

03. EGITURA

01. Memoria teknikoa
02. Kalkuluaren oinarriak
03. Polikarbonatozko azalaren egitura
04. Eraberritze eraikinaren egitura
05. Eraikin berriaren egitura
06. Zimentazioa
07. Planoak



MEMORIA TEKNIKOA

Eraikinaren egitura

Dokumento honen bidez eraikin berri bate, eraberritze eraikin baten eta estalki baten egitura sistemaren deskribapena eta justifikazioa egingo da. Horretarako hartutako erabakiak azalduko dira, eta azken ebazpenean azalpen zehatuagoa egingo da, memoria idatziaren bidez, kalkuluen azalpenekin eta dokumentazio grafikoarekin.

EGITURA SISTEMAREN FUNTSA

Eraikinak inguratuko duen estalkiaren (azalaren) diseinuan jarraitasuna eta kutsu uniformeoa izatea bilatu da. Egitura honen helburua, kalea estaltzearena da, beraz, espazio zabalak aurrekusten dira. Tolosako alde urbanoaren paisaian integratzeko helburuarekin baina aldi berean bere nortasuna eta deigarritasun puntu bat mantenduz.

Eraberritze eraikinaren egituraren xedea barrualdean datza, harrizko horma mantentzearen helburuz, barruko espazioak ahalik eta polibalentean eta erabilgarrienak bilakatzeko. Egurra izango da protagonista, antzineko estetika zainduz.

Eraikin berriaren aldiz, fatxadaren eraikitze sistema baldintzatzaile, hartzen duen pisua dela eta. Horregatik hormigo armatuzko (H.A) egitura egitea erabaki da.

DESKRIBAPEN OROKORRA

Eraikinak inguratuko dituen estalkiaren (azalaren) baldintzatzaile handiena errekarekiko eta eraikinekiko gertutasuna da. Beraz, "balloon fream" sistemaren oinarritu gara, segidazko portiko jarraia osatzeko eta karga banaketa ahalik eta uniformeena sortzeko, kontu handia edukiz zimentazioaren kokapen eta norabidean.

Eraberritze eraikinean, egur naturaleko zutabe, habe eta habexka sistema erabiltzea erabaki da, bere antzinako estetikotasuna mantentzeko. Premisa bezala hartu da 80cm harrizko hormak mantentzea. Enbolbentea osatzen duten karga horma hauetatik aparte, hormigo armatuzko karga hormak ere planteatzen dira, nukleo bertikalen euskarri gisa erabiltzeko, eta harriaren texturarekin konparatuz.

Hiru isurialdeko teilatua ere eraberrituko da bi isurialdeko egurrezko habe eta habexka sistemarekin, harrizko hormetan bermaturik. Habe hauek zertxa bezala funtzionatuko dute azpian duten gune diafanoaren estetikarekin bat eginez.

Eraikin berriaren sistemaren aukeraketa, bere funtzionaltasunean datza. Oin berriko eraikina izatean hormigo armatuzko egitura sistema aukeratu da bere kostu ekonomikoarengatik. Horri gehitu egin behar zaio hormigo armatuzko gaur egun izan dituen aurrerapen eta prestutasunetan. Gañera fatxada GHAS sistemaren bidez egitea erabaki denez, beharrezkotzat jo da H.A (hormigo armatua) erabiltzera.

TOKIA / KOKAPENA

Tokia baldintzatzaile handia izan da egitura diseinatzeko garaian. Errekarekiko dagoen desnibela eta gertutasunak, kalitate txarreko lurra izatea espero da. Beraz, zimentazioan kontu handia eduki behar da bere diseinu eta dimentsioekin.

Bestetik haizea litzateke kontuan hartu beharreko faktore nagusi bat, gure azal arinaren aurrean eragin dezakeen akzioengatik.

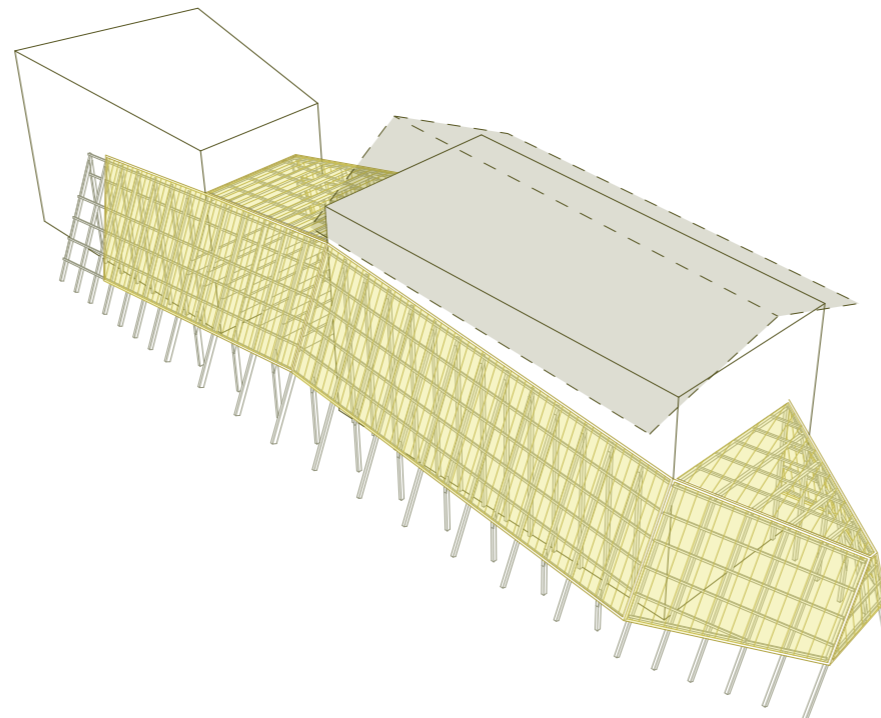
ERABILERA

Estalkiak bi erabilera izango ditu. Alde batetik, kale zati bat eta paseoa estaltzea eta bestetik goiko solairu batean jatetxearen jantokia izango da. Beraz, zailtasun handiena bi erabilera hauen uztarketa izan da funtzio desberbedinak dituzten erabilera egitura bakar batean isladatzea nahi genduelako, uniformetasun bat edukiz.

Horrela ba, azala portiko jarrai bat izatea erabaki da, beharren aurrean portikoak bere dimentsionamendua edukitzeko. Jatetxea osatuko duten portikoen kasuan, beste habe batzuk txertatu behar izan dira, jatetxearen solairua osatzeko. Horrek zutabeen dimentsioa piska bat haunditzera eraman gaitu, betiere zutabe orokorren kantua mantenduz. Horrenbestez, azala kale mailako estalki gisa jokatuko du, puntu batean izan ezik non goi solairu bat erantsiko zaion.

Eraberritze eraikina, eraikin publikoa izango da. Bere izaera dela eta solairu bakoitzaren errepikapena egiten saiatu da, komunikazio nukleo bertikala txertatu ahal izateko ekintza gelekina batera. Horretarako H.A-zko nukleo zentrala txertatu da eta albo banatan bi banda. Banda hauetan integraturik egurrezko zutabeak joango dira. Beraz, eraikinaren egitura behe, lehen eta bigarren solairuan errepikatu da, hirugarren solairuan ez. Solairu honetan ez dira zutabeak egongo estalki azpia delako. Bertan, alborik albo doazen estalki portikoak agerikoa dira.

Eraikin berria, kutsu publikoa izango du, eta bertan taberna eta jatetxea daude. H.A-zko egitura errepikatzen da goitik behera. Hala ere, behe solairuan kokatzen den taberna altura bikoitza hartzen du. Bestetik, estalkia laua izango denez, forjatu motak ere errepikatuko dira. (dimentsio aldaketa arren erabilereengatik)



MATERIALITASUNA

Eraberritze eraikina -> Harria _ gaur egungo horma
-> Egurra_ zutabe eta habeak
-> Hormigo armatua_ nukleo bertikala

Eraikin berriaren -> Hormigo armatua _ eraikinak jasoko dituen karga kopurua dela eta (adreibluzko fatxadaren pisua besteak beste).

Azala -> Egur laminatua_ portikoa

ZIMENTAZIOA

Lurzorua piskat desegokia balitz bezala hartuko da, egoera eta erresistentzia kaxkarrekoak. Bakarkako zapatak jarriko dira, zutabeek eusten duten kargaren arabera, zeinak garbiketa hormigoaren gainean ezarriko dira eta arriostatruak joango diren.

Bestetik, igogailuaren kaxarako eta eskaileteran karga hormarentzako zapata jarraia izatea aurrekusten da.

ZOLARRIA

Zuzenean lurzorua gainean bermatuko da, zimentazio zapaten kotatik gora. Zolarrian mailazo batek egin du karga banaketa eta legarraren gainean kokatuko da bere isolamendu eta lamina iragazgaitza geruzak barne. Gure kasuan banandu beharra dago ere kaleak edukiko dituen geruza desberdintasuna.

ZUTABE ETA HABE SISTEMA // LOTURAK

Eraberritze eraikina -> Habeak zutabeetan, harrizko hormetan edo hormigo armatuzko hormetan bermatuko dira lotura artikulatu baten bidez.
-> Estalkiko zertxak habe harrizko hormetan bermatuko dira lotura artikulatu baten bidez. Zertxaren loturak ere artikulatuak izango dira.
-> Egurrezko zutabeak perfil metaliko batzuen bidez zimenduetan lotura landatua emango da.

Eraikin berria -> Hormigo armatuzko egitura denez habe, zutabe, nahiz zimenduen arteko loturak landatuak izango dira.
-> Fatxadako GHAS sistema "L" itxurako perfil metalikoen bidez garatuko da, hormigo armatuzko egituraren landaturik.

Azala -> Egur laminatuazko habe zein zutabeak lotura artikulatu bidez garatuko dira.

SISTEMA PORTIKATUA

Eraberritze eraikina -> Bi portiko nagusiek osatutako dute forjatua.
-> Estalkiaren zertxa bidezko portikoarentzako leihoen erritmoa jarraitu da. Beraz zortzi portikoz osaturik dago.

Eraikin berria -> Hiru portiko nagusiek osatuko dute.

Azala -> Guztira 33 portiko atalez osaturik egongo da.
-> Horietatik 7 portikoez bi habe edukiko dituzte (jantakiko gunea)
-> Beste 6 portikoez habe bakarri izango dute (iparraldeko estalki gunea)
-> Gainontzeko 20 portikoez ez dute habe izango, zutabe inklinatuz osaturik egongo dira

SOLAIRUAK // FORJATUAK

Eraberritze eraikinean eta baita estalkian sorten diren forjatuek arinak izango dira. Kasu batzuetan habexkak erabiliko diren arren, gehienetan zuzenean egurrezko akabaerako panel sandwich-ak erabiltzea erabaki da. Azalaren kasuan kanpo akabaera polikarbonato denez, egitura arin bat egitea ahalbidetzen digu.

Eraikin berriaren aldiz, hormigo armatuzko egitura denez, aurrefabrikatutako hormigoizko gangatilerak eta habexkek osatuko dute forjatua.

KALKULUAREN DINARRIAK

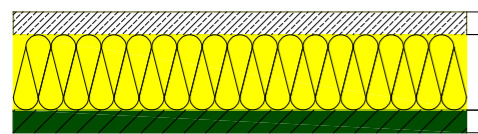
Eraikinaren egitura

Dokumento honetan EKT-OD-EgS zatiaren betetzea justifikatuko da, eraikinaren egitura sistemaren segurtasuna arautzen duenari erreparatuko zaio. Horretarako, bertan ezarritako neurri eta baldintza ezberdinak proiektuan ezarri egingo dira.

AKZIOAK // azala

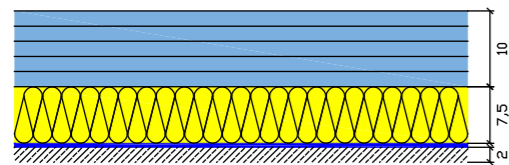
Zama iraunkorrak DB-SE-AE_3

Zurezko solairua (forjatua)



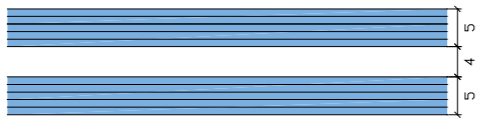
Gutzizko lodiera: 16 cm
GAINAZALEKO MASA: 30 kg/m²
 kg/ml-era pasa **g1**

Polikarbonatozko estalkia (forjatua)



Gutzizko lodiera: 20 cm
GAINAZALEKO MASA: 40 kg/m²
 kg/ml-era pasa **g2**

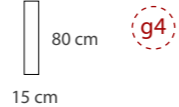
Polikarbonatozko fatxada (fatxada)



Gutzizko lodiera: 14 cm
GAINAZALEKO MASA: 150 kg/ml
g3

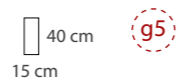
Habe nagusiaren pisua

GL 32-C -----> dentsitatea = 410 kg/m³
 Imginatuz 15 x 80 cm -----> 410 (0.8 x 0.15) = 49.2 kg/ml



Estalkiko habearen pisua

GL 32-C -----> dentsitatea = 410 kg/m³
 Imginatuz 15 x 40 cm -----> 410 (0.4 x 0.15) = 24.6 kg/ml



Zama aldakorrak DB-SE-AE_anejo C

Mahai eta aulki gunea -----> 300 kg/m² **Q1**
 Estalki arinak -----> 40 kg/m² **Q2**
 Elurra -----> 40 kg/m² **Q3**

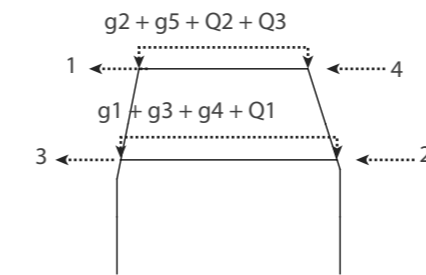
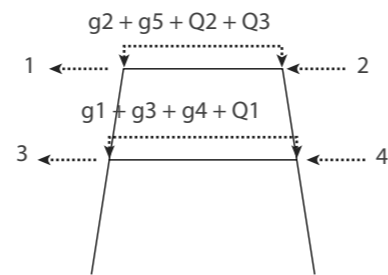
Haizea

Haizearen karga: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$
 q_e presioa: 91 kg/m²
 q_e sukzioa: -57 kg/m²

$C_e = 1.9$ $C_p = 0.8$
 $q_b = 0.625$ $C_s = -0.5$

$P_1 = -57 \cdot (2.5m \cdot 0.9m) = -128$ kg
 $P_2 = 91 \cdot (2.5m \cdot 0.9m) = 205$ kg
 $P_3 = -57 \cdot (4.5m \cdot 0.9m) = -230$ kg
 $P_4 = 91 \cdot (4.5m \cdot 0.9m) = 368$ kg

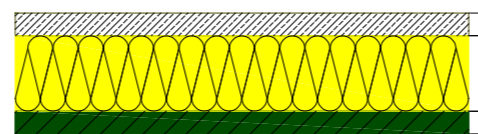
$P_1 = -57 \cdot (2.5m \cdot 1.8m) = -256$ kg
 $P_2 = -57 \cdot (2.5m \cdot 1.8m) = 409$ kg
 $P_3 = -57 \cdot (4.5m \cdot 1.8m) = -461$ kg
 $P_4 = -57 \cdot (4.5m \cdot 1.8m) = 737$ kg



AKZIOAK // eraberritze eraikina

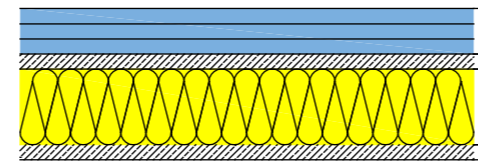
Zama iraunkorrak DB-SE-AE_3

Zurezko solairua (forjatua)



Gutzizko lodiera: 16 cm
GAINAZALEKO MASA: 37 kg/m²
 kg/ml-era pasa **g1**

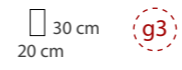
Polikarbonatozko estalkia (fojatua)



Gutzizko lodiera: 20 cm
GAINAZALEKO MASA: 33 kg/m²
 kg/ml-era pasa **g2**

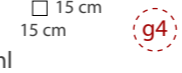
Habearen pisua 20 x 30 cm

C 30 -----> dentsitatea = 460 kg/m³
 Imginatuz 20 x 30 cm -----> 460 (0.2 x 0.3) = 27.6 kg/ml



Habexkak 15 x 15 cm

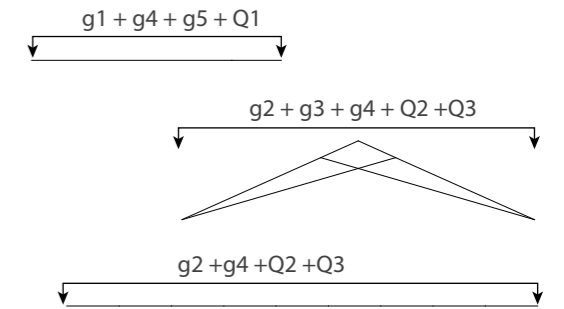
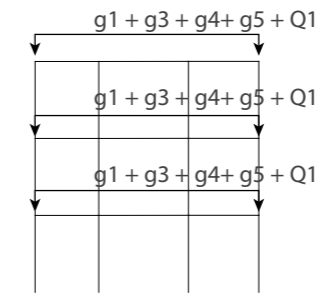
C 30 -----> dentsitatea = 460 kg/m³
 Imginatuz 15 x 15 cm -----> 460 (0.15 x 0.15) = 10.35 kg/ml



Partizio arinak -----> 50 kg/ml **g5**

Zama aldakorrak DB-SE-AE_anejo C

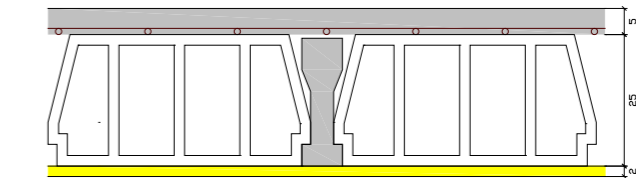
Mahai eta aulki gunea -----> 300 kg/m² **Q1**
 Cubiertas sobre correas -----> 40 kg/m² **Q2**
 Elurra -----> 40 kg/m² **Q3**



AKZIOAK // eraberritze eraikina

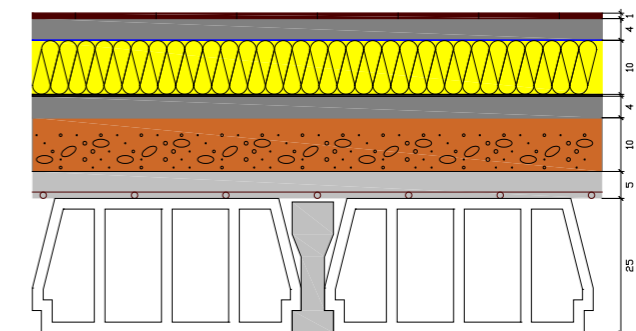
Zama iraunkorrak DB-SE-AE_3

Norabide bakarrek forjatua (forjatua)



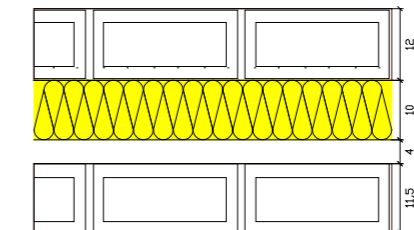
Gutzizko lodiera: 32 cm
GAINAZALEKO MASA: 373 kg/m²
 kg/ml-era pasa **g1**

Estalki lau igarogarria, alderantzizkatua (estalkiko forjatua)



Gutzizko lodiera: 59 cm
GAINAZALEKO MASA: 560 kg/m²
 kg/ml-era pasa **g2**

GHAS sistema, adreiluzko fatxada aireztatua (fatxada)



Gutzizko lodiera: 37.5 cm
GAINAZALEKO MASA: 256 kg/m²
 kg/ml-era pasa **g3**

Zorua / tabieria -----> 150 kg/m² **g4**

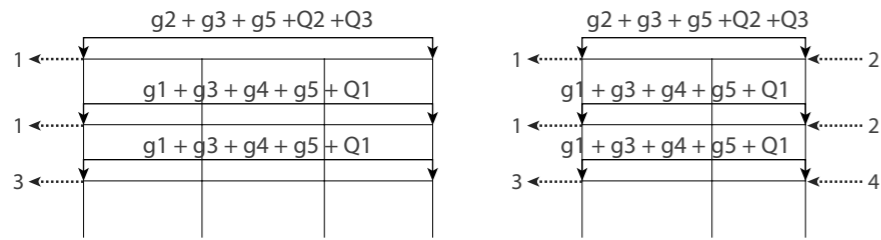
Sabai faltua -----> 50 kg/m² **g5**

- Mahai eta aulki gunea → 300 kg/m² (Q1)
- Estalki igarogarriak <20° → 100 kg/m² (Q2)
- Elurra → 40 kg/m² (Q3)

Haizea

Haizearen karga: qe= qb · ce · cp
 qe presioa: 91 kg/m²
 qe sukzioa: -57 kg/m²
 Ce= 1.9 Cp=0.8
 qb=0.625 Cs=0.5

P1= -57 · (3.25m · 3.04m) = -563 kg
 P2= 91 · (3.25 · 3.04m) = 889 kg
 P3= -57 · (3m · 3.04m) = -520kg
 P4= 91 · (3m · 3.04m) = 830 kg



AKZIOEN KONBINAKETA

Akzioen konbinaketa eta maiorazio / minorazio konfizientek bi modutara erabiliko dira, hain zuzen ere egitura sistema bi modutan kalkulatu eta egiaztatuz: Erresistentzia eta Zerbitzua. Hortaz, EKT-OD EgS dokumentuaren arabera deskribatzen diren bi hipotesen konbinaketa erabiliko da: ELS (estado limite de servicio) eta ELU (estado limite ultimo)

Jarraian, hurrengo hipotesien konbinaketa proposatzen da, bakoitzaren maiorazio koefizienteekin. EKT-OD- EgS 4. atalaren arabera

	B.P.	E.G	Elurra	Haizea
ELS_E.G.	1	1	0,5	0,6
ELS_Elurra	1	0,7	1	0,6
ELS_Haizea	1	0,7	0,5	1

	B.P.	E.G	Elurra	Haizea
ELU_E.G.	1,35	1,5	0,75	0,9
ELU_Elurra	1,35	1,35	1,5	0,9
ELU_Haizea	1,35	1,35	0,75	1,5

ELS kalkulua

Eraikinaren funtzionamendu egokia eta bertako erabiltzaileen erosotasuna ziurtatzeko egiaztapena da. Kalkulatzen den parametroa eraikinaren deformazioak dira, gezia eta desplomea alegia.

$$\delta_{dif} = \delta_{ini} \cdot \Psi_2 \cdot k_{def}$$

ELU kalkulua

Egitura sistemak eutsi dezakeen azken limitea ziurtatzeko egiaztapena da, egitura sistemaren edota egiturako elementuren baten kolapsoa ekiditeko ezartzen den gutxieneko limite egoera aztertzen da. Kalkulatzen den parametroa erresistentzia da, egitura sistema osatzen duten elementuen propietate fisikoen bitartez kalkulatuaz

Flexión

$$\sigma_{mid} = \frac{M_d}{W} \cdot f_{mid} = k_{mod} \cdot k_{\psi} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{M1}}$$

Cortante

$$\tau_d = 1,5 \cdot \frac{V_d}{b \cdot k_{tr} \cdot h} < f_{td} = k_{mod} \cdot \frac{f_{tk}}{\gamma_{M1}}$$

k_{tr}=1,0 (para madera contralaminada y laminado encolado) y k_{tr}=1,0 para otros productos, según la referencia de las normas

KALKULO METODOAREN PROZESUA

EGITURAREN DISEINUA: Proiektuarekin batera landutakoa eta diseinatutakoa, espazio ezberdinak sortzarekin batera hauen egitura ere diseinatzen da.

KALKULURAKO SINPLIFIKAZIOA: Egitura sistema sinplifikatu egiten da, eraikin guztian errepikatzen diren egoerak multzokatuz eta kalkulatu den zatia egoera txarrenekoa izanik.

EGITURAREN DESKONPOSAKETA: Hiru egiturak independenteki kalkulatu dira, eta bakoitzean aztertu beharreko elementuak aztertuko dira. Horretarako, betiere portiko nagusiak zein lehen mailako elementuak (habeak) kalkulatu dira. Behin haue eginda, bigarren mailako portikoaren edo norabide elkarzuta duten elementuen dimentsionaketsars joko da.

ELS egiaztapena: Egituraren deformazioak kalkulatu dira, gezia eta desplomea alegia ELU egiaztapena: Elementu bakoitza azken erresistentzia limitean dimentsionatu dira, formulazio ezberdinak erabiliz, elementu eta esfortzu ezberdinen arabera.

ERANSKINA // Egurrezko kalkuloetan erabili diren taulen zerrenda

Propiedades	Clases resistentes												
	Características y diseño												
	C18	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C50		
Resistencia característica (MPa)													
Flexión	f _{m,k}	14	16	18	20	22	24	27	30	35	45	55	
Tensión paralela	f _{t,0,k}	8	9	10	11	12	13	14	16	18	21	27	33
Tensión perpendicular	f _{t,90,k}	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Compresión paralela	f _{c,0,k}	16	17	18	19	20	22	25	28	33	39	49	
Compresión perpendicular	f _{c,90,k}	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Cortante	f _{v,k}	2,8	3,2	3,4	3,5	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
Rigidez (kN/m ²)													
Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,medio}	7	8	8	9,2	10	11	11,5	12	13	14	16	
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,k}	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,7	
Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,medio}	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32	0,32	0,36	0,40	0,45	0,47	0,53	
Módulo transversal medio	G _{medio}	0,44	0,50	0,52	0,56	0,60	0,66	0,72	0,75	0,83	0,88	1,00	
Densidad (kg/m ³)													
Densidad característica	ρ _k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	460	
Densidad media	ρ _{medio}	330	370	380	390	410	420	430	440	450	500	500	

Propiedades	Clases resistentes								
	Laminada encolada homogénea				Laminada encolada combinada				
	GL24h	GL28b	GL32h	GL36h	GL24c	GL28c	GL32c	GL36c	
Resistencia característica (MPa)									
Flexión	f _{m,k}	24	28	32	36	24	28	32	36
Tensión paralela	f _{t,0,k}	16,5	19,5	22,5	26	14	16,5	19,5	22,5
Tensión perpendicular	f _{t,90,k}	0,4	0,45	0,5	0,6	0,35	0,4	0,45	0,5
Compresión paralela	f _{c,0,k}	24	26,5	29	31	21	24	26,5	29
Compresión perpendicular	f _{c,90,k}	2,7	3,0	3,3	3,6	2,4	2,7	3,0	3,3
Cortante	f _{v,k}	2,7	3,2	3,6	4,3	2,2	2,7	3,2	3,8
Rigidez (kN/m ²)									
Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,medio}	11,6	12,6	13,7	14,7	11,6	12,6	13,7	14,7
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,k}	9,4	10,2	11,1	11,9	9,4	10,2	11,1	11,9
Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,medio}	0,39	0,42	0,46	0,49	0,32	0,36	0,42	0,46
Módulo transversal medio	G _{medio}	0,72	0,78	0,85	0,91	0,59	0,72	0,78	0,85
Densidad (kg/m ³)									
Densidad característica	ρ _k	380	410	430	450	350	380	410	430

Clase de servicio	Humedad en la madera	Humedad relativa del aire
CS 1	Correspondiente a una temperatura de 35 ± 2 °C	> 85% pocas semanas al año
CS 2	Correspondiente a una temperatura de 25 ± 2 °C	> 85% pocas semanas al año
CS 3	Condiciones ambientales que originan condiciones de humedad superiores a las correspondientes a la clase de servicio 2	

	Situaciones persistentes y transitorias	Situaciones extraordinarias
Madera maciza	1,30	1,00
Madera laminada encolada	1,25	1,00
Tablero estructural	1,30	1,00

Material	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
		Permanente	Larga	Medio	Corta	Instantánea
Madera aserrada o madera laminada encolada	1	0,90	0,70	0,60	0,50	1,10
	2	0,90	0,70	0,60	0,50	1,10
	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

Material	Factor	Propiedad modificada	Condición*	Ejemplos					
Madera aserrada	k _{tr} = (150/d) ^{0,2} ≤ 1,3	f _{m,k} f _{t,0,k}	k = 100 mm	k	4	10	100	≥ 100	
				k _{tr}	1,30	1,20	1,10	1,00	
Madera laminada encolada	k _{tr} = (150/d) ^{0,2} ≤ 1,3	f _{m,k} f _{t,0,k}	k = 600 mm	k	4	140	300	400	≥ 600
				k _{tr}	1,10	1,07	1,04	1,00	

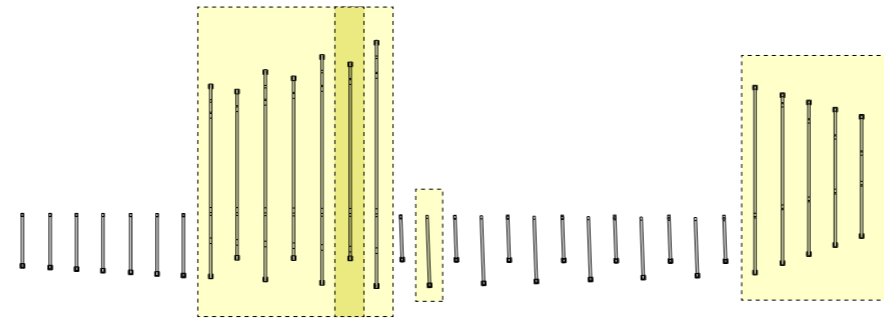
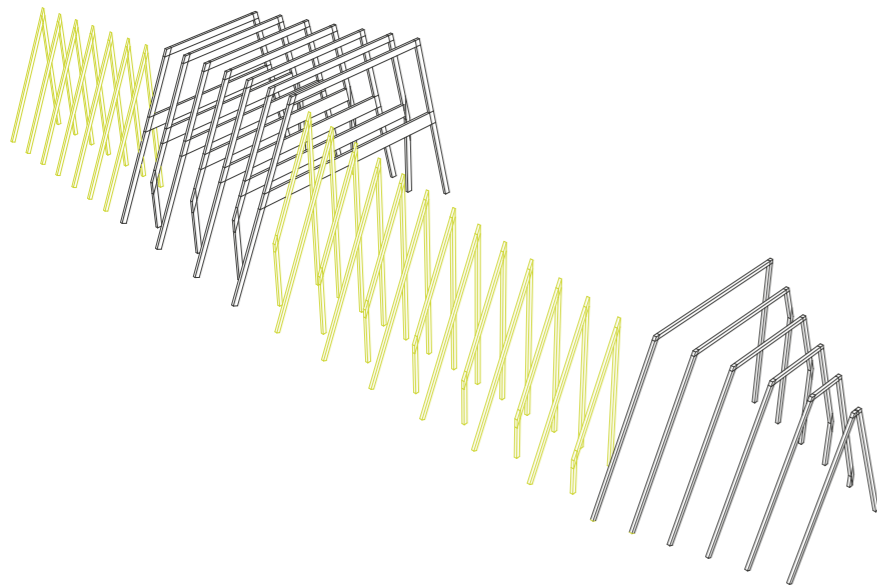
Duración de la vida	Zona residencial (categoría A)			ψ ₁	ψ ₂	ψ ₃
	Edificios institucionales (categoría B)			Edificios de oficinas (categoría B)		
	Edificios comerciales (categoría B)			Edificios de oficinas (categoría B)		
Baja	Alfabetos < 100 m			0,7	0,5	0,3
	Alfabetos < 100 m			0,8	0,7	0,6
Baja	Alfabetos < 100 m			0,8	0,5	0,3

Tipo de veredaje	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		
		colocación	desmontaje	
Resistente	Permanente	Free space, poco del terreno	1,25	0,90
	Variable	Impulso del terreno	1,25	0,70
		Presión del agua	1,25	0,90
Estructural	Permanente	Free space, poco del terreno	1,10	0,90
		Impulso del terreno	1,25	0,90
	Variable	Presión del agua	1,25	0,90
		Estable	1,25	0,90

Material	Clase de servicio		
	1	2	3
Madera maciza	0,90	0,90	0,90
Madera laminada encolada	0,90	0,90	0,90

POLIKARBONATOZKO AZALAREN EGITURA

Egituraren kalkulua eta konprobazioak



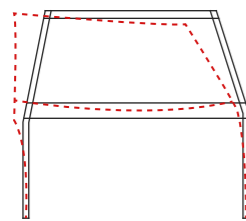
Honako hiru portikoak aztertuko dira, azalaren egitura guztiak dimentsionaketa antzekoa (kasuan kasu) duela ziurtatzeko, bere jarraitasuna bermatuz.

ONDORIOAK // Hartutako erabakiak

Azken kalkuluak egin ondoren hartu diren bigarren mailako erabakiak honakoak izan dira, aurretik lehen aipatutako diseinu erabakiak hartu baitira.

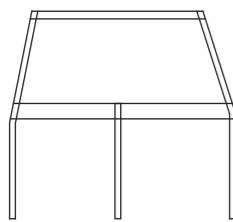
- 1] 80cm-ko habearen (Glh 32) kantua -----> 70cm-ra gutxitu
- 2] 30cm-ko zutabearen (Glh 32) kantua -----> 20cm-ra gutxitu
- 3] Tiranteen eta 10x10cm-ko arrastelen bidez arristratu.
- 4] Portiko arristramendu diseinua

AURREKARIAK ETA ALTERNATIBAK

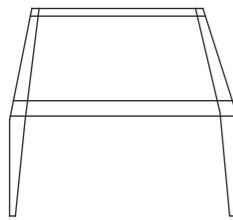


Egoerarik okerreanean dagoen portiko aztertu eta bertako habeak eta zutabeen arteko lotura nahiko ez denez, haizearen eraginez zutabeen desplomea oso handia sortzen da.

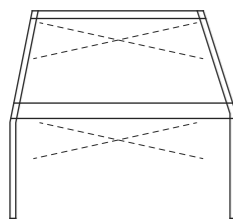
Premisa bezala hartuko da portiko guztien uniformitatea eta dimentsionaketa.



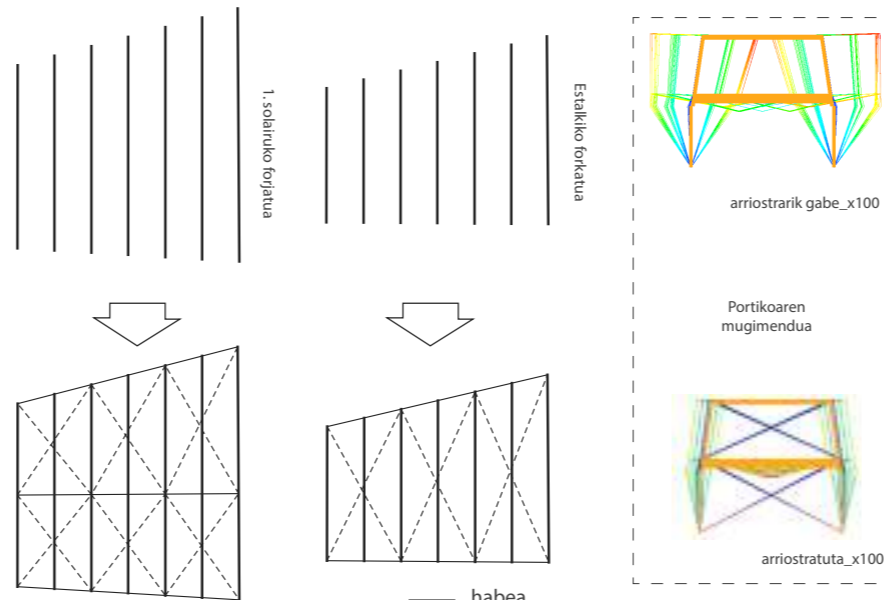
Zutabeak eranstea ideia ona izan zitekeen arren, azpian sortutako espazio diafanoa apurtuko luke, eta azalaren arintasunaren ideiarri kontra-erriko lioke.



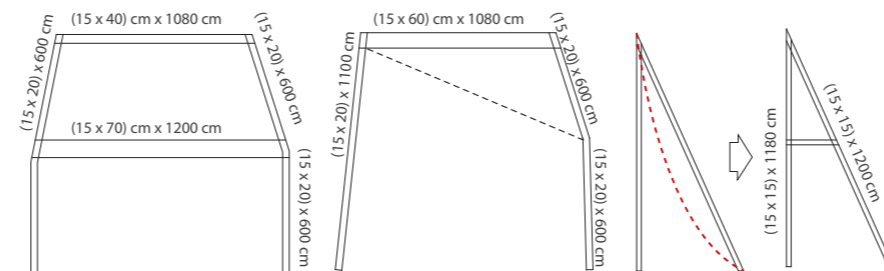
Zutabeen eta habeen arteko lotura handitu den arren portiko nagusi honek protagonismo gehiegi artuko luke beste egitura portikoekin destakatzuz eta osotasunaren jarraitasuna eta uniformetasun izaera galduz.



Arristramenduaren bidez haizearen bultza ekiditen da zutabeen dimentsioa aldatu gabe. Altzairuzko tiranteak plano horizontalean joango dira estalkian zein forjatuan, bi portikoez bein.

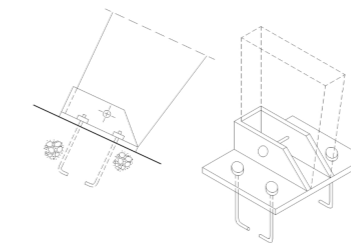
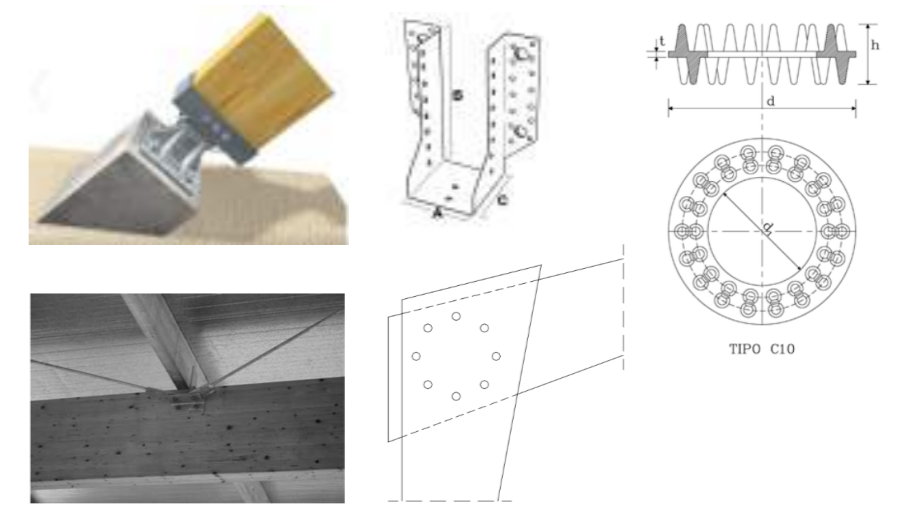


— habea
— arrastela
- - - tirantea



ERABILITAKO LOTURA ETA EUSKARRIAK

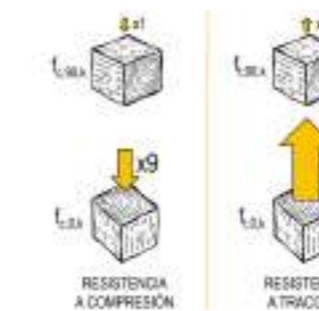
Lotura eta euskarriak metalikoak izango dira. Egurra-egurrekin, eta egurra-zimenduekin lotzeko. Honako perfleria metalikoak erabiliko da



Berme landatua portiko baten zutabearena, eta "articulacion ficticia" bezala garatua izan da.

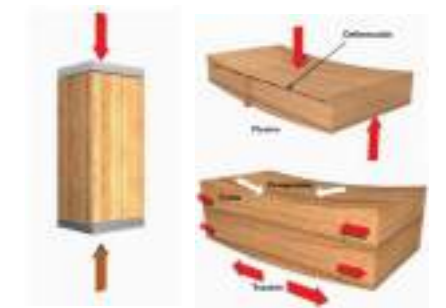


Egurrezko piezari eusten dion herrajea hormigoira landatuta geratzen da erdiko partean, biraketa guztiz ez mozteko.



Arristra baten bermea habe batean. Kasu honetan, egurrezko arristra habearen para bermaturik doa. Horrela tirante anitzen lotura egitea ahalbidetzen da.

Kasu honetan bermearen herrajeak mugimenduak sortutako indarrak egurrezko arristrara transmitzea ahalbidetu behar du, baita tirante-tara ere.



Erabiliko den egur laminatua izango denez (GLH32, egur naturalaren konportamendua ulertu beharra dago eta hobe datorkion euskarriak erabili.

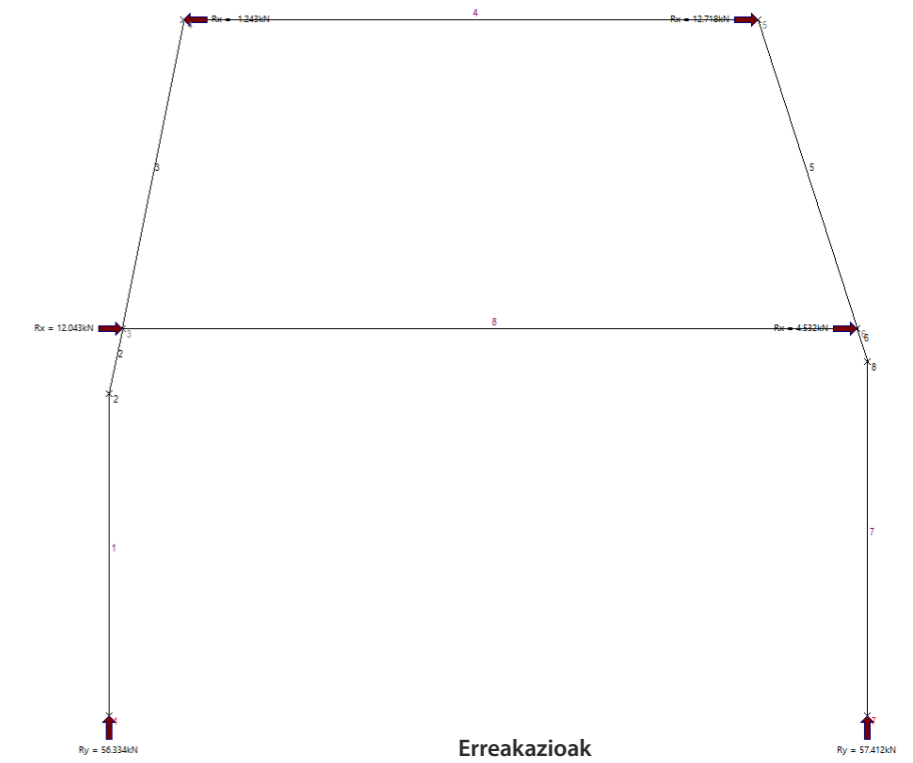
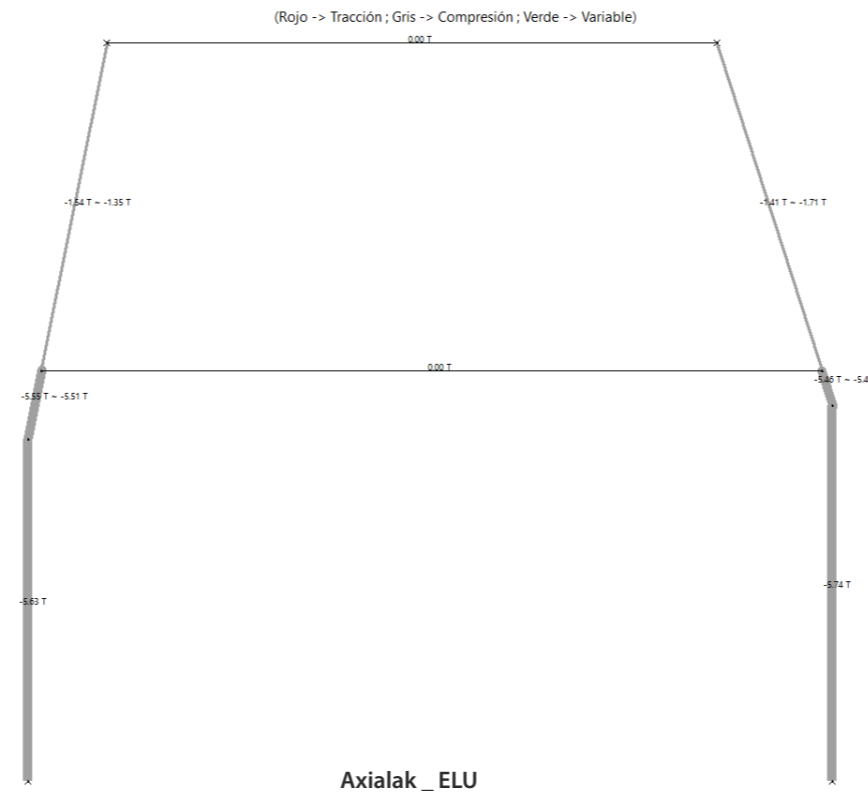
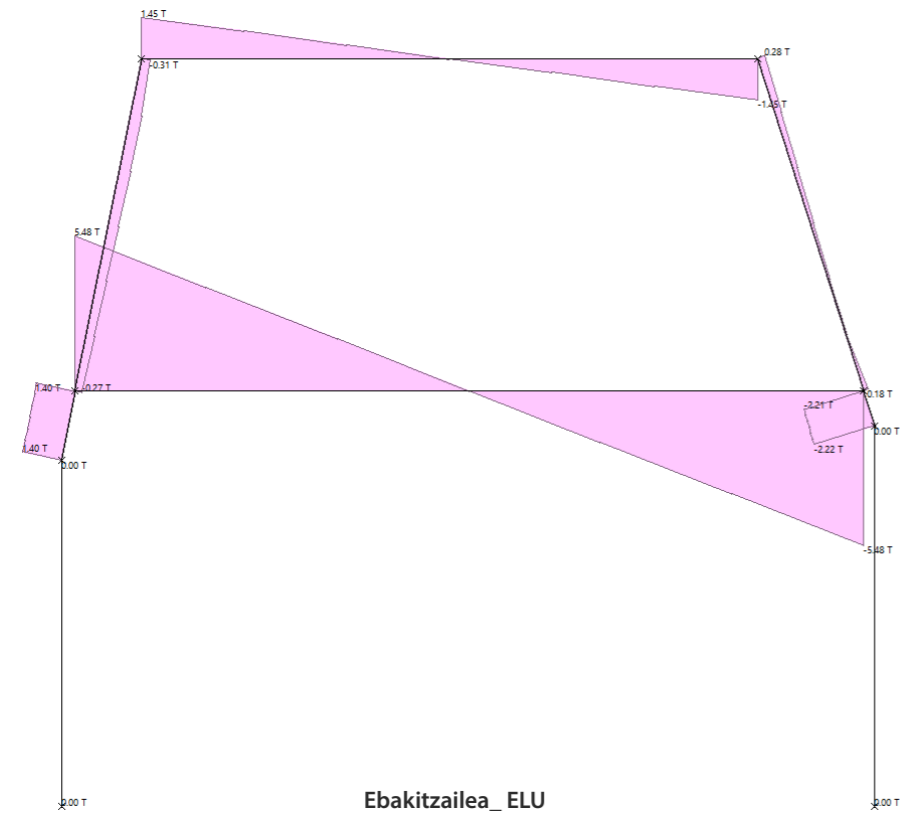
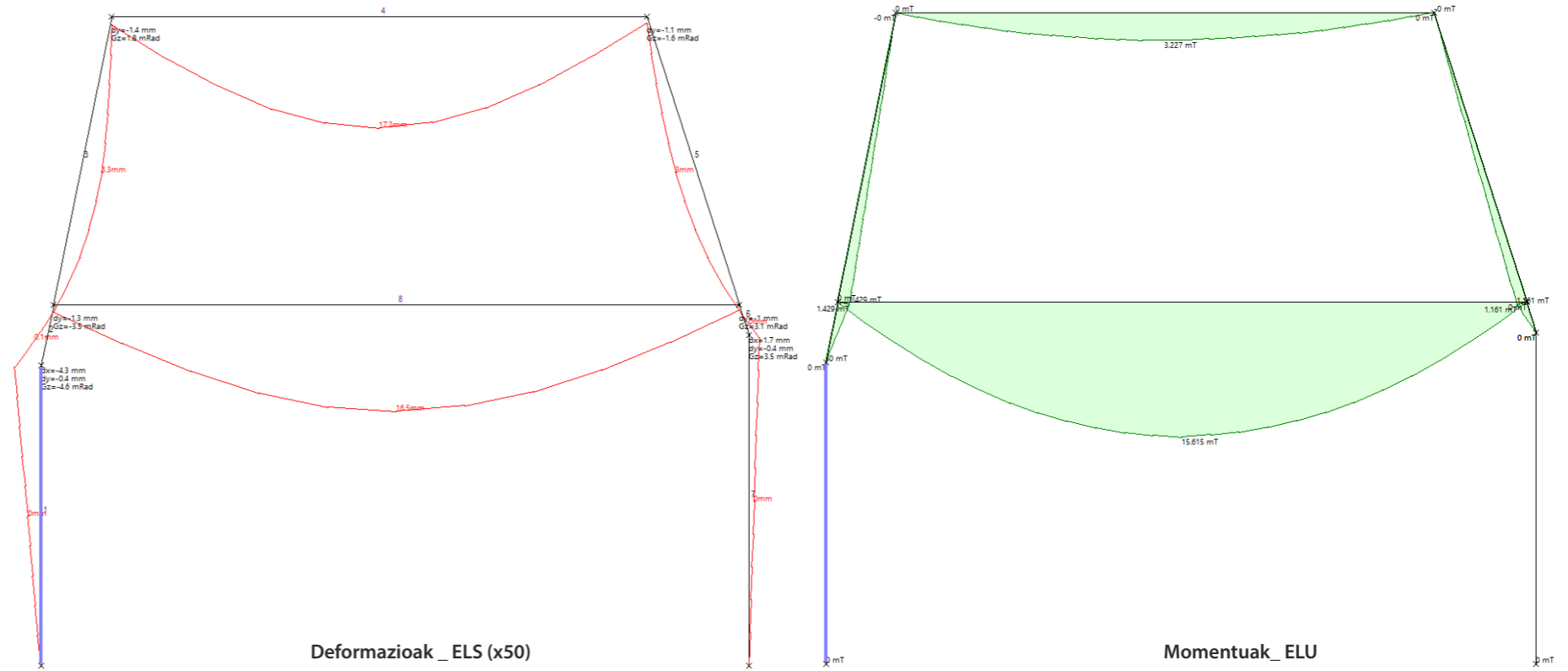
ELS ETA ELU GRAFIKOAK // Jantokiaren portikoa

Hipotesi konbinaketa egin ondoren, ikusi da "erabilera gainkargaren" eta elurraren hipotesiak direla egoerarik okerrena sortzen dutenak. Azken batean, haizeak ez du eraginik arriostremenduari esker, baina bai kontuan hartu beharko dela tiranteak dimentsionatzeko garaian.

GEZIAK		Arautegiaren arabera	
Forjatuaren habea:	16.5 mm ✓	L/300 =	40 mm
Estalkiaren habea:	18.3 mm ✓	L/300 =	30 mm
Zutabe inklinatua:	10.1 mm ✓	L/500 =	12 mm
DESPLOMEA			
Zutabea :	0.1 mm ✓	Zutabea L/300 =	20mm
Eraikina:	0.1 mm ✓	Eraikina L/500 =	21.6 mm

Portikoaren elementu bakoitzari aurre-dimentsionamendu bat eman zaio, horrekin ELS-ri, hau da gezia zein desplomeari aurre egin ahal izateko.

Elementu bakoitzarentzako konprobazio ezberdinak egin beharko zaizkio egoera ezberdinetan lan egiten baitute. Batzuetan, axiala soilik konprobatu beharko da, bestetan gilbordura kontuan hartuko da eta bestetan flexioa halaber.



ZUR LAMINATUZKO EGITURAREN KALKULOAK

HABEA (FORJATUA)

FLEXIO SINPLEA $\sigma_{m,d} < f_{m,d}$

$$\frac{M_d}{W} < k_{mod} \cdot k_f \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_{M1}}$$

$$\frac{156 \cdot (1000^3)}{(150 \cdot 300^3)} < 0.7 \cdot 1 \cdot \frac{32}{1.25} \quad | \quad 9.75 \text{ MPa} < 11.92 \text{ MPa}$$

* 15.80 cm-ko soluzioa 15.20 cm-ko jantzia da eta konprobazioak egiteko ondoren onargarria izan da.

EBAKITZAILERA $\sigma_{m,d} < f_{m,d}$

$$\frac{V_d}{b \cdot k_{er} \cdot h} < k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_{M1}}$$

$$\frac{54.8 \cdot (1000)}{150 \cdot 1 \cdot 300} < 0.7 \cdot \frac{8.2}{1.25} \quad | \quad 0.456 \text{ MPa} < 1.792 \text{ MPa}$$

HABEA (ESTALKIA)

FLEXIO SINPLEA $\sigma_{m,d} < f_{m,d}$

$$\frac{34.4 \cdot (1000^3)}{(150 \cdot 400^3)} = 8.6 \text{ MPa} < 11.92 \text{ MPa}$$

EBAKITZAILERA $\sigma_{m,d} < f_{m,d}$

$$\frac{15.45 \cdot (1000)}{150 \cdot 1 \cdot 400} = 0.257 \text{ MPa} < 1.79 \text{ MPa}$$

* VUELCO LATERAL → Amasteleh eta sandwich panelak arriostara bezala lan egiten dutenez, g da konprobazioz gabe.

VUELCO LATERAL

Habeak arriostrotuta joango diren arren, konprobazioa egongo da, ikusteko kalkulua nola egiten den.

* 15.70 cm-ko soluzioa erabiliko da. Egin da gehiago gutxi-ta sortzen diren deformazioak onargarriak izango gaitelako.

* "Longitudinal effective length (L_{ef}) finkatuta → arriostrotutako puntuetan arteko luzera habeara. Gutxi orain arriostrotamendu egarritik konprobaturiko dena.

$$L_{ef} = \beta_v \cdot L \quad \beta_v = \text{taulan (onda)}$$

$$L_{ef} = 0.95 \cdot 12 \text{ m} = 11.4 \text{ m}$$

$$C_e = \sqrt{\frac{L_{ef} \cdot h}{b^2}}$$

$$C_e = \sqrt{\frac{11.4 \cdot 70}{15^2}} = 2.065 \rightarrow \text{lerdentasunaren koefiziente geometrikoa.}$$

* Flexioan lerdentasun erlatiboa lotu (λ_{rel})

$$\lambda_{rel,m} = 1/\beta_v \cdot C_e \cdot \sqrt{\frac{f_{m,k}}{E_{cm}}}$$

$$\lambda_{rel,m} = 1/15 \cdot 2.065 \cdot \sqrt{\frac{32}{11.1 \cdot (10000)}} = 1.27$$

* $\lambda_{rel,m} = 1.27$ dena → $k_{crit} = 0.75$

$$i_m = \frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \Rightarrow i_m = \frac{9.75}{0.75 \cdot 11.92} = 0.72$$

0.72 < 1 dena bitartean da.

ZUTABEA (BEHE SOLAIRUA)

KOMPRESIOA $\sigma_{c,d} < f_{c,d}$

$$\frac{N_d}{A} < \frac{k_{mod} \cdot f_{c,k}}{\gamma_{M1}}$$

$$\frac{72.71 \cdot (1000)}{300 \cdot 150} < \frac{0.7 \cdot 20.5}{1.25} \quad | \quad 1.62 \text{ MPa} < 11.84 \text{ MPa}$$

* Zutabearen soluzioa 15.20 cm-ko jantzia da. Egin daiteke gehiago gutxi-ta sortzen diren deformazioak onargarriak izango gaitelako.

INESTABILIDAD DE PANDEO

* Egogortasun 15.20 soluzioa beniaratzen da, badaizpada.

$$\lambda = \frac{L_{ef}}{i} = \frac{\beta_v \cdot L}{\sqrt{\frac{I_{y,y}}{A}}} \rightarrow \lambda = \frac{1 \cdot 6300 \text{ mm}}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot 150 \cdot 300^3 / 150 \cdot 300}}$$

$$\lambda = 72.74 \text{ lerdentasun erlatiboa}$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,k}}{E_{cm}}} \rightarrow \lambda_{rel} = \frac{72.74}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{20.5}{11.1 \cdot (10000)}}$$

$$\lambda_{rel} = 1.13 \rightarrow \lambda_{rel} > 0.3 \text{ dena}$$

$\lambda_{rel} = 1.13 > 0.3$ dena, konprobazioak jarraitu.

$$k_v = 0.5 (1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0.3) + \lambda_{rel}^2)$$

$$k_v = 0.5 (1 + 0.2 (1.13 - 0.3) + 1.13^2)$$

$$k_v = 1.25$$

$$\chi_c = \frac{1}{k_v + \sqrt{k_v^2 - \lambda_{rel}^2}} \rightarrow \chi_c = \frac{1}{1.25 + \sqrt{1.25^2 - 1.13}}$$

$$\chi_c = 0.56$$

* χ_c : "factor reductor de la resistencia a compresión. Aumenta el índice de agotamiento de la pieza"

$$\frac{\sigma_{c,d}}{\chi_c \cdot f_{c,d}} = \frac{1.62}{0.56 \cdot 11.84} = 0.2 < 1$$

* 250.200 mm soluzioaren konprobazioak.

$$\lambda = 109.1 \quad k_v = 2.07 \quad 0.35 < 1$$

ZUTABE INKLINATUA

* Zutabea eta hobe baliatzen dira agortutako da jantzi-ten dituen indar motengatik.

FLEXIOA $\sigma_{m,d} < f_{m,d}$

$$\frac{14.2 \cdot (1000^3)}{(150 \cdot 200^3)} = 14.2 \text{ MPa} \quad | \quad 14.2 \text{ MPa} < 11.92 \text{ MPa}$$

EBAKITZAILERA $\sigma_{m,d} < f_{m,d}$ | $V_d = 22.16 \text{ kN}$

$$\frac{22.16 \cdot (1000)}{150 \cdot 1 \cdot 200} = 0.73 \text{ MPa} \quad | \quad 0.73 \text{ MPa} < 1.79 \text{ MPa}$$

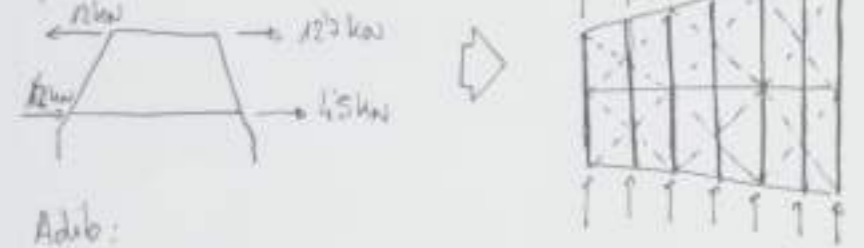
AXIALA $\sigma_{axial} < f_{axial} \quad | \quad N_d = 70'2 \text{ kN}$
 $\frac{70'2 \cdot 1000}{150 \cdot 200} = 2'34 \text{ kN} \quad | \quad 2'34 \text{ kN} < 14'84 \text{ kN}$ ✓

INESTABILIDAD DE PANDEO

* Lehen kontrobatu den bezala ez dago pandeotik.

ARRIOSTRAMENDUAREN PLANTEAMENDUA

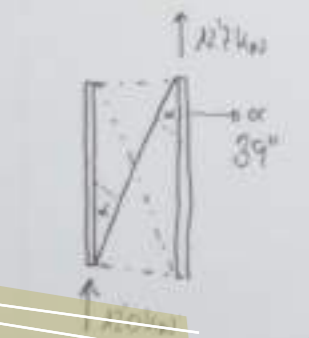
* Portikatu arriostratu ezin diren (uzo espazialek), forjatu arriostratuak erabiltzeko da. Honetarako portiko analisia forjatuak erabiltzeko egongo balira planteatu da. Baita soluturak erabiltzeko forjatuak planteatu dira.



$\phi 7 \text{ mm}$ tiranteak 12 kN-eko indar baraketa emango da.
 Euskarriak tiranteak ordezkatzen dute eta portiko elementuak y ardatzean mugimendua mugatzen dute.

TIRANTEAK

Tiranteak hainbat beharrezko egiteko ez dira ohikoan dagoen portiko kontuan hartuko da. Kasu honetan estalua arriostramendu aurrerantziatuko da.



Arriostratu tirante bat izango balu bezala aurrerantziatuko da. Honela erresistentzia gutxiago bermatuko da.

$N_{ax1} = 12 \cdot \cos 39^\circ = 9'3 \text{ kN}$
 $N_{ax2} = 12'7 \cdot \cos 39^\circ = 9'87 \text{ kN}$

SEKZIOAREN ERRESISTENTZIA

$\sigma_c < f_{y,c}$
 $\frac{N_{ed}}{A} < \frac{f_{y,c}}{\gamma_M}$



$N_{ed1} = 9'3 \text{ kN}$
 $N_{ed2} = 9'87 \text{ kN}$
 $\gamma_M = 1'05$
 $f_{y,c} = 235 \text{ N/mm}^2$

Erabiliko den algarismu mota S235 izango da eta $\phi 11 \text{ mm}$ sekzioa aurrerantziatuko da.

$\frac{9'3 + 9'87}{\left(\frac{11}{2}\right)^2 \cdot \pi} < \frac{235}{1'05} \quad | \quad 24 \text{ kN} < 223'8 \text{ kN}$ ✗

Kontrobatu ematen y digun $\phi 11 \text{ mm}$ -ra igotze dugu.

$\frac{9'3 + 9'87}{\left(\frac{11}{2}\right)^2 \cdot \pi} < \frac{235}{1'05} \quad | \quad 207 \text{ kN} < 223'8 \text{ kN}$ ✓

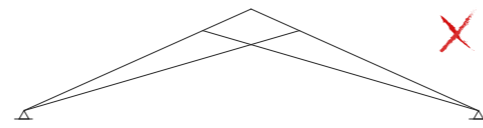
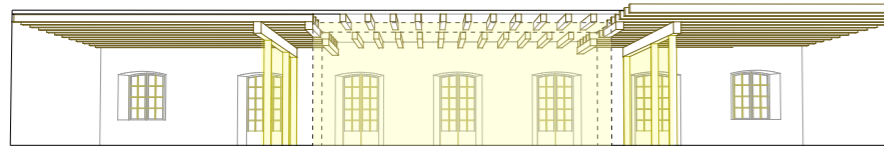
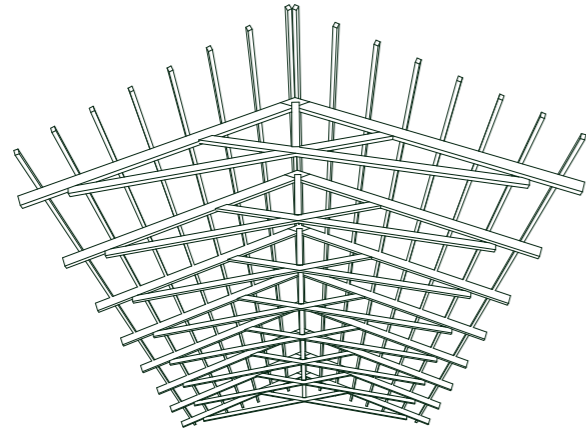
Notatze baten baten $\phi 11$ sekzioa tiranteak murriztu liteke baina guk bi murrizteak jarriko ditugu. Hala bezala arriostratu guztiak gelditzen direlako tirante diagonalek bideg.



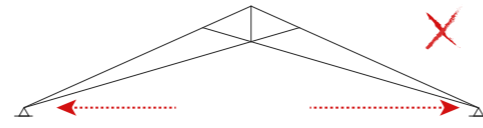
estalua arriostramendua
 1 - $\phi 7$
 2 - $\phi 11$

ERABERRITZE ERAIKINAREN EGITURA

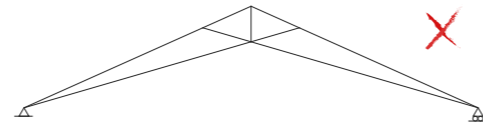
Egituraren kalkulua eta konprobazioak



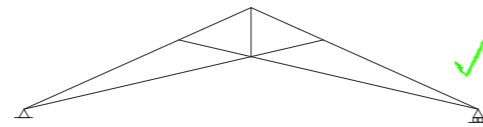
Zertxa diseinatu da espazioaren altuera librea ez eragiteko. Azpiko habeak hobeto eutsiko dituen elementua faltatzen dira.



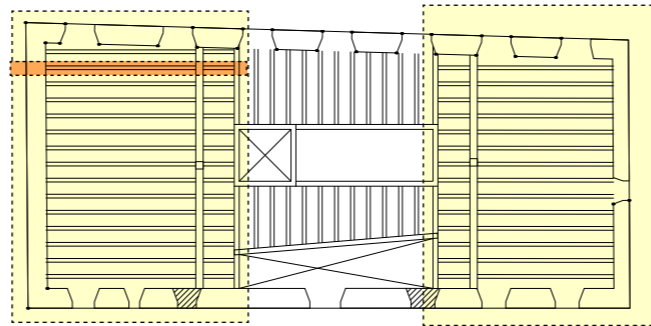
Euskarrietan ematen diren indar horizontalak handiegia jarraitzen dute.



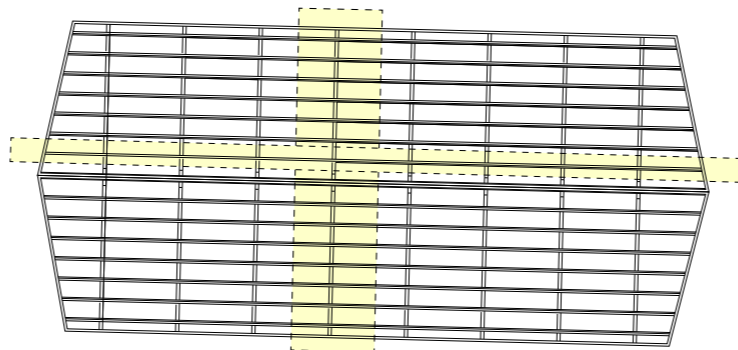
Euskarri artikulatu bat aldatu da single batengatik, indar horizontala sortzea ekidinez. Baina sortutako desplazamendua handia izaten jarraitzen du.



Bere diseinuaren geometria aldatuz desplazamendua 3.7mm-ra gutxitzea lortu da, puntu honetan baztergarria bilakatuz.



Eraikin barneko egiturari dagokionez gorako forjatuak aztertuko dira (habe + habexka+zutabea), egoera okerrean dauden elementuak baitira. Estalkiari dagokionez, portikotasun jarraitua duenez bere osotasunean aztertuko osatzen duten elementu bakun bat erreferentziatuz hartuz (Zertxa +habexka).



ONDORIOAK // Hartutako erabakiak

Azken kalkuluak egin ondoren hartu diren bigarren mailako erabakiak honakoak izan dira, batez ere, egitura elementuen dimentsionaketan.

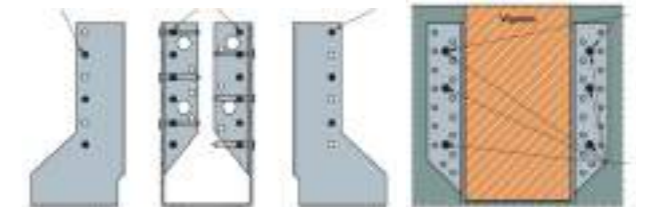
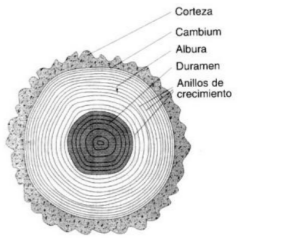
Zutabeak 30x30cm izatetik	----->	20 x 20 cm-koak goiko solairuetan
Forjatuko habexkak 15 x 15 cm	----->	15 x 25 cm
Zertxaren habeak 20 x 30 cm	----->	Goikoak: 15 x 25 cm
		Behekoak: 15 x 20cm

ERABILITAKO LOTURA ETA EUSKARRIAK

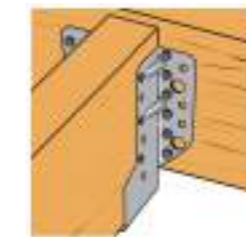
Lotura eta euskarriak metalikoak izango dira. Egurra-egurrarekin, egura-harrizko hormarekin, egurra-hormigoiarekin, zein egurra-zimenduekin lotzeko. Honako perfleria metalikoak erabiliko dira.



Erabiliko den egur aserrtua izango denez (C30), egur naturalaren konportamendua ulertu beharra dago eta hobe datorkion euskarriak erabili.



Buloi perforazioak beti modu simetrikoan egingo dira estriboaren ardatz bertikalean zehar. M11 eta M10eko buloiak erabiliko dira tablen arabera.



Habe batean bermatutako habexka baten berme sinplea. Habexkaren goiko aurpegia habearenarekin batera nibelatzen da. Herrajea habexkaren kantuarren bi herenetara iristen da eta konexio hiltze korrugatuen edo aderentzia bereziko hiltzeen bitartez egiten da.

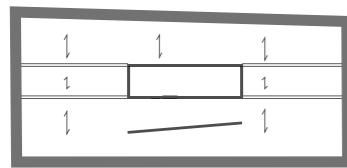


Habexka baten berme hormigoi armatuzko karga horma batean. Herrajea lehenkoaren antzekoa da. Oraingoan aldiz, torlojuak takoen bidez bermatuko dira, paretera.

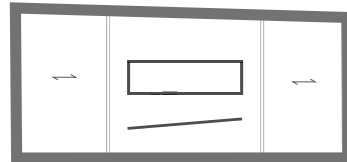


Fax eta Flat fijaziorako espero diren indar erresultanteak osatzen dute, torloju bakoitzak aguantatu beharko duena.

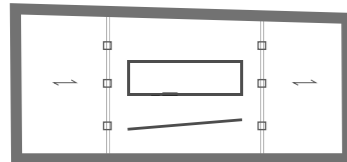
AURREKARIAK ETA ALTERNATIBAK



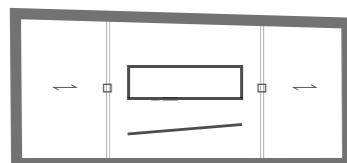
Habeak eraikin hartzen duen norabidean jarri dira. Baina konprobazio egin ondoren, ikusi da beste norabidean jarrita forjatuaren lodiera antzekoa zela (Habea + habexka kantua).
Gañera habexkak leihoak dauden paretan zulatuko lirategi, hormaren kapazitate portantea arriskuan jarri.



Zutabearen beharra dago habeak karga asko jasan behar dituelako eta bere gezia onarezina baita.



Hiru zutabe jarri dira gezien portaera ikusteko eta ondo funtzionatzen duela ikusirik zutabeak kentzen hasi gara.



Zutabe bakar batekin nahiko dela ikusirik 30x30 cm-ko aurredimentsionamendua eman zaio. Haizeak egitura eraginik izango ez duenez, erraztasuna ematen kalkulua egiterako garaian.

ELS ETA ELU GRAFIKOAK // Barneko egitura

Arautegiaren arabera

GEZIAK

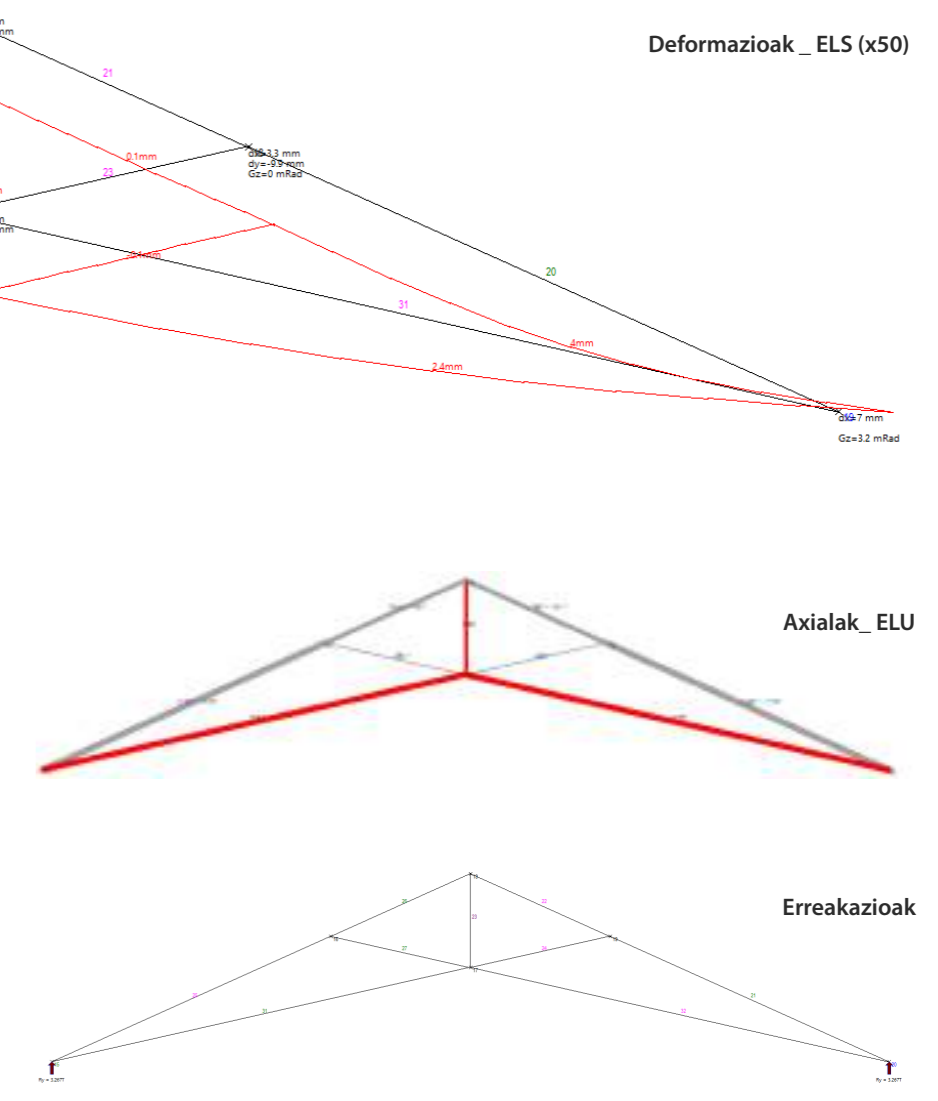
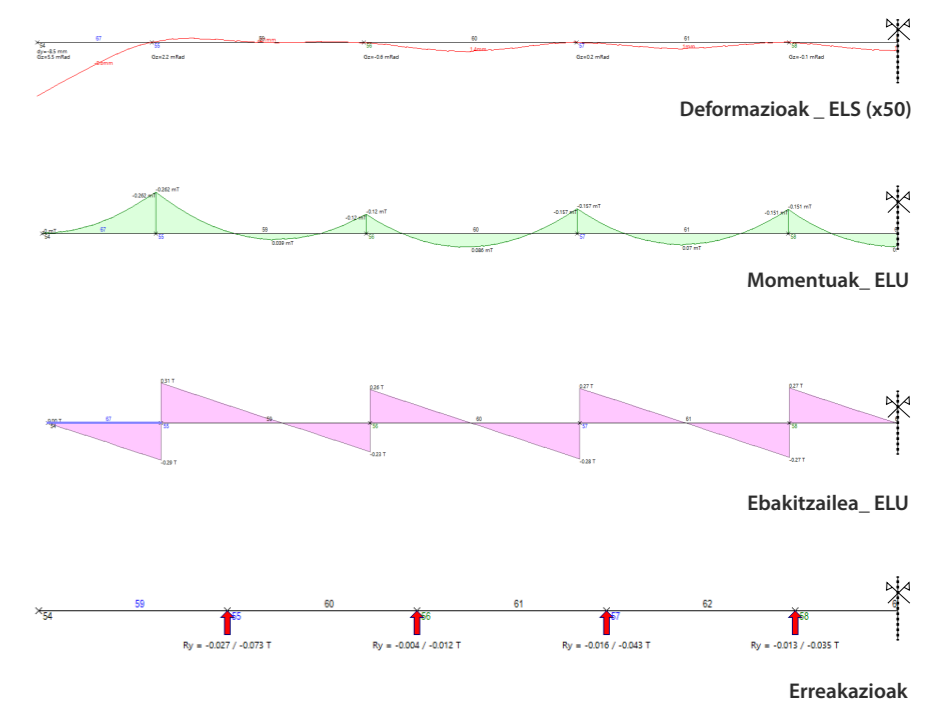
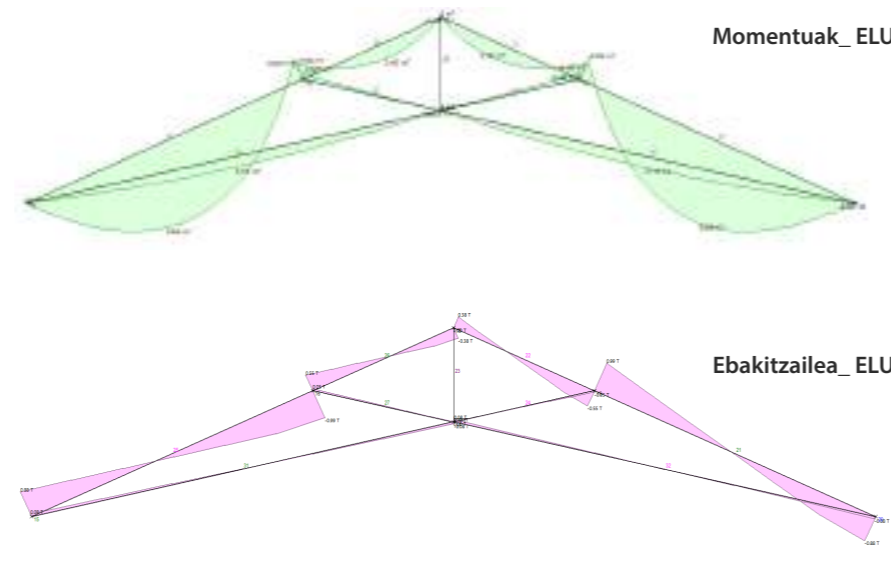
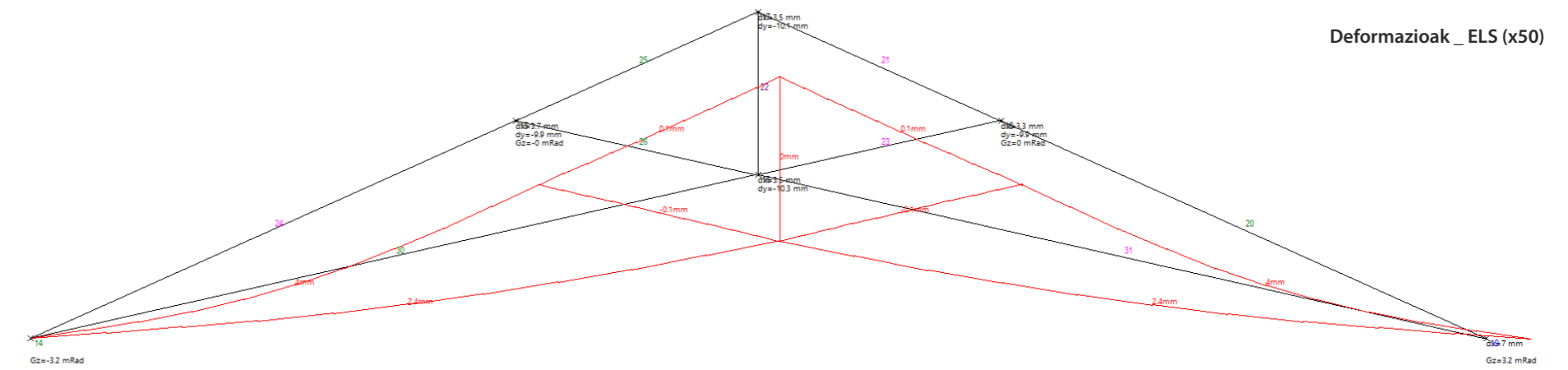
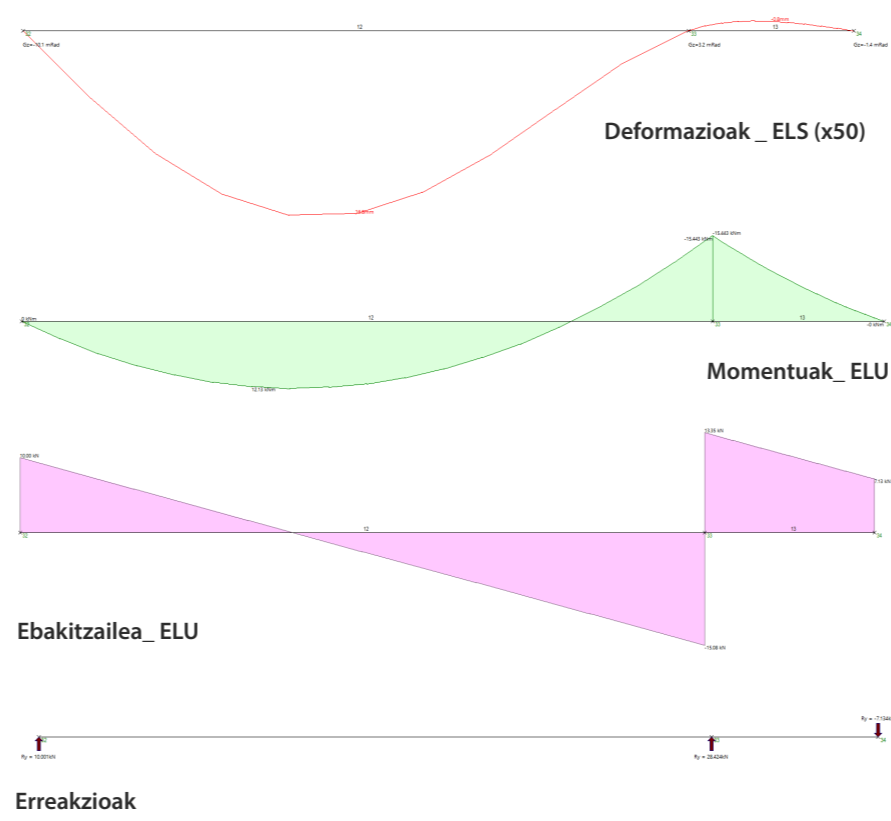
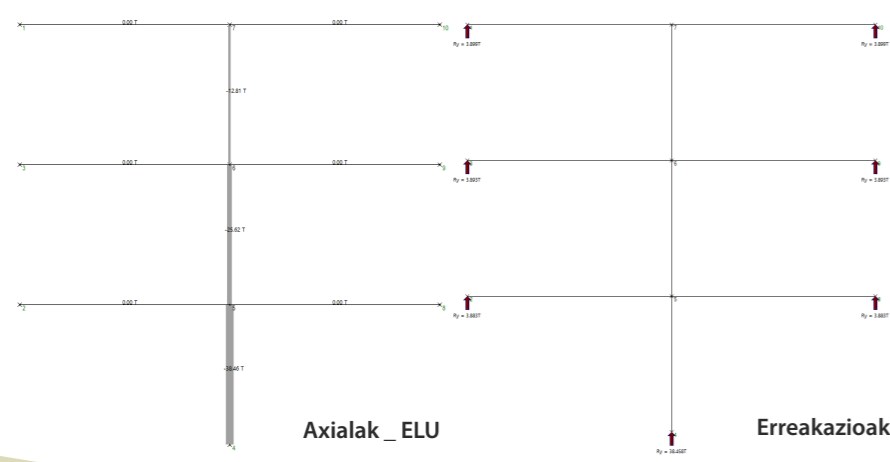
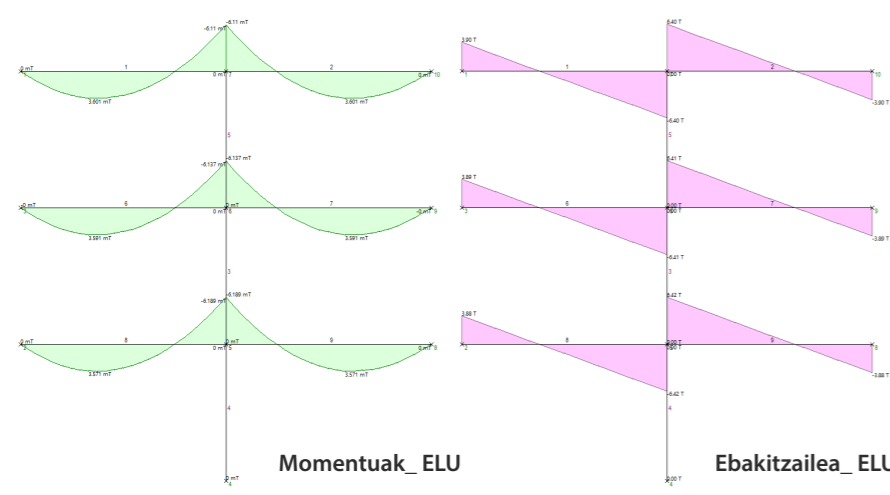
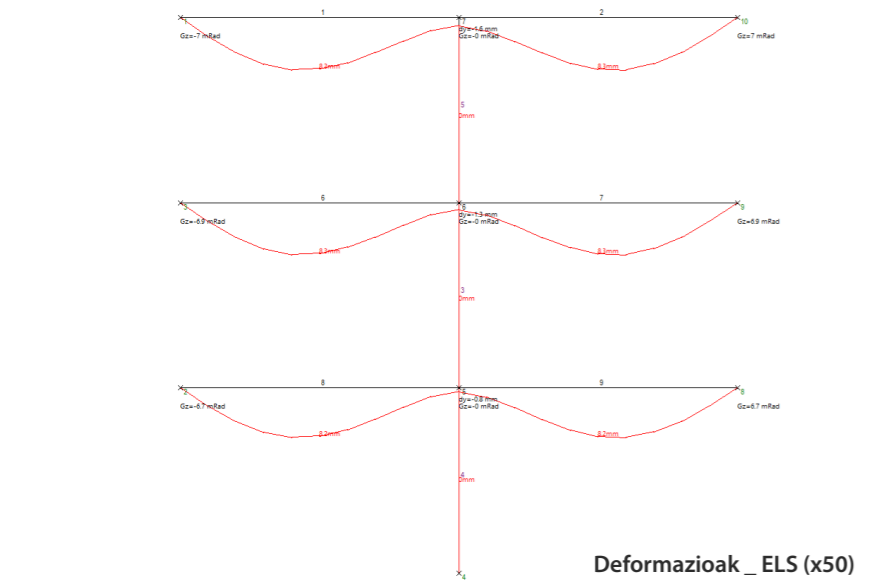
Forjatuaren habea:	8.3 mm ✓	L/400 =	12.1 mm
Forjatuaren habekka:	16.8 mm ✓	L/400 =	18.75 mm
Teilatu zertxa habea:	4 mm ✓	L/300 =	20.6 mm
Teilatu habekka (korrea):	8.5 mm ✓	hegala 1.6xL/300 =	9.6 mm

DESPLOMEA

Zutabea :	0 mm ✓	L/300 =	11.7 mm
Eraikina:	0 mm ✓	L/500 =	19 mm

DESPLAZAMENDUA

Zertxa: 7mm ✓



ZUR NATURALEZKO EGITURAREN KALKULOA

Egur mota → C30
 Egitura C30 dela kontsideratuko den arren, k_{red} = 1 hartuko da, Euskal Normen hezitzailea onartu ondoren hurrengo delako, beste bide batzuetan.

HABEA (FORJATUA)

FLEXIOA $\sigma_{med} < f_{md}$

$$\frac{M_d}{W} < k_{red} \cdot k_b \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_M}$$

$$\frac{0,8 (1000)}{(200 \cdot 300)} < 0,7 \cdot 1,3 \cdot \frac{30}{1,3} \quad | \quad 20 MPa < 21 MPa$$



EBAXITZAILEA $\sigma_{med} < f_{vd}$

$$\frac{V_d}{b \cdot k_{er} \cdot h} < k_{red} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_M}$$

$$\frac{0,14}{200 \cdot 0,67 \cdot 300} (1000) < 0,7 \cdot \frac{4}{1,3} \quad | \quad 16 MPa < 21 MPa$$

* VUELCO LATERAL → E_g da kalkulatu, sandwich panelak eta tubuak arroska bezala jokatzen dutelako, gainera eg da berdintasun handirik.

ZUTABEA

KOMPRESIOA $\sigma_{med} < f_{md}$

$$\frac{N_d}{A} < k_{red} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_M}$$

$$\frac{324,58}{300 \cdot 300} (1000) < 0,7 \cdot \frac{23}{1,3} \quad | \quad 6,4 MPa < 12,38 MPa$$



* Zutabearen dimentsioak kalkulatu daude.

$$\frac{324,58}{300 \cdot 200} (1000) = 9,61 MPa$$

- * Beste soluzioan 30x30 cm-ko zutabea.
- * Goi soluzioetan 20x20 cm-ko zutabeak (edo trapezoidak).

PANDEOA "INESTABILIDAD"

λ) berdintasun aztertuko da (β = 1, table ondoan)

$$\lambda = \frac{l_k}{i} = \frac{\beta \cdot L}{\sqrt{I_x}}$$

$$\lambda = 60,62$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \sqrt{\frac{f_{mk}}{E_{ok}}} \rightarrow \frac{60,62}{\pi} \sqrt{\frac{23}{11000}}$$

$$\lambda_{rel} = 1,03$$

* λ_{rel} > 0,3 dena, kompresioekin funtzio.

$$k_y = 0,5 (1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2)$$

$$k_y = 0,5 (1 + 0,4 (1,03 - 0,3) + 1,03^2)$$

$$k_y = 1,08$$

β_c = 0,4
 k_{red} = 0,4
 k_{red} = 0,4

$$\chi_{y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel}^2}} \rightarrow \frac{1}{1,08 + \sqrt{1,08^2 - 1,03^2}}$$

$$\chi_{y} = 0,31$$

↳ factor reducidos de la resistencia.

$$\frac{\sigma_{med}}{\chi_{y} \cdot f_{md}} < 1 \quad \diamond \quad \frac{9,61}{0,31 \cdot 12,38} = 0,978$$

HABEXKA (FORJATU)

FLEXIO SINPLEA $\sigma_{med} < f_{md}$

$$\frac{M_d}{W} < k_{red} \cdot k_b \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_M}$$

$$\frac{15,44 (1000)}{(100 \cdot 250)} < 21 MPa \quad | \quad 11,82 MPa < 21 MPa$$



EBAXITZAILEA $\sigma_{med} < f_{vd}$

$$\frac{V_d}{b \cdot k_{er} \cdot h} < k_{red} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_M}$$

$$\frac{15,08}{100 \cdot 0,67 \cdot 250} (1000) < 21 MPa \quad | \quad 0,9 MPa < 21 MPa$$

* VUELCO LATERAL → Baxiergarritza fite da sandwich panelak arroska bezala jokatzen dutelako.

ZERTXA (ESTALUA)

* Zertxaren tobei dimentsio berdina eman gero, egura oharretan duen balioak hartuko dira hasieran hasi, Axiala ere aztertuko da jasaten duten konpresioa eta trakzioarengatik.

FLEXIO SINPLEA $\sigma_{med} < f_{md} \quad | \quad N_{d,max} = 112,92 kN$

$$\frac{8,48 (1000)}{(200 \cdot 300)} = 14,13 MPa < 21 MPa$$

EBAXITZAILEA $\sigma_{med} < f_{vd} \quad | \quad V_{d,max} = 9,77 kN$

$$\frac{9,77 (1000)}{200 \cdot 0,67 \cdot 300} = 0,24 MPa < 21 MPa$$

AXIALA $\sigma_{med} < f_{md} \quad | \quad N_{d,max} = 112,92 kN$

$$\frac{112,92 (1000)}{300 \cdot 200} = 19,82 MPa < 21 MPa$$

⚠ Nabaria da konpresio horien, horietako soluzioak erabakitzea dela logikoa. Baina gero daitoke soluzio gutxi, gero mugatuak dituzkeen distantzia handiarengatik (horizontalean).

HORMAREN ERRESISTENTZIA

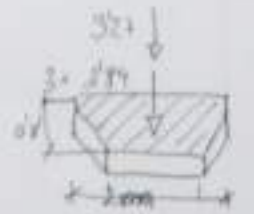
* Konpresio hormaren erresistentzia konprobatuko da horien bidez konpresioa duen erresistentzia 2,323 kg/cm² dena, HA25-en erresistentzia hori irabiltzeko da konprobatuko (inguruko berrak). Beraz:

$$N_t < N_{ed}$$

$$N_t < f_{cd} \cdot A_c$$

$$(3 \cdot 19 + 3) + 3,237 < \frac{0,25 \cdot 10^6}{1,5} (10 \cdot 200)$$

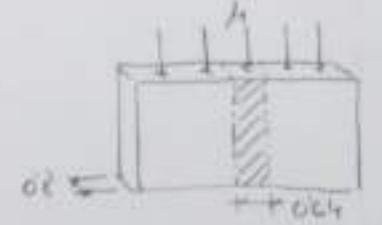
$$1194 < 26 \cdot 10^3$$



$$N_t < N_{ed}$$

$$165 < \frac{0,250}{1,5} (10 \cdot 64)$$

$$3_t < 853_t$$



HORTAREN KONPROBAZIOA

Auzerako konprobazioa egin ondoren, hormaren erresistentzia oso altua gela kontsumitu gara, Beraz kalte berririk ez dagoela eta hormaren azterketa sakonagoa egin



Estalkimena pisua (P_{gr}) = 3'27T
Solamenera pisua (P_s) = 3'89T

Hormaren denbortatea = 2400 kg/m²
Hormaren pisua (P_h) = d · (a·b) · h
 $P_{h1} = 2400(0'8 \cdot 2) \cdot 2'4 = 9'216 \text{ kg}$
 $P_{h2} = 2400(0'8 \cdot 2) \cdot 3 = 11'520 \text{ kg}$
 $P_{h3} = 2400(0'8 \cdot 2) \cdot 3'5 = 13'440 \text{ kg}$

$$M = P \cdot e \quad | \quad e_{int} = \frac{M_{tot}}{P_{tot}}$$

S1	S2	S3
$P_{h3} = 9'21T$	—	—
$P_{h1} = 11'5T$	—	—
$P_{gr} = 3'27T$	—	—
$P_s = 3'89T$	$e = 0'32m$	$H = 1'2Tm$
$P_{st} = 2'79T$	$e = 0'04m$	$H = 1'2Tm$

S2	S3
$P_{h2} = 11'5T$	—
$P_s = 3'89T$	$e = 0'32m$
$P_{ht} = 4'53T$	$e = 0'05m$
	$H = 2'4Tm$

S3
$P_{ht} = 13'44T$
$P_s = 3'89T$
$P_{tot} = 6'064T$
$e = 0'32m$
$H = 1'2Tm$
$e = 0'06m$
$H = 3'6Tm$

Iturri datuak moduan, gainera ezkerretatik datu aragorik emango, eresistentzia hormaren edizio berarekin erabiltzeko bidea. Ondorioz hormaren azterketa guztia lan

ezingoa duela suposatuko da, erresistentziaren egingaitasuna egoteko.

$$\sigma_u = \frac{F_u}{A}$$

F_u : hormaren gainera denbortea gainera maximoa

σ_u : hormaren gainera denbortea tentsioa = 5 kg/cm²

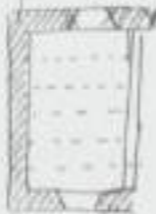
$$F_u = 5 \cdot A \quad | \quad k_{red} \leq 0'50$$

$$F_u = 50 \cdot (0'8 \cdot 2) = 80T$$

$$P_{tot} < F_u \quad | \quad 6'064 < 80T \quad \checkmark$$

2. HAILARU HORTAREN ERRESISTENTZIA

Habexka bermea



Auzerako azterketa egiteko denbortea, habexka bermea erresistentzia oso altua dela eragingo duten azterketa eta ozarritasun $\sigma_u = 5 \text{ kg/cm}^2$ gaita.

$$1r (\cdot 3 \text{ pisu}) < 50\% (0'64 \cdot 0'8)m$$

$$8T < 25'6T \quad \checkmark$$

ERANTZUNA SUAREN ANRREAN

EKT-00-SS.6 - 3.1 taularen arabera egiturak R90-ko erresistentzia izan behar du. SS-E erresistentzia ere erabili da kalkuluetarako.

β_s = konbinazio abiadura eragilea (eguziaren azterketa 0'8 m/s²)
 $k_s = 1$ ($T \geq 20 \text{ min}$)

$$d_{car} = \beta_s \cdot T \quad | \quad d_{car} = 0'8 \cdot 90 = 72$$

$$d_{ef} = d_{car} + k_s \cdot d_0 \quad | \quad d_{ef} = 72 + (1) \cdot 7 \text{ mm} = 79 \text{ mm}$$

ZUTABEA KONPRESIO ERRESISTENTZIA

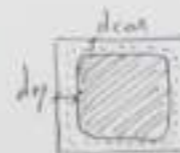
$$b_r = 300 - (2 \cdot 79) = 142 \text{ mm}$$

$$h_r = 300 - (2 \cdot 79) = 142 \text{ mm}$$

Oso gutxi denbortea 30x30 cm-ko bueltatutako guma

$$b_r = 300 - (2 \cdot 79) = 142 \text{ mm}$$

$$h_r = 300 - (2 \cdot 79) = 142 \text{ mm}$$



$$\sigma_{c,d} < f_{cd} \quad | \quad \frac{N_{d,br}}{b_r \cdot h_r} < k_{mod} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_{M1}}$$

$k_{mod} = 1$ (propagandakoa izango baldin bada erabiliko)

$\gamma_{M1} = 1$ (sukeraren kasuetan)

$$\frac{384'58}{142 \cdot 142} (\cdot 1000) < 1 \cdot \frac{25}{1} \quad | \quad 1907 \text{ MPa} < 23 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

HABEXKA

Habexka azterketa da berriz berretasuna dela eta.

$$b_r = 100 - (2 \cdot 79) = 2 \text{ mm} \rightarrow 100 - 250 \text{ eta neurria}$$

$$h_r = 250 - (2 \cdot 79) = \text{eta dena posible}$$

$$b_r = 160 - (2 \cdot 79) = 2 \text{ mm}$$

$$h_r = 250 - (79) = 171 \text{ mm}$$



FLEXIO SINPLEA

$$\sigma_{m,d} < f_{md}$$

$$\frac{M_{d,w}}{W} < k_{mod} \cdot k_{lt} \cdot \frac{f_{m,kt}}{1.1}$$

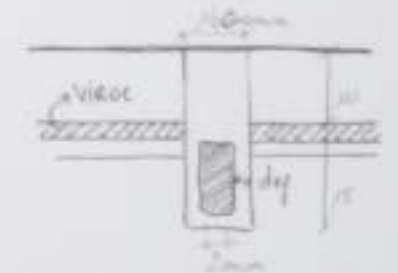
$$\frac{15'44}{(2'112)^3} (\cdot 1000) < 1 \cdot 1'3 \cdot \frac{30}{1} \quad | \quad 1524 \text{ MPa} < 39 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

*Angi eta garbi egon behar da habexka bermea. Egitura osorik plantatzen da eta aldatzeko habexka bermea goiko erdiko gutxi VIROC panelen bidez babestuko da eta geroa eguzkitan ahobiera bat eman (estelketa).

osorik bermea (br) aldatzeko modua bat eragingo da

$$b_r = \frac{160 \cdot 12}{2} = 81 \text{ mm}$$

$$h_r = 250 - 79 = 171 \text{ mm}$$



FLEXIO SINPLEA

$$\sigma_{m,d} < f_{md}$$

$$\frac{15'44}{(81 \cdot 171)^3} (\cdot 1000) < 39 \text{ MPa} \quad | \quad 39'1 \text{ MPa} < 39 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

*Hortik hortik egongo gaita, metodo erabiliko baten bidez kalkulatu behar da. Beraz, VIROC panelen aldea jehaztu behar da gainera habexka bermea dena.

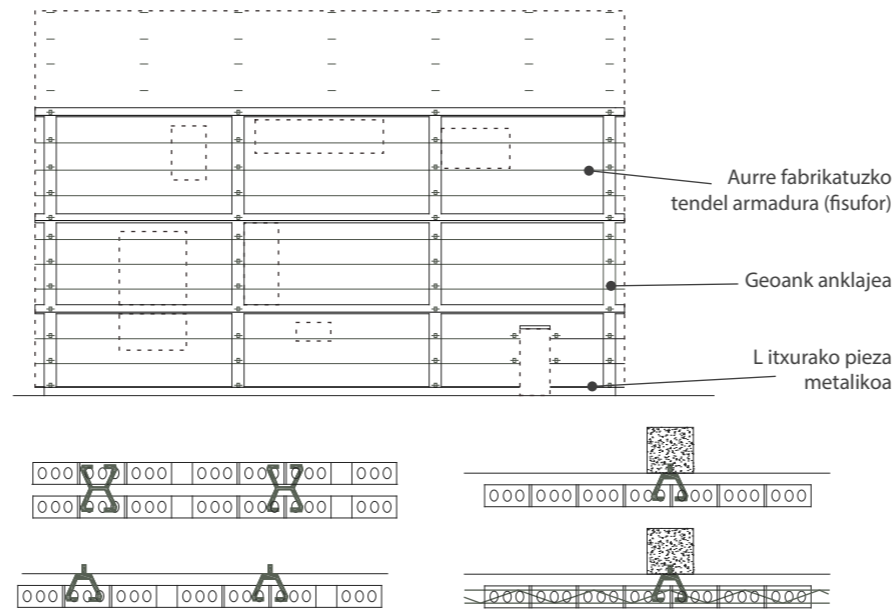
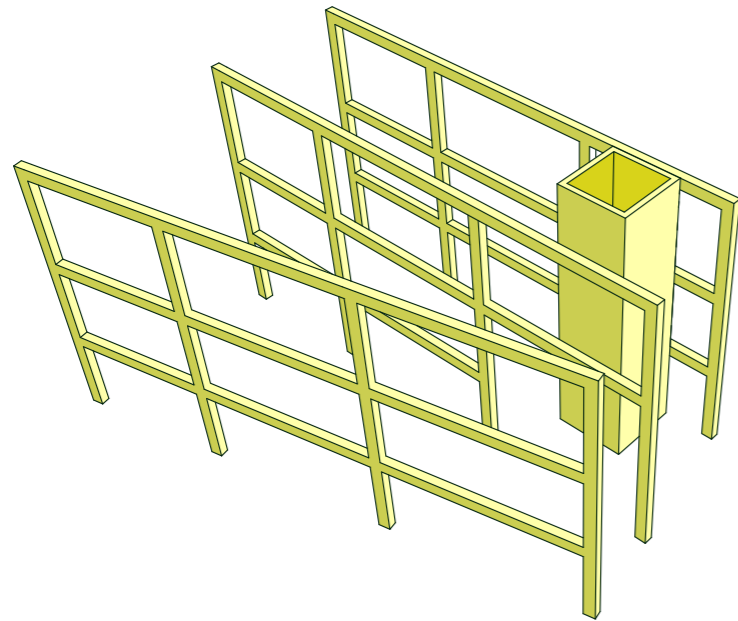
ERANTZUNA

$$\sigma_{m,d} < f_{md}$$

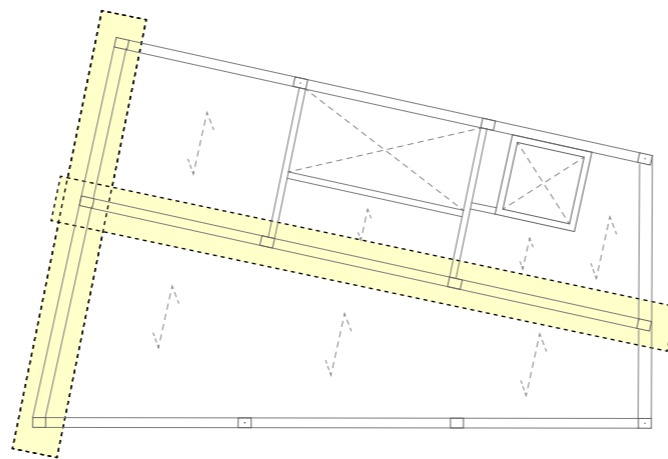
$$\frac{N_d}{b_r \cdot h_r} < k_{mod} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_{M1}} \quad | \quad \frac{15'08}{82 \cdot 067 \cdot 171} (\cdot 1000) < 1 \cdot \frac{30}{1} \quad | \quad 16 \text{ MPa} < 30 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

ERAIKIN BERRIAREN EGITURA

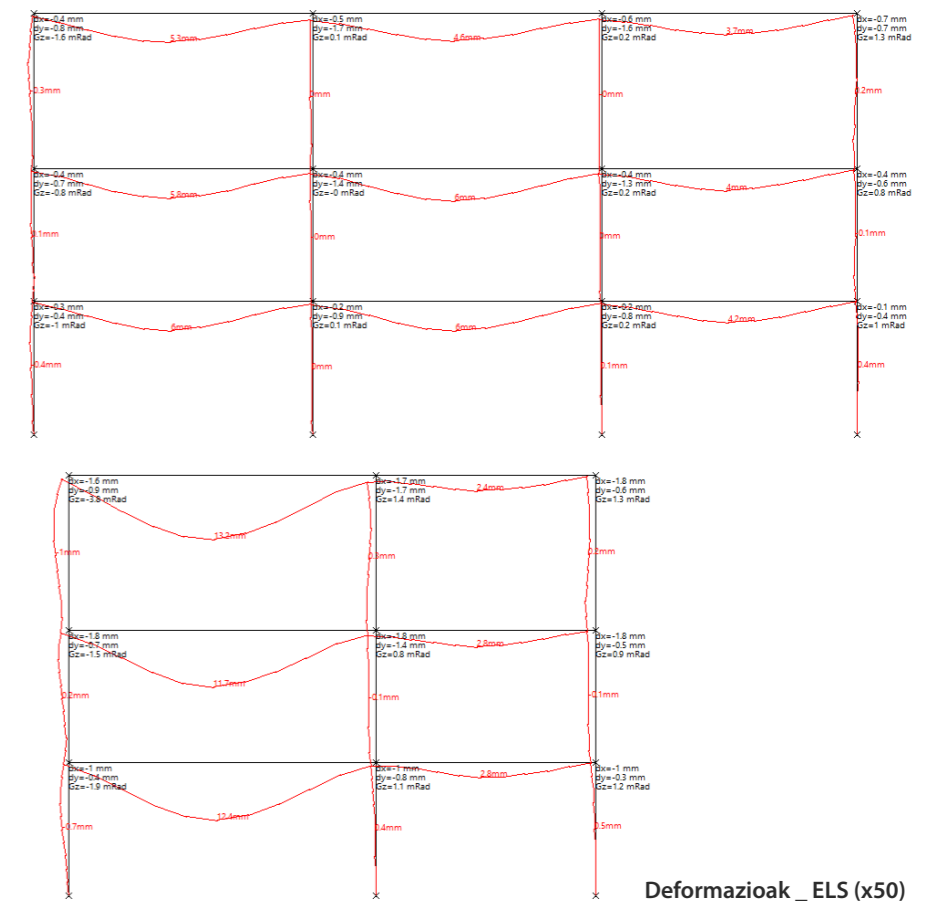
Egituraren kalkulua eta konprobazioak



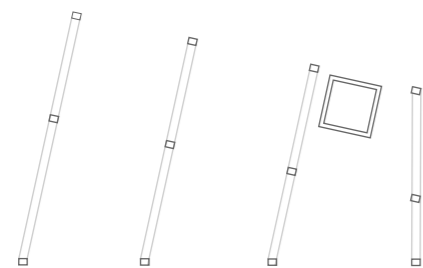
GHAS sistemarako fatxaden planoak prestatu dira. Adibide moduan ekialdeko fatxada. Sistema honetarako klinkerrezko adreilu karabista erabili da, eta euskarri moduan L itxurako pieza metalikoa, tendel armadura eta geoank anklajeak.



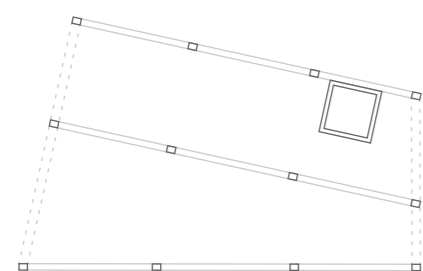
Goiko irudian aztertuko diren portikoak azaltzen dira. Horizontalean dagoena portiko nagusia litzateke eta "bertikalean"



AURREKARIAK ETA ALTERNATIBAK

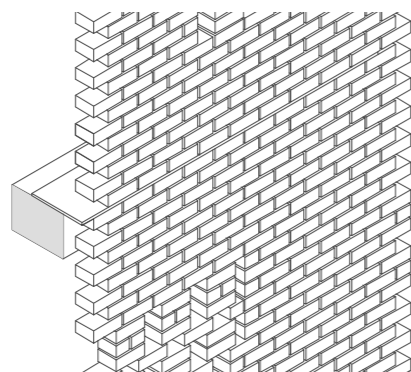


Hasiera batean zutabe eta habeen arteko banaketa balantzatuena egiten saiatu gara. Hala ere, instalakuntzek gehienbat norabide perpendikularra artuko dutela aztertu da.



Instalakuntzek (aireztapenak batez ere, ahalik eta kodo gutxien izan dezan, habeen norabidetasuna aldatu zaio. Besetik GHSA sistemako fatxadaren pisua dela perimetroan habea antzerako zuntxoak jarri da.

Hormigoi armatuzko egiturari dagokionez portiko nagusia (habea) eta bigarren mailako portikoa (zuntxoak) aztertuko da. Fatxadak eragin handia izango baitu perimetroan aurkitzen diren hormigoi armatuzko elementuetan (zuntxoak + zutabea + zapatak). Zutabeen kasuan, egoera okerrean dagoen zutabea aztertuko eta gainontzekoak neurri desberdinarekin dimentsionatu.

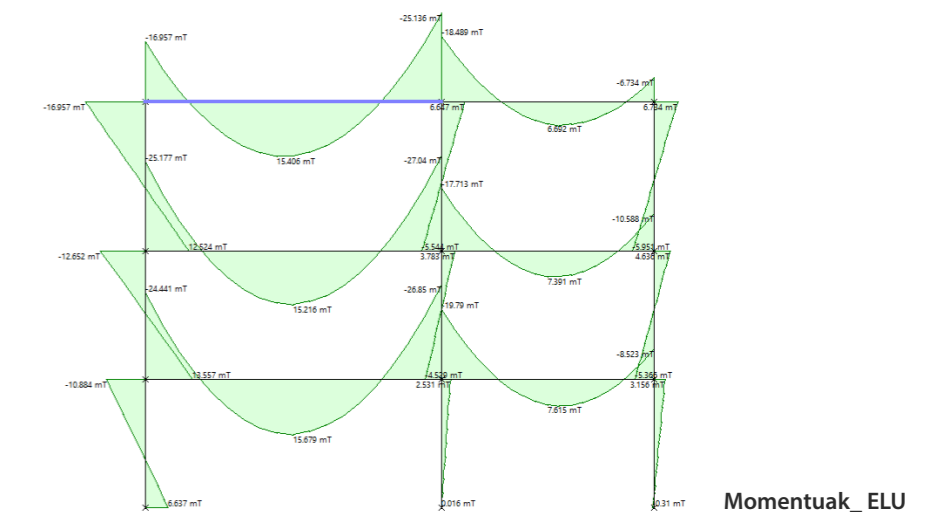
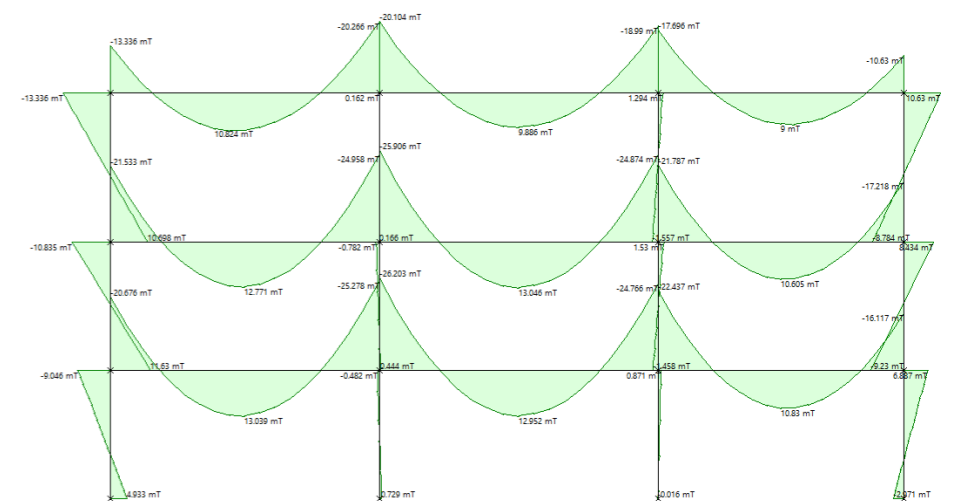


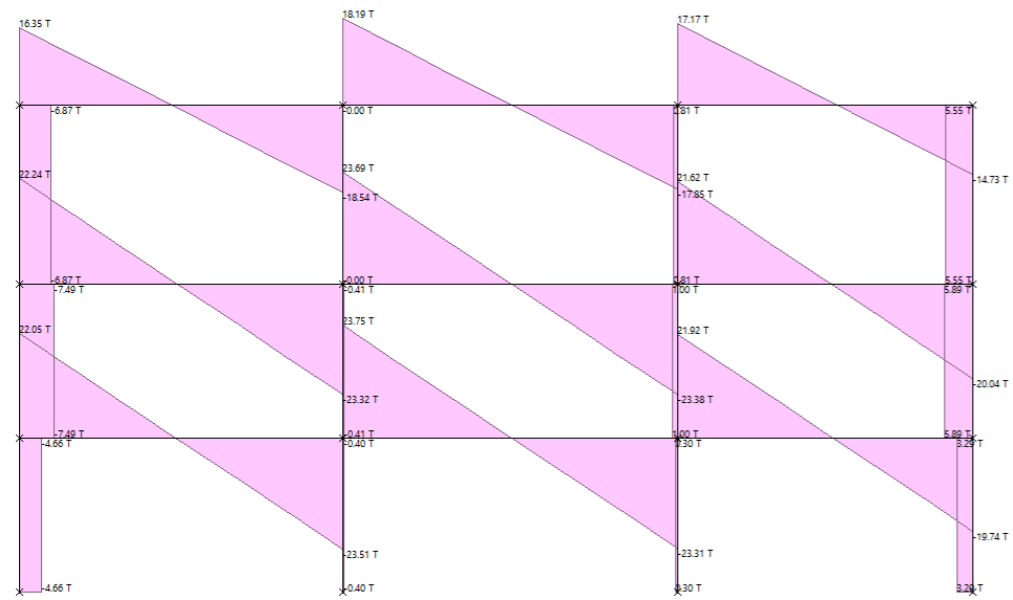
ONDORIOAK // Hartutako erabakiak

zuntxoak 30x30cm izatetik -----> 30x35cm izatera pasa da fatxadak sortutako kargengatik.

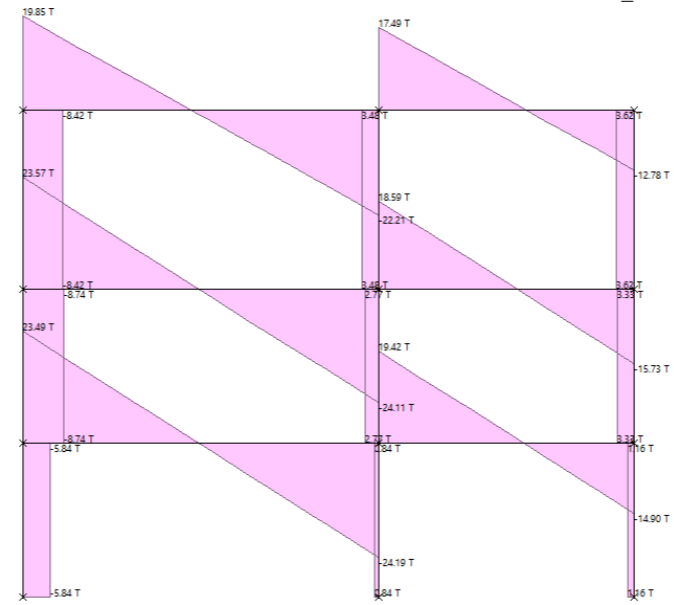
ELS ETA ELU GRAFIKOAK // Barneko egitura

GEZIAK		Arautegiaren arabera	
Forjatuaren habea:	6 mm ✓	$L/500 = 6550/500 =$	13.1 mm
Forjatuaren zuntxoak:	13.2 mm ✓	$L/500 = 6900/500 =$	13.8 mm
DESPLOMEA			10 mm
Zutabea:	2 mm ✓	$L/300 = 3000/3000 =$	19 mm
Eraikina:	4.66 mm ✓	$L/500 = 9500/500 =$	

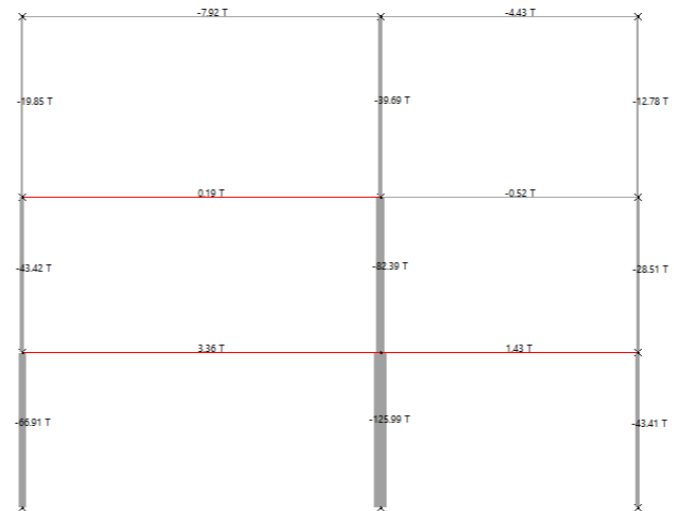
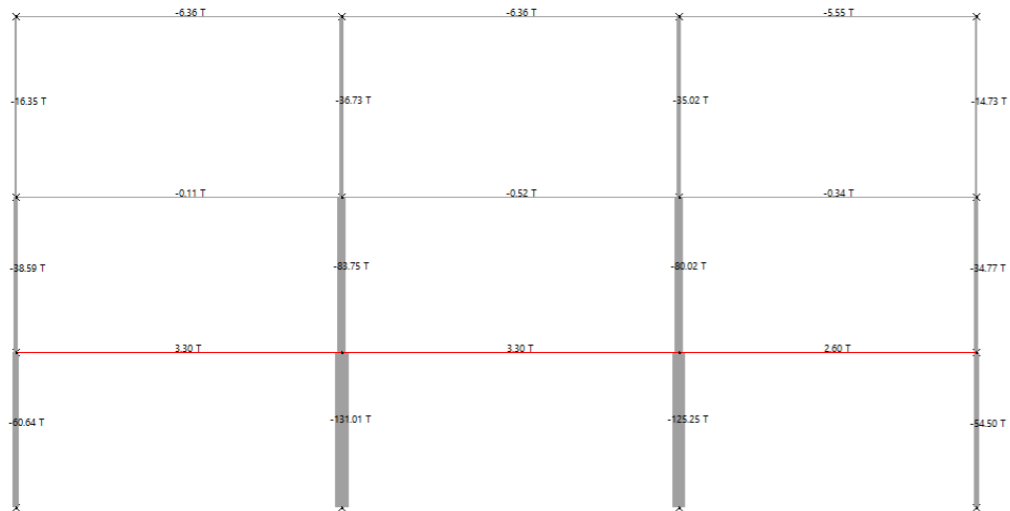




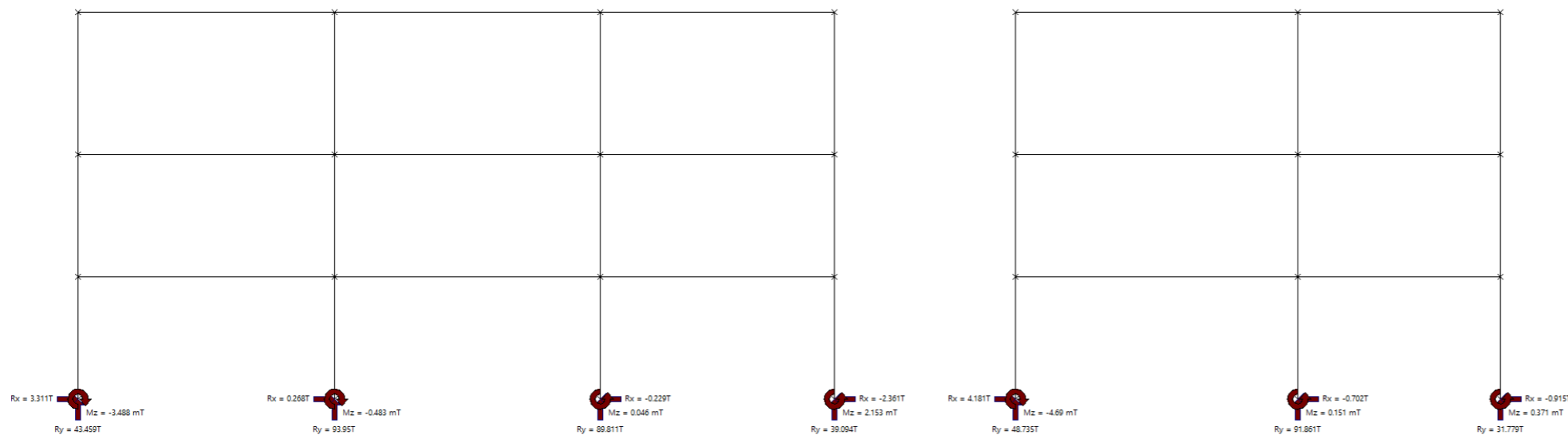
Ebakitzaila_ELU



Axialak_ELU



Erreakazioak



HORMIGOIZKO EGITURAREN KALKULUA

$N_{d,max,g} \rightarrow 13,10 \text{ T}$ $M_{max,E} = 25,93 \text{ T}\cdot\text{m}$
 $V_{d,max,z} \rightarrow 17,3 \text{ T}$ $M_{max,i} = 15,68 \text{ T}\cdot\text{m}$
 $V_{d,max,h} \rightarrow 23,69 \text{ T}$ $M_{max,e} = 16,96 \text{ T}\cdot\text{m}$

* Exentzitateak momentu bat sortzen du, karga ariz-
lahi y daudelaiko gertatuta. Guiz gutabeza sortzen
den momentu handia y deney, exentzitateko
bateragarria izango da.

ZUTABEAREN AURREDIMENTSIOA

* Axil totala (N_d) hormigoiazen (N_c) eta aljazeeraaren
(N_s) arizlak eutsi beharra dute.
* N_d gutabeza konkua hartuko y deney, $N_d \leq 20$ han-
dituko duge, sei dutekera exentzitateko posiziotan
kontemplatuko.

$N_{d,max} = 12 \rightarrow N_d = 157,2 \text{ T}$

HORMIGOAREN ERRESISTENTZIA

$N_c = 0,85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot h \cdot (\cdot 10)$
 $N_c = 0,85 \cdot \frac{250}{1,5} \cdot (0,3 \cdot 0,4) \cdot 10 = 170 \text{ T}$



ARMADURA LUZETARAKO

* Garrantziko axila, N_d esatu harte, aljazeera jasan
beharra du. Bertatik azalera alerako deney (A_s)

$A_s = \frac{N_d - N_c}{f_{yd}} (\cdot 1000)$
 $A_s = \frac{170 - 157,2}{\frac{5000}{1,15}} (\cdot 1000) = 29,44 \text{ cm}^2$



$A_{s,min} \geq 1,10 \frac{N_d}{f_{yd}} (\cdot 1000)$
 $A_{s,min} \geq \frac{157,2}{\frac{5000}{1,15}} (\cdot 1000) = 36,15 \text{ cm}^2$

$A_{s,max} < 0,5 f_{cd} \frac{A_c}{f_{yd}}$ Beharria den $A_{s,min}$ hartuko
deney, y da konprobatu beharriko armadura maximoa.

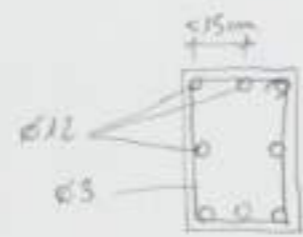
$A_{s,min} > 24 \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \rightarrow$ Kuantia geometrikoa
 $A_{s,min} > 0,04 \cdot (30 \cdot 40) \cdot \frac{250}{5000} = 1,84 \text{ cm}^2$

$A_s = 36,15 \text{ cm}^2 \div 8 = 4,5 \text{ cm}^2$, bako bakoaren A_s
 $\rightarrow \phi 12 \text{ mm } (\cdot 8)$

PANDEOA

Zutabearen lantekasuna zuzentzeko da, pandeoa sortzen
den edo y eziatzeko. $\lambda < 35$
 $\beta = 1$ (inudi handi)

$\lambda = \frac{H}{h} \sqrt{12}$
 $\lambda = \frac{1,3500}{0,4} \sqrt{12} = 36,3$



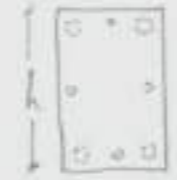
INGURUKETA ARMADURA

$\frac{\phi 12}{4} = \phi 3$ $\frac{\phi 12}{4} = 3 \text{ mm}$

HABEAREN AURREDIMENTSIOA

LUZETARAKO ARMADURA

$A_s = \frac{M_d}{0,8 \cdot h \cdot f_{yd}} (\cdot 1000)$
 $A_s = \frac{25,93}{0,8 \cdot 0,4 \cdot \frac{5000}{1,15}} (\cdot 1000) = 18,63 \text{ cm}^2$
 $A_{s,max} < 0,5 f_{cd} \frac{A_c}{f_{yd}}$
 $A_{s,max} < 0,5 \cdot \frac{250}{1,5} \cdot \frac{30 \cdot 40}{5000 \cdot 1,15} = 23 \text{ cm}^2$



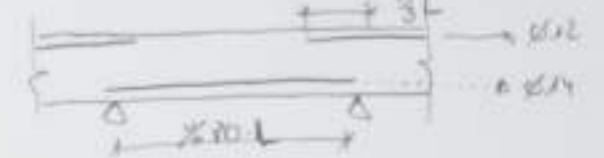
* Kalkulazioan aurrera joan behar A_s min kalkulatu
beharria da. $A_{s,min} > \frac{w}{2} \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yd}}$
non w = erresistentzia modulu.
 $\frac{2}{3}$ = "brago mekaniko" ELV ebanjatu $\geq 0,8 h$
 f_{ctm} = flexionatzearen erresistentzia. (3,1 taula)

* $M_{lim} < M_d$ bada, konpresion armadura jatu behar da.
 $M_{lim} = 0,32 f_{cd} \cdot b \cdot d^2 \cdot (\cdot 10^3)$
 $M_{lim} = 0,32 \cdot \frac{5000}{1,15} \cdot 30 \cdot 36^2 \cdot (\cdot \frac{1}{10^3}) = 5,4 \text{ T}\cdot\text{m}$

$A_s = \frac{M_d - M_{lim}}{0,8 \cdot h \cdot f_{yd}}$
 $A_s = \frac{25,93 - 5,4}{0,8 \cdot 0,4 \cdot \frac{5000}{1,15}} (\cdot 1000) = 14,75 \text{ cm}^2$

$A_s = \frac{25,93 - 5,4}{0,8 \cdot 0,4 \cdot \frac{5000}{1,15}} (\cdot 1000) = 14,75 \text{ cm}^2$

* Barra kantilatu, bako bakoaren azalera
 $A_s = 18,63 \text{ cm}^2 \div 3 = 6,21 \text{ cm}^2 \rightarrow \phi 14 \text{ mm } (\cdot 3)$
 $A_s = 14,75 \text{ cm}^2 \div 3 = 4,9 \text{ cm}^2$
 $14,75 \text{ cm}^2 \div 4 = 3,69 \text{ cm}^2 \rightarrow \phi 12 \text{ mm } (\cdot 3)$



ESTRIBOAK

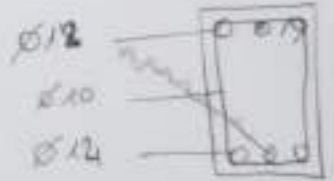
* Ebanjatu maximoa ("compensacion de bidas")
 $V_d < f_{td} \frac{1}{3} b \cdot h (\cdot 10)$
 $\frac{250}{1,5} \cdot \frac{1}{3} \cdot 0,3 \cdot 0,4 (\cdot 10) = 66,66 \text{ T}$

* Soluzioak egunatu deney ebanjatuak zuzentzeko (b)
 $V_{cu} = 0,5 \sqrt{f_{cd}} \cdot b \cdot d (\cdot 10)$
 $V_{cu} = 0,5 \sqrt{\frac{250}{1,5}} \cdot 0,3 \cdot 0,32 (\cdot 10) = 6,19 \text{ T}$

* $V_{cu} < V_d$ deney, A_s atzitu behar formula erabili.
 $A_s = \frac{V_d - V_{cu}}{0,8 \cdot h \cdot f_{yd}} (\cdot 1000)$
 $A_s = \frac{23,69 - 6,19}{0,8 \cdot 0,4 \cdot \frac{5000}{1,15}} = 12,56 \text{ cm}^2$

* 2 adariko estriboiak erabili dira. Separazioa aukeratu
 $s = 0,10 \text{ m} \rightarrow$ beraz 1 m -tan, 20 adar egongo dira.
 $\phi 9 \rightarrow 20 A_s \rightarrow 20 \cdot 0,4 \pi = 100,5 \text{ cm}^2$
 $\phi 10 \rightarrow 20 A_s \rightarrow 20 \cdot 0,5 \pi = 15,7 \text{ cm}^2$

* $\phi 10$ erabili $f_{yk} = 4000$ edo $f_{yk} = 5000$ erabili
dasteko.



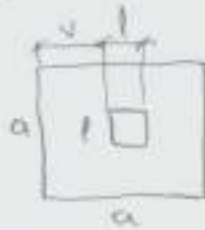
ZIMENTAZIOA

* Lurraren propietateak ez dira ez ditugunak, berazko suposaketa emango da. Bi erakinetzat lurrak lurrak degaketa berriz $\rightarrow 2 \text{ kg/m}^3$. Azalarentzat $\rightarrow 1 \text{ kg/cm}^2$. Honek egoten dabilenak ez ditugu diru.

ZAPATA ISOLATIBOEN AURRERAKUNTZA

$$A = a^2 = \frac{Nd}{\rho_{\text{bet}} (\times 10)}$$

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



ERREKIBO ZAPATAREN AURRERAKUNTZA

$$A = a \cdot b = \frac{Nd}{\rho_{\text{bet}} (\times 10)}$$

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



AZALAREN ZAPATA

$$Nd = 727 \text{ T}$$

$$A = a \cdot b = \frac{727}{1 \cdot 10} \sim 10 \text{ m}^2 \rightarrow a = 12 \text{ m}$$

$$\rightarrow b = 085 \text{ m}$$

$$h = \frac{12 - 085}{4} = 25 \text{ cm}$$

ERABERRITZE ERKINAREN ZAPATA

$$A = a^2 = \frac{3846}{1 \cdot 10} = 3846 \text{ m}^2 \sim a = 196 \text{ cm}$$

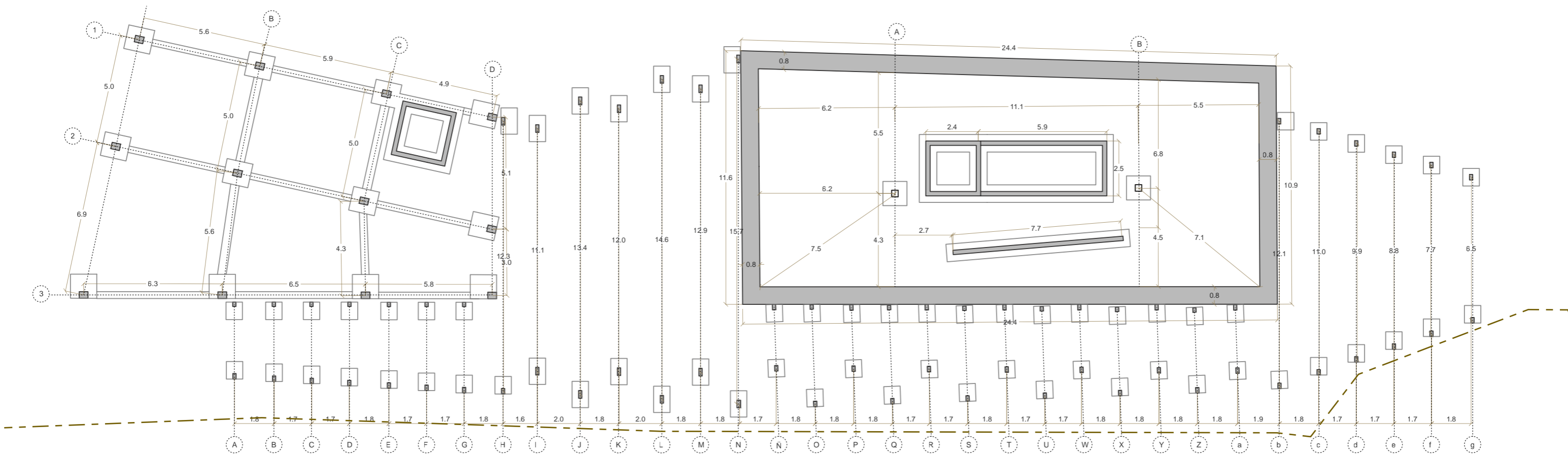
$$h = \frac{196 - 15}{4} = 4525 \text{ cm}$$

HORMIGOIPLU EGITURAREN ZAPATA

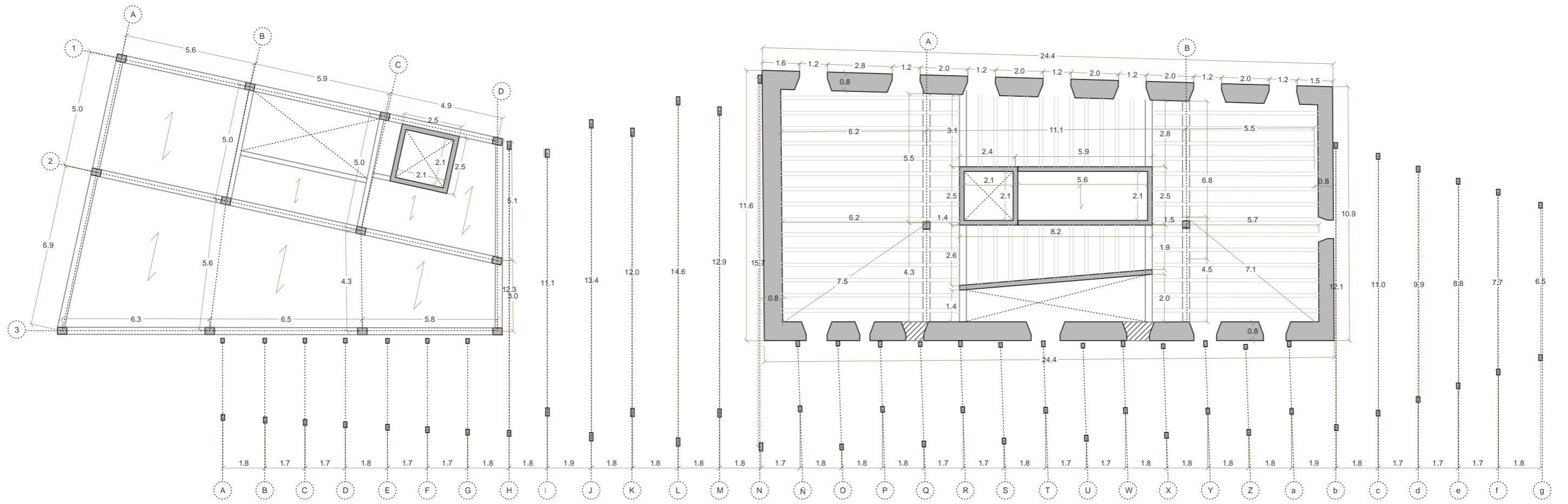
$$A = a^2 = \frac{6691}{2 \cdot 10} = 3345 \text{ m}^2 \sim a = 183 \text{ m}$$

$$h = \frac{183 - 30}{4} = 3822 \text{ cm} \rightarrow 50 \text{ cm}$$

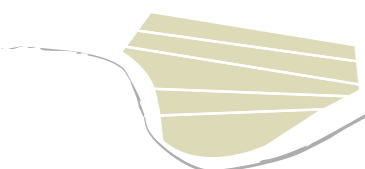
* 50cm-ko kantua hartuko da minimoa baita.

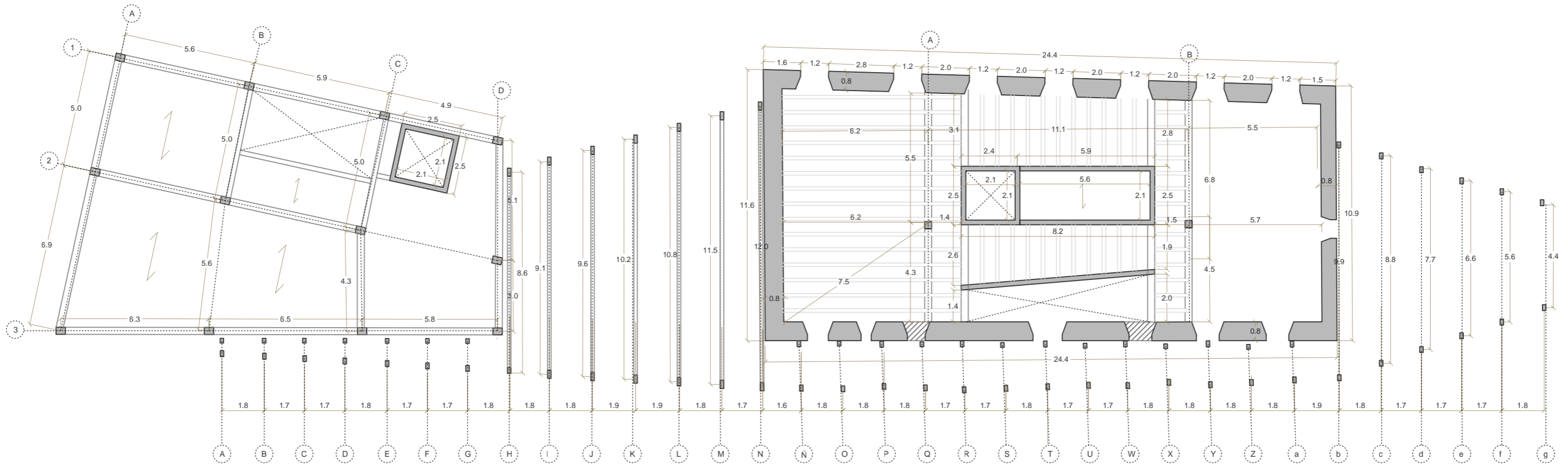


ZIMENTAZIOA

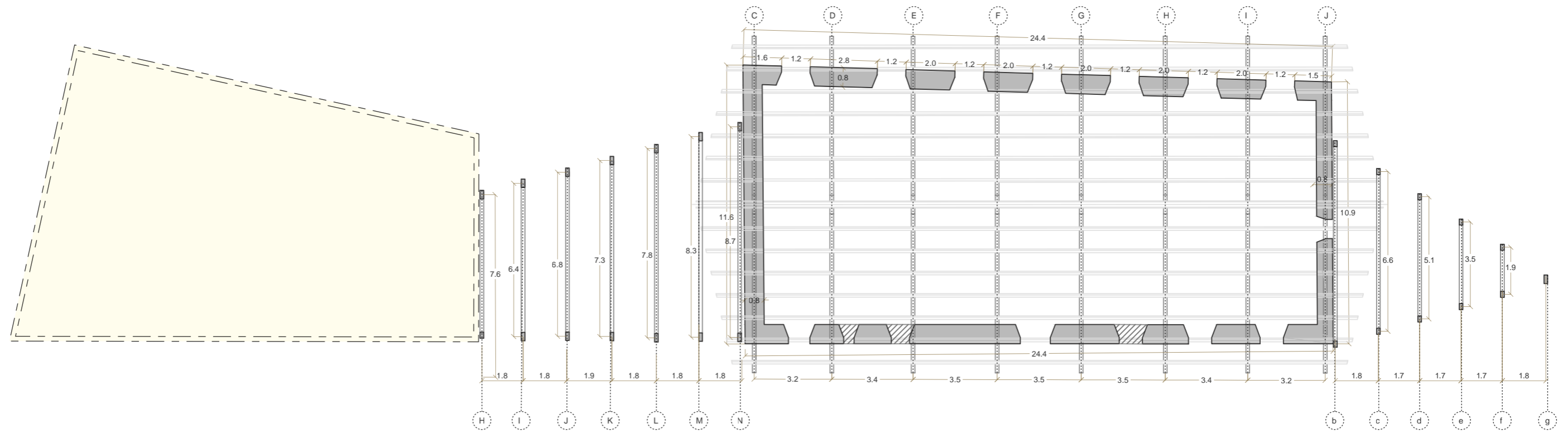


1. SOLAIRUA ETA 3. SOLAIRUA [1. solairua eta 3. solairuren forjatua errepikatzen dira.]





2. SOLAIRUA



ESTALKIA



04. INSTALAKUNTZAK

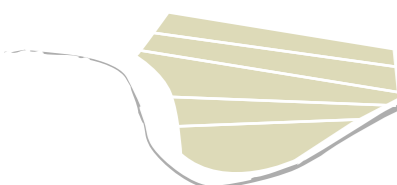
01. Legediaren laburpena
02. Suteetatik babesteko segurtasuna
03. Ur hotz eta bero sanitarioaren hornidura
04. Saneamendua
05. Klimatizazioa eta aireztapena
06. Argiztapen artifiziala eta elektrizitatea
07. Azterketa termikoa
08. Gasa
09. Akustika



04.01. LEGEDIAREN LABURBPENA

HERRIA	Tolosa (Gipuzkoa)
KOKAPENA	Tolosako Alde Zaharra (Felipe Gorriti Plaza)
ERABILERA	Elkargune publikoa
PROIEKTUA	Sukaldaritza tailerrak, taberna, jatetxea
ERAIKIN KOPURUA	2
PROIEKTU MOTA	Eraikin berria (hegoaldeko eraikina) Eraberritze eraikina (iparraldeko eraikina)

SUTEAK	EKT - DD - SS : Suteetatik babesteko segurtasuna CTN-23_UNE araudia : "Seguridad contra incendios" NTP 39_ Errege dekretua-> (Eraikuntza materialak + instalazioak)
UR HOTZA	EKT- DD - HD - 4. atala : Osasungarritasuna, ur hornidura
UBS	EKT - DD - HD - 4. atala: Osasungarritasuna, ur hornidura RITE (Gas natural galdara)
SANEAMENDUA	EKT - DD - HD - 1. atala : Osasungarritasuna, hezetasunaren kontrako babesa EKT - DD - HD - 2. atala : Osasungarritasuna, hondakinak jasotzea eta hustea EKT - DD - HD - 5. atala : Osasungarritasuna, urak hustea Tolosako ordenantzak.
AIREZTAPENA	RITE - IT- 1.1 atala (Mekanikoa _rooftop) RITE - IT- 1.2 atala NBE - CT - 79
KALEFAKZIOA	RITE - IT- 1.1 atala (Aire-aire _rooftop) RITE - IT- 1.2 atala
AITE GIROTUA	RITE - IT- 1.1 atala (Aire-aire _rooftop) RITE - IT- 1.2 atala
ELEKTRIZITATEA	REBT EKT - DD - ESI - 8. atala : tximistek eragindako arriskutik babesteko segurtasuna 842/2002 errege dekretua (ITC) (+ bere araudi teknikoak)
ILUMINAZIO ARTIFIZIALA	EKT - DD - ESI - 3.atala : Argiztapen instalazioen eraginkortasun energetikoa. EKT - DD - ESI - 4. atala : Argiztapen desegokiak eragindako arriskutik babesteko segurtasuna UNE-12464 IN
GAS ERREGAIK	RIGLO (Gas naturaleko galdara / instalakuntza) IDAE CTN 60- UNE 60670-4 : "Combustibles gaseosos e intsalaciones y aparatos de gas" CTN 60- UNE 60601:1993 : "Instalaciones receptoras en locales destinados a usos ..." Hornitzailearen araudiak.
AKUSTIKA	EKT - DD - HZ : Zarataren kontrako babesa Erkidegoko araudiak
AZTERKETA TERMIKOA	EKT - DD - HE - 1. atala (2013) : "Limitación de la demanda energética" EKT - DD - HE - 0. atala : "Limitación del consumo energético" HULC



04.02. SUTEETATIK BABESTEKO SEGURTASUNA

01. Eraikinaren deskribapena eta Erabilitako sistemak
02. Legediaren justifikazioa
03. Instalakuntza planoak



Suteetatik babesteko segurtasuna

Eraikinaren deskribapena eta erabilitako sistemak

SUTE SEKTORETAN BANATZEA

EraikinaK geomeria garbia du, bi lauki itxurako bolumen banatuz osatzen baita. Hala izanda, sute sektoreak baldintza horri jarraituz egin dira bi ataletan banatu delarik; A sektorea eta B sektorea. Lehenengoak 570 m2 izango ditu guztira eta B-k 822m2.

Bestalde, eraikinaren ebakuazio garaierak 6m eta 9,85m dira, hurrenez hurren, hala taula begiratzekoan <15m izango dugu kontuan. Hori dela eta, ebakuazio ibilbideetarako eskailerek ez dute babestuak egon behar.

ARRISKU BEREZIKO GUNEA

Sute sektore horien barne arrisku bereziko gune ezberdinak topa daitezke, arrisku berezi txikiak eta ertainekoak aztertutako kasu honetan.

Lehen multzokoak izango dira hondakin biltegiak (azalera 5,5m2 baititu,), galdara gelak honi aurreikusi zaion potentziarengatik eta baita klimatizazio gela ere.

Arrisku berzi ertainekoak berriz, bi bolumenetan azaltzen diren sukaldeak izango dira, aurreikusten zaien potentziarengatik. Gune hauek su itzalgailu automatikoz hornitu dira, modu honetan EKTak eskatzen dituen atarteak jarri beharra ekidin ahal izateko. Sistema hori, sukaldeko kanpaian integratua joango da, non sua detektatzen duen momentuan splinkerrak automatikoki aktibatuko diren.

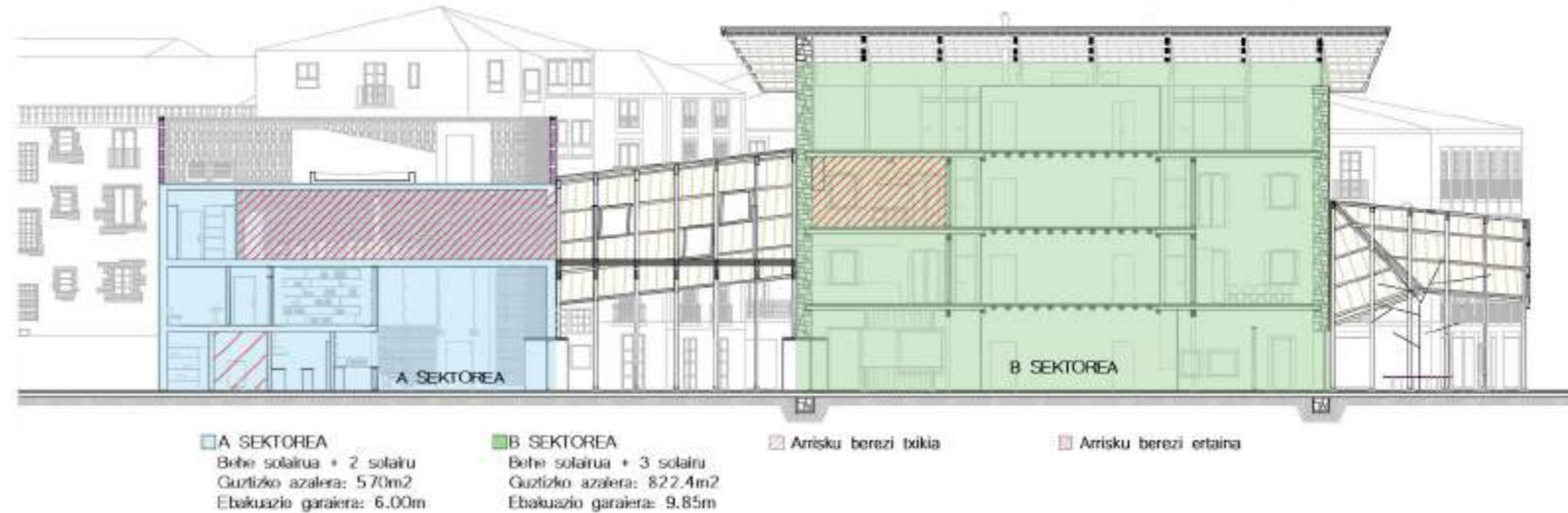
SUTEETATIK BABESTEKO INSTALAZIOAK

21A-113B Su itzalgailu eramangarriak
25mm-ko Ur hargune hornituak
Sukaldeetako kanpaiak berezko splinker sistemadunak

MATERIALEN SUAREN AURKAKO ERRESISTENTZIAK

EGITURA	Orokorra	R90
	A.Txikia	R90
	A.Ertaina	R120
ESTALKIA	REI60	
MEHELINAK	I120	
TABIKE SABAIA	Orokorra	EI90
	A.Txikia	EI90
	A.Ertaina	EI120
SABAIK	C-S2, d0	
ZORUAK	Efl	
ATEAK	A.Txikia	EI-45-C5
	A.Ertaina	EI-30-C5

SUTE SEKTORETAN BANATZEA



SUHILTZAILEAK GERTURATZEA



ARRISKU BEREZI ERTAINEN SUKALDEAK

Sua itzaltzeko sistema automatikoz hornitzean, sukaldeek arrisku berezi ertaineko legeak jarraitu behar dituzte materialen erresistentziei dagokienez, baina, gainontzeko eremuez banatzeko atartearen erabilera bete behar izateaz sahiesten dugu. Modu honetan proiektuaren diseinuari erreparatuz espazio bizigarriago eta eraginkoragoak ahalbidetuko dizkigularik.

Sukaldeetan sortzen diren suak, normalean, olioaren nahiz grasaren errekuntzak sortuak izan ohi dira, eta ondorioz F kategoriako su gisa sailkatuko genduz.

Suaren itzaltzeko erabiliko diren materialak ura eta potasio karbonatoaren arteko nahasketatik eratortzen da, 12bar-eko presiopean egongo diren ontzietan bilduta. Produktua hodian bidez igaroko da eta azkenik, kanpaian ihintzailuen bidez isuri.



04.05.02. LEGEDIAREN JUSTIFIKAZIOA

SS DINARRIZKO DOKUMENTUA
Suteetatik babesteko segurtasuna

SS1 ATALA
BARRUTIK HEDATZEA

1-Sute sektoretan banatzea

Sekzio honetako 1.1 taulan zehaztutako baldintzen arabera banatu behar dira eraikinak sute sektoretan.

Sute-sektoreetako elementu banatzaileek suaren aurka duten erresistentziak atal honetako 1.2 taulan ezarritako baldintzak bete behar ditu.

<i>Elkargune publikoa</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sute-sektore baloiztaren azalera eraikia ez da 2.500 m² baino handiagoa izango, ondoko marren segidan jasotako kasuetan izan ezik. Jendea eserleku finkoetan eserita egoteko prestatutako guneetan (zinema-aretoak, antzokiak, batzar-aretoak eta abar), eta orobat 2.500 m² baino gehiagoko azalera eraikiko <i>sute-sektore</i> bakarra osa dezaketen museo, erlijio-kulturko gune, kiroldegi, eta azoka-eremu eta antzekoetan, baldin eta: <ol style="list-style-type: none"> beste guneetan EI 120 elementuen bitartez banatuta badaude; ebakuntza-bide egokiak badituzte, <i>solatrako irteeren</i> bitartez, zeinek <i>arriku txiki</i> sektore batekin konbinatu behar bainute, <i>berezte-atarreen</i> edo <i>eraikineko irteeren</i> bidez; estaldura-material hauen bitartez: B-s1,d0 hornuetan eta sabaietan, eta B_p-s1 zornetan; estaldura-materialen eta altzari finkoen ondorioz dagoen <i>su-kargaren dentsitatea</i> ez bada 200 MJ/m² baino handiagoa eta gune horien gainean ez badago bizitzeko eremuak. <i>Kara eszenikoek</i> <i>sute-sektore</i> berezia izan behar dute.
---------------------------	---

1.1 Taula

1.1 Taula

Elementua	Suaren aurkako erresistentzia			
	Luzoruko-mailatik beherako solairuak	Luzoruko-mailatik gorako solairuak ebakuntza-garairan dauden eraikinean:		
		h ≤ 15m	15 < h ≤ 28m	h > 28m
Aztertutako sektorea eta eraikinaren gaineko zatiak bintzen dituzten hormak eta sabaiak ⁽³⁾ , <i>aurrikusitako erabilera</i> hau dutelarik: ⁽⁴⁾				
• <i>Arriku txiki</i> sektorea, edozein erabileratako eraikinetan	(ez da onartzen)	EI 120	EI 120	EI 120
• Exeibizitza-erabilera, bizitegi-erabilera publikoa, irakaskuntza-erabilera eta administrazio-erabilera	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
• Merkataritza-erabilera, elkargune publikoa, ospitale-erabilera	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
• <i>Aparkaleku-erabilera</i> ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120

1.2 taula

Landutako proiektua bi bolumenez osatzen da, beraien artean guztiz banatuak daudenak. Erabierri dagoekionez elkargune publikoa izango da. Geometria horri jarraituz beraz, elementu bakoitza sektore ezberdin bat izango A sektoreak 570m² ditu eta Bk 822,4m², horrenbestez, ez dira EKTak esaten dituen 2.500 m² azalera eraikia baino handiagoa izango.

Bestalde, eraikinaren ebakuazio garaierak 6m eta 9,85m dira, hurrenez hurren, hala taula begiratzeraoan <15m izango dugu kontuan. 1.2 taulatik beraz, sute-sektoreak bereizten dituzten hormek, sabaiek eta ateeak suaren aurka duten erresistentzia jakingo da.

2-Arrisku bereziko lokalak eta guneak

Eraikinetan integratutako arrisku bereziko lokalak eta guneak hiru mailatan sailkatzen dira: arrisku handikoak, arrisku ertainekoak eta arrisku txikikoak, 2.1 taulan ezarritako irizpideei jarraikiz. Hala sailkatutako lokal eta guneak 2.2 taulan ezarritako baldintzak bete behar dituzte.

Eraikinarentzat edo <i>establezimendu</i> arentzat aurreikusitako erabilera Lokalaren edo gunearen erabilera	Lokalaren edo gunearen tamaina S = azalera eraikia V = bolumen eraikia		
	Arrisku txikia	Arrisku ertaina	Arrisku handia
Edozein eraikin edo <i>establezimendutan</i>			
<ul style="list-style-type: none"> Mantentze-lanetarako tailerrak, erregai-elementuentzako biltegiak (adibidez, altzariak, mihiseria, garbiketa eta abar), dokumentu-artxibategiak, liburu-gordailuak eta abar 	100 < V ≤ 200 m ³	200 < V ≤ 400 m ³	V > 400 m ³
<ul style="list-style-type: none"> Hondakin-biltegiak 	5 < S ≤ 15 m ²	15 < S ≤ 30 m ²	S > 30 m ²
<ul style="list-style-type: none"> Familia bakarreko etxebizitza bateko edo 100 m² gehiagoko azalera (S) ez duen etxebizitza bateko ibilgailuentzako aparkalekua 	Kasu guztietan		
<ul style="list-style-type: none"> Instalatutako potentziaren (P) araberako sukaldeak⁽¹⁾⁽²⁾ 	20 < P ≤ 30 kW	30 < P ≤ 50 kW	P > 50 kW
<ul style="list-style-type: none"> Garbitegiak. Langileen aldagelak. Jantzigelak⁽³⁾ 	20 < S ≤ 100 m ²	100 < S ≤ 200 m ²	S > 200 m ²
<ul style="list-style-type: none"> Potentzia erabilgarri izendatua (P) duten galdara-gelak Klimatizazio-instalazioetako makina-gelak (RITE-ren arabera —eraikinetako instalazio termikoen araudia—, uztailaren 20ko 1027/2007 EDaren bidez onartua, BOE 2007/08/29) 	70 < P ≤ 200 kW Kasu guztietan	200 < P ≤ 600 kW	P > 600 kW
<ul style="list-style-type: none"> Hozte-makinerien gelak: <ul style="list-style-type: none"> – hozgarri amoniakoa – hozgarri halogenatua Berogailuarentzako erregai solidoen biltegiak Elektrizitate-kontagailuen eta banaketa-koadro orokoren lokalak Transformazio-zentroak <ul style="list-style-type: none"> – isolatzaile dielektriko lehorra edo 300 °C baino sugar-puntu handiagoko likidoa duten gailuak – Sugar-puntua 300 °C edo gutxiagokoa den isolatzaile dielektrikoa duten gailuak, potentzia instalatu (P) hauekin: <ul style="list-style-type: none"> – guztira – transformadore bakoitzean Igogailuen makineria-gela Multzo elektrogenoko gelak 	P ≤ 400 kW S ≤ 3 m ² Kasu guztietan Kasu guztietan P ≤ 2.520 kVA P ≤ 630 kVA Kasu guztietan Kasu guztietan	Edozein kasutan P > 400 kW S > 3 m ² 2.520 < P ≤ 4.000 kVA 630 < P ≤ 1.000 kVA	P > 4.000 kVA P > 1.000 kVA

2.1 taula

Aipatu beharra dago eraikin honek dituen biltegiak 100m³ baino bolumen txikikoak direla. Gainera, bertan elikagaiak eta edariak gordeko direnez, horien su kargaren dentsitate haztatua ez da kontuan hartzekoa.

Eraikinetan integratutako arrisku bereziko guneen baldintzak hurrengo taulatik aterako dira:

Ezaugarria	Arrisku txikia	Arrisku ertaina	Arrisku handia
Sostengu-egiturak suaren aurka duen erresistentzia ⁽²⁾	R90	R120	R180
Gunea eraikinaren gainerako parteetatik banatzen duten horma eta sabaiek ⁽²⁾ suaren aurka duen erresistentzia ⁽²⁾⁽³⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Bereizte-atarteak gunearen eta eraikinaren gainerako parteen arteko komunikazio bakoitzean	-	Bai	Bai
Eraikinaren gainerako parteekin komunikatzeko ateak	EI, 45-C5	2 × EI, 30-C5	2 × EI, 45-C5
Lokalaren irteeretatik baterainoko gehienezko ibilbidea ⁽³⁾	≤ 25m ⁽³⁾	≤ 25m ⁽³⁾	≤ 25m ⁽³⁾

Sukaldeetako potentzia dela eta, arrisku ertaineko gune gisa tratatu beharra dugu, baina, su itzalgailu automatikoakurreikusten direnez, bereizte atartea ez da nahitaezkoa izango, EKTaren ohiko galderetan jartzen duenarekin jarraituz:

SI 1-2, tabla 2.1

Cocinas en usos distintos de Hospitalario y Pública Concurrencia como locales de riesgo especial

¿Las cocinas en usos distintos de Hospitalario y Residencial Público están excluidas de tener que ser consideradas local de riesgo especial cuando estén protegidas voluntariamente con un sistema automático de extinción o también cuando lo estén obligatoriamente?

En ambos casos. Dado que, conforme al artículo SI 4-1, tabla 1.1, deben contar obligatoriamente con dicha instalación cuando la potencia instalada exceda de 50 kW, el cumplimiento de dicha exigencia implica que no es necesario considerar dichas cocinas local de riesgo especial. En cambio, las cocinas de establecimientos de uso Hospitalario o Residencial Público deben considerarse local de riesgo especial en función de los límites de potencia instalada que se establecen en la tabla 2.1, con independencia de que cuenten o no con sistema automático de extinción. Según la tabla 1.1 del artículo SI 4-1 deben contar obligatoriamente con dicha instalación cuando la potencia instalada exceda de 20 kW.

4. Eraikuntza dekorazio altzarien suarekiko erreakzioa

Hurrengo taularen bidez eraikuntza-elementuen suarekiko erreakzio motaen erresistentziak jakingo dira:

Elementuaren kokalekua	Estaldurak ⁽¹⁾	
	Sabai eta hormenak ⁽²⁾⁽³⁾	Zoruena ⁽²⁾
Gune erabilgarniak ⁽⁴⁾	C-2,00	EFL

4.1 taula

SS 2 ATALA
KANPOTIK HEDATZEA

1-Mehelinak eta fatxadak

Beste eraikin batetik bereizitako elementu bertikalek, gutxienez I 120 izan beharko dute.

2-Estalkiak

Estalkian barrena sutea kanpotik hedatzeko arriskua mugatzeko, izan elkarren ondoan dauden bi eraikinen artean, izan eraikin berean, REI 60 suaren aurkako erresistentzia izango du eraikinak.

SS 3 ATALA
ERABILTZAILEAK EBAKUATZEA

1-Ebakuazio-elementuen bateragarritasuna

Edozein azaleratako merkataritza-erabilerako edo elkargune publikorako erabilera duten establezimenduek baldintza hauek bete behar dituzte:

+ haien ohiko erabilerako irteerek eta kanpoaldeko toki seguruetarainoko ibilbideek eraikinaren gune komunetako elementu bereizietan egon behar dute, eta establezimendua bera dagoen bezalaegon behar dute banatuta eraikinetik, OD honen 1. ataleko 1. kapituluan ezarritakoari jarraikiz.

Hala ere, eraikinaren beste gune batzuetako larrialdietako irteera gisa erabil daitezke elementu horiek.

2-Okupazioaren kalkulua

Okupazioa kalkulatzeko, 2.1 taulan agertzen diren okupazio-dentsitatearen balioak hartu behar dira, gune bakoitzaren azalera erabilgarriaren arabera kalkulatzeko direnak.

<i>Aurreikusitako erabilera</i>	<i>Gunea, jardueraren mota</i>	<i>Okupazioa (m²/pertsonako)</i>
Edozein	Noizbehinka okupatzen diren guneak, mantentze-lanak egiteko soilik erabil daitezkeenak: Makina-gelak, garbiketako materialentzako lokalak eta abar. Sotairutako komunak	<i>Okupazioirik gabe</i> 3

<i>Elkargune publikoa</i>	Ikusleak eserita egoteko guneak:	
	• proiektuan zehaztutako eserlekuak dituztenak	1 perts/eserleku
	• proiektuan zehaztutako eserlekurik ez dutenak	0,5
	Ikusleak zutik egoteko guneak	0,25
	Jendearentzako guneak diskoteketan	0,5
	Taberna, kafetegia eta abarretan jendea zutik egoteko guneak	1
	Jendearentzako guneak gimnasioetan:	
	• aparatuak dituztenak	5
	• aparaturik ez dutenak	1,5
	Igerileku publikoak	
	• bainu-tokiak (igerilekuetako ontzien gainazala)	2
• igerileku irekietan jendea egoteko guneak	4	
• aldagelak	3	
Erabilera anitzeko egongelak biltzarretarako eraikinetan, hoteletan eta abarretan	1	
<i>Elkargune publikoa</i>	Jendearentzako guneak janari lasterreko jatetxeetan (adibidez, hanburgesategia, pizzeria eta abarretan)	1,2
	Taberna, kafetegia, jatetxe eta abarretan jendea eserita egoteko guneak	1,5
	Itxarongelak, liburutegietako irakurgelak, museoetako jendeak erabiltzeko guneak, arte-galeriak, azokak eta erakusketak, eta abar	2
	Atarte orokorrak, sotoetan, beheko solairuetan eta tarteko solairuetan jendeak erabiltzeko guneak	2
	Atarteak, aldagelak, jantzigelak eta antzeko gelak, eta ikuskizun- eta bilera-aretoei eratzikitakoak	2
	Garraio-terminaletako jendearentzako guneak	10
	Taberna, jatetxe, kafetegi eta abarretako zerbitzuguneak	10

2.1 taula

3- Irteera-kopurua eta ebakuazio-ibilbideen luzera

3.1 taulan adierazten da kasu bakoitzean gutxienez zenbat irteera egon behar duten eta haietaraino heltzeko ebakuazio-ibilbideek zer luzera izan behar duten.

Kasu honetan solairuko irteera edo lokaleko irteera bakarra denez, ebakuazio irteerak ez dira inoiz 25m baino luzeagoak izango.

4. Ebakuazio-bideen neurriak

4.1 taulan adierazten denari jarraikiz kalkulatu behar dira ebakuazio-elementuen neurriak.

Elementu-mota	Neurria
Ateak eta pasaguneak	$A \geq P/200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ Ate-orri orean zabalera ezin da izan 0,60 m baino txikiagoa, ez eta 1,23 m baino handiagoa ere.
Babestu gabeko eskailerak ⁽³⁾ • behearanzko ebakuazioa egiteko	$A \geq P/160^{(3)}$

4.1 taula

Eskaileren ebakutzeko gaitasuna haren zabalera araberak kalkulatu da, 4.2 taulatik:

Eskaileren zabalera, m-tan	Babestu gabeko eskailera		Eskailera babestua (beheranzko edo goranzko ebakuzioa) ⁽¹⁾					hortik gorako solairu bakoitzeko
	Goranzko ebakuzioa ⁽²⁾	Beheranzko ebakuzioa	Solairu-kopurua					
			2	4	6	8	10	
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123
Eskailera erabil dezakeen erabiltzaile-kopurua								

4.2 taula

Gure kasuan ebakuzio bide guztiak beheranzko norabidean izango dira, solairu guztiak, irteeratik gorago aurkitzen baitira. Zabalerei dagokienez, horien sekzio estuena 1,25mkoa da, eta horrenbestez, 192 pertsona ebakutzeko gaitasuna izango dute.

5. Eskaileren babesak

5.1 taulan adierazten dira ebakutzeko eskailerek bete beharreko babes-baldintzak.

Aurreikusitako erabilera ⁽¹⁾	Eskaileren babes-motaren araberako baldintzak h = eskaileren ebakutze-gariera P = solairu guztietan zerbiztza ematen dien pertsona kopurua		
	Babestu gabea	Babestua ⁽²⁾	Bereziki babestua
Beheranzko ebakuzioa egiteko eskailerak			
<i>Etxebizitza-erabilera</i>	h ≤ 14m	h ≤ 28 m	Edozein kasutan oinarritzen da
<i>Administrazio-erabilera, irakaskuntza-erabilera</i>	h ≤ 14m	h ≤ 28 m	
<i>Merkataritza-erabilera, elkargune publikoa</i>	h ≤ 10m	h ≤ 20 m	

5.1 taula

Aipatu bazala, eraikinek 10m baino ebakuzio altuera baxuagoa dute (6m eta 9,85m) eta ondorioz, ez dugu eskailera babestuen beharrik izango.

6. Ebakuazio irteeretan dauden atearak

Solairuko edo eraikineko irteera gisa aurreikusitako atearak eta 50 pertsona baino gehiago ebakuatzeko aurreikusitako atearak tolesgarriak izango dira, biraketa bertikaleko ardatza dutenak, eta haien ixteko sistemak, ebakuatzeko guneetan jardueraren bat den bitartean, ez du funtzionatuko edo ebakuazioa datorren aldetik aise eta azkar irekitzeko moduko gailua izan beharko du, giltza erabili beharrik gabe eta mekanismo bat baino gehiago erabili behar izan gabe.

Ebakuazioaren noranzkoan irekiko dira irteerako atearak guztiak.

7. Ebakuazio-bideen seinaleztapena

UNE 23034:1988 arauan zehaztutako ebakuazio-seinaleak erabiliko dira.

+solairuko edo eraikineko irteeretan «IRTEERA» jartzen duen seinalea.

+ Ibilbideen norabidea adierazten duten seinaleak jarri behar dira.

SS 4 ATALA

SUTEETATIK BABESTEKO INSTALAZIOAK

Eraikinek 1.1 taulan zehaztutako suteetatik babesteko ekipoak eta instalazioak izan behar dituzte. Instalazio horien diseinuak, gauzatze-lanak, martxan jartzeak eta mantentze-lanak, eta, orobat, haien materialek, osagaiak eta ekipoak bete beharrekoa dute «Suteetatik Babesteko Instalazioen Araudia»n, haren xedapen osagarrietan eta aplikatu dakioken berariazko beste edozein arauditan ezarritakoa. Instalazioak martxan jartzeko, ezinbestekoa da aipatutako araudiaren 18. Artikuluak zehaztutako enpresa instalatzailearen ziurtagiria aurkeztea autonomia-erkidegoko organo eskuduneari. Bai arrisku bereziko lokalak, bai eraikinaren edo establezimenduaren aurreikusitako erabilera nagusiaz bestelakoa edo ordezkatzaila duten guneak, arrisku bereziko lokal bakoitzarentzat eta gune bakoitzarentzat adierazten diren instalazioak izan behar dituzte, duten aurreikusitako erabilerearen arabera, baina inola ere ez dira izango eraikinaren edo establezimenduaren erabilera nagusiari oro har eskatzen zaizkionak baino gutxiago.

1. Suteetatik babesteko instalazioak jartzea

<i>Eraikinarentzat edo establezimenduarentzat aurreikusitako erabilera instalazioa</i>	Baldintzak
Oro har Su-itzalgaiak eramangarriak	21A-113B eraginkortasuna duen bat: <ul style="list-style-type: none">• Ebakuazio-jatorri guztietatik hasita, gutxienez, ibilbideko 15 m-tik behera solairu bakoitzean.• Arrisku bereziko guneetan, OD honen 1. ataleko 2. kapituluari⁽¹⁾ jarraituz.
Suteetatik ur-hargune honarriak	Sutea pizteko arrisku nagusia materia erregai solidoa den arrisku berezi handiko guneetan, SS 1 ataleko 2. kapituluari jarraituz. ⁽²⁾
Larrialdietarako igogailuak	<i>Ebakuazio-garaiera 35 m baino gehiagokoa duten solairuetan.</i> ⁽³⁾

<i>Elkargune publikoa</i>	
Suteetako ur-hargune hornituak	Azalera eraikia 500 m ² baino gehiagokoa bada. ⁽⁹⁾

1.1 taula

Orohar, eraikina su-itxalgailu eramangarriz hornitu dugu eta baita ur-hargune hornituz ere, izan ere, eraikinek 570m² eta 822,4m² eraiki dituzte. Bestalde, arriku ertaineko bi sukaldeak su itxalgailu automatikoz hornituko dira, bietan, sukaldeko kanpaiean integratuak egongo direnak.

2. Suteetatik babesteko eskuzko instalazioen seinaleztapena

Suteen kontrako eskuzko babes-baliabideak UNE 23033-1 arauan zehaztu bezala seinaleztatu behar dira, eta seinaleek neurri hauek izan behar dituzte:

+ Seinalea ikusteko distantzia 10 m baino gehiagokoa ez denean, 210 × 210 mm.

SS 5 ATALA

SUHILTZAILIEN LANA

1.Hurreratze-baldintzak eta ingurunea

1.1. Eraikinetara hurreratzea

Suhiltzaileen ibilgailuak 1 maniobra-guneetara hurreratzeko bideek baldintza hauek bete behar dituzte:

- + gutxieneko zabalera librea 3,5 m; gure kasuan 6.00m ko zabalera du bilbideak
- + gutxieneko garaiera librea edo galiboa 4,5 m; oztoporik ez dago ibilbidean altuean
- + bidearen sostengu-ahalmena 20 kN/m²

Bihurgune-tarteetan, errodadura-erria koroa zirkular baten trazak zedarrituko du, zeinaren erradioek 5,30 m eta 12,50 m izan behar baitute gutxienez, eta zirkulatzeko 7,20 m-ko zabalera librea izango du.

1.2. Eraikinen ingurunea

Beheranzko ebakuazio-garaiera 9 m baino handiagoa duten eraikinek suhiltzaileek maniobrak egiteko tokia izan behar dute. Toki horrek, sarbideak dauden fatxadetan, edo eraikinaren barnealdean, edo sarbideak dauden barnealdeko gune irekian, baldintza hauek izan behar ditu:

- + gutxieneko zabalera librea 5 m; Irekigune bat dago eraikinen aurrealdean, plazatxoa
- + garaiera librea eraikinarena; oztoporik ez dago ibilbidean altuean
- + suhiltzaileen ibilgailuaren eta eraikinaren fatxadaren arteko gehienezko tartea 23m koa, (15m baino gutxiagoko ebakuazio-garaiera duten eraikinak.)
- + eraikineko gune guztietara heltzeko sarbideetarainoko gehienezko distantzia 30 m
- + zoruak puntzonaketaren aurka duen erresistentzia 100 kN, 20 cm ϕ -ren gainean.

Modu honetan, B sektorea osatzen duen eraikinak arau horiek jarraitu beharko ditu (ebakuazio garaiera 9.85mkoa baitu), Asektoreak aldiz 6.00m besterik ez dituen ez du zertan, nahiz eta betetzeko gai den.

2. Fatxadatik sartzea

Suteak itzaltzeko zerbitzuetako langileak kanpoaldetik sartu ahal izateko irekiguneak izan behar dituzte diren fatxadek. Irekigune horiek baldintza hauek bete behar dituzte:

+Eraikineko solairu guztietara sartzeko bide ematea, halako moldez non sartzen den solairuaren mailatik leiho-barrenera dagoen garaiera ez baita 1,20 m baino handiagoa izango.

+ Irekigunea gutxienez 0,80 m zabal izango da, eta 1,20 m luze. Ondoz ondoko bi irekiguneren ardatz bertikalen arteko gehienezko distantzia ezin da, fatxadaren gainean neurtuta, 25 m baino handiagoa izan.

Aztertzen den eraikineko leihoak 1,00 x 1,32m ko zabalera eta altuera dituzte hurrenez hurren.

SS 6 ATALA

EGITURAK SUAREN AURKA DUEN ERRESISTENTZIA

1. Egiturak suaren aurka duen erresistentzia

Elementu batek suaren aurkako erresistentzia nahikoa du, baldin eta, suteak iraun bitartean, t une oro, ekintzen ondorioen kalkulu-balioak ez badu gainditzen elementu horren erresistentziaren balioa.

2. Egitura-elementu nagusiak

Eraikin baten egitura-elementu nagusi batek (forjatuak, habeak eta euskarriak barne) suaren aurka izan beharreko erresistentziak hurrengo taulak adierazten ditu:

Aztertutako sute-itxazaren erabilera ⁽¹⁾	Soto-solairuak	Lurzoru-mailatik gorako solairuak Eraikinaren ebakuazio-garaiera		
		≤15m	≤28m	>15m
Familia bakarreko etxebizitza ⁽²⁾	R 30	R 30	—	—
Etxebizitza-erabilera, bizitegi-erabilera publikoa, irakaskuntza-erabilera eta administrazio-erabilera	R 120	R 60	R 90	R 120
Merkataritza-erabilera, elkargune publikoa, ospitale-erabilera	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180

3.1 taula

Eraikinetan integratutako arrisku bereziko guneetako egitura-elementuen suaren aurkako erresistentzia nahikoa⁽¹⁾

Arrisku berezi txikia	R 90
Arrisku berezi ertaina	R 120
Arrisku berezi handia	R 180

3.2

Ondorioz, eraikineko egitura elementuek orokorrean eta baita arrisku berezi txikioek R90 erresistentzia izan beharko dute gutxienez eta aldiz, arrisku berezi txikiak R120 (hau da, bi sukaldeek).

SUTEEN AURKAKO INSTALAZIORAKO GAILUAK

+ Su itzalgailu eramangarria 21A-113B eraginkortasuneko

Extintores

Un extintor es un aparato que contiene un agente o sustancia extintora que puede ser arrastrada y dirigida hacia el fuego por la acción de una presión interna.

Se instalan en edificios de incendio peraltos en todos los sectores de actividad en los establecimientos industriales y en todo tipo de edificios.

Se disponen extintores en número suficiente para que el recorrido más en cada planta desde cualquier punto de evacuación hasta un extintor no supere los 10 m.
 El emplazamiento será visible y accesible, situados en lugares con mayor probabilidad de acceso al incendio y cercanos a las salidas de incendio.

Se deberán colocar sobre soportes fijos verticales, quedando a 1 metro superior del extintor como mínimo a 1,70 metros sobre el suelo.

Se considerarán adecuados para las clases de fuego los siguientes extintores de la siguiente tabla 1.1 del IFCO.



Extintores de polvo portátiles



Extintor CO2 2 kg. Eficacia 24 B
Extintor CO2 9 kg. Eficacia 99 B

AGENTE EXTINTOR	CLASES DE FUEGO			
	A (líquido)	B (líquido)	C (líquido)	D (sólido)
Agua con espuma	(1) 100	0	0	0
Agua pura	(1) 100	0	0	0
Pulv. BC convencional	0	100	100	0
Pulv. ABC (potenciado)	100	100	100	0
Pulv. especializado	0	0	0	100
Carbónico	(1) 100	100	0	0
Ácido-halógeno	(1) 100	0	0	0
Hidrofluoruro halógeno	(1) 100	0	0	0

NOTA: (1) En presencia de riesgos eléctricos, se recomienda:

(1) En lugares de riesgo profundo (profundidad < 2 mm) puede extinguirse en:

(2) En presencia de riesgos superficiales en ese momento se aconseja utilizar el agua o espuma si la espesura del resto de los agentes extintores

permite utilizarlos en aquellos extintores que supere el riesgo eléctrico normalizado en IFCO 23.116.

En aparatos, conductores, conductores y elementos que tienen efectos superiores a 25 V se deberá utilizar con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 kg. de CO2 y 5 kg. de polvo seco BC o ABC.

MODELO	EFICACIA	AGENTE EXTINTOR	AGENTE EXTINTOR (LITROS)	PESO (LITROS)	PESO (LITROS)	ALTIMETRO (CM)	DIÁMETRO (CM)	PRESIÓN (BAR)	TEMPERATURA (°C)
113B	21A-113B-C	POWDER ABC	5	9,30 kg	1,80 kg	80	50	20/20/20	30°C-40°C
113B	21A-113B-C	POWDER ABC	5	9,30 kg	1,80 kg	80	50	20/20/20	30°C-40°C
113B	21A-113B-C	POWDER ABC	5	9,30 kg	1,80 kg	80	50	20/20/20	30°C-40°C
113B	21A-113B-C	POWDER ABC	5	9,30 kg	1,80 kg	80	50	20/20/20	30°C-40°C
113B	21A-113B-C	POWDER ABC	5	9,30 kg	1,80 kg	80	50	20/20/20	30°C-40°C
113B	21A-113B-C	POWDER ABC	5	9,30 kg	1,80 kg	80	50	20/20/20	30°C-40°C
113B	21A-113B-C	POWDER ABC	5	9,30 kg	1,80 kg	80	50	20/20/20	30°C-40°C
113B	21A-113B-C	POWDER ABC	5	9,30 kg	1,80 kg	80	50	20/20/20	30°C-40°C
113B	21A-113B-C	POWDER ABC	5	9,30 kg	1,80 kg	80	50	20/20/20	30°C-40°C
113B	21A-113B-C	POWDER ABC	5	9,30 kg	1,80 kg	80	50	20/20/20	30°C-40°C

Catálogo Técnico



Extintores

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de la clase A y B, se tendrá A o B cuando uno de los dos supere el 90%, en otros casos se considerará A/B.

La selección de extintores se determinará con las tablas siguientes:

DETERMINACIÓN DE COLOCACIÓN DE EXTINTORES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO DE COMBUSTIBLES DE CLASE A SEGUN TABLA 1.1 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES		
GRUPO DE RIESGO DEFINIDO POR EL SECTOR DEL INCENDIO	EFFECTIVIDAD DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA POR EL SECTOR DEL INCENDIO
BAJO	21A	Hasta 500 m² (líquido) más por cada 200 m² de superficie (sólido)
MEDIO	21A	Hasta 100 m² (líquido) más por cada 200 m² de superficie (sólido)
ALTO	99A	Hasta 200 m² (líquido) más por cada 200 m² de superficie (sólido)

EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	MÁXIMO VOLUMEN DE COMBUSTIBLES EXISTENTES EN SECTOR DEL INCENDIO (l y t)			
	0 < V < 20	20 < V < 40	40 < V < 100	100 < V < 500
21A	1100	1100	1100	1100

(1) Si más del 90 % del volumen de combustibles líquidos está contenido en recipientes metálicos, la eficacia máxima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B.

(2) En el volumen de combustible líquido superior a los 200 L, se reducirá la selección de extintores con extintores sobre ruedas de 25 kg. a razón de 1 extintor al 200 HV-700 L, 2 extintores al 700 L -V-0200 L.



Carros de 9 y 25 kg



Extintores de agua 9 y 25 kg. CARROZADOS



Carros de CO2 de 10 kg. y 25 kg.



+ Ur hargune hornituak



Boca de incendio equipada
25mm. y 45mm.

Las bocas de incendio equipadas pueden ser de los tipos B.I.E. 25mm. y B.I.E. 45mm.
Se deberán montar sobre un soporte rígido y la altura de su centro quedará como máximo a 1,50 m. del nivel del suelo y a una distancia máxima de 5 m. de las salidas de cada sector de incendios, quedando una zona libre de obstáculos para permitir el acceso y su maniobra sin dificultad. Además deberán cubrir una zona de 25 m. en recorridos reales en espacios con obstáculos.

Cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO	TIPO DE BIE	SIMULTANEIDAD	TIEMPO DE AUTONOMIA
BAJO	DN 25mm.	2	60 minutos
MEDIO	DN 45mm.	2	60 minutos
ALTO	DN 45mm.	3	90 minutos



BIE 25mm CERRADA Y ABIERTA de 620mm x 620mm x fondo 220mm.



BIE 25mm con extintor, pulsador, sirena y emergencia.



BIE 45mm de 450mm x 600mm x fondo 130mm

ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES				
TIPO ESTABLECIMIENTO	SUPERFICIE	RIESGO INTRÍNSECO		
		BAJO	MEDIO	ALTO
A	≥300	SI	SI	SI
B	≥200	NO	NO	SI
	≥500	NO	SI	SI
C	≥500	NO	NO	SI
	≥1000	NO	SI	SI
D o E	≥5000	NO	NO	SI

Según reglamento la presión en boquilla será de 2 a 5 Bares.

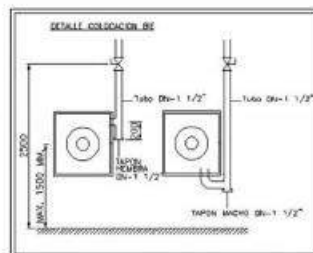
Condición de descarga en boquilla a 3,5 Bares descargarán:

- 200l/min. la BIE 45
- 100l/min. la BIE 25

El sistema se someterá a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980kPA, manteniendo esta presión durante 2 horas.

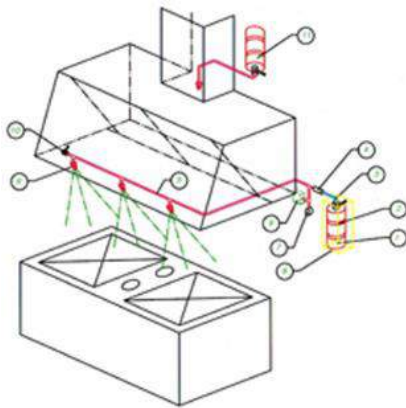
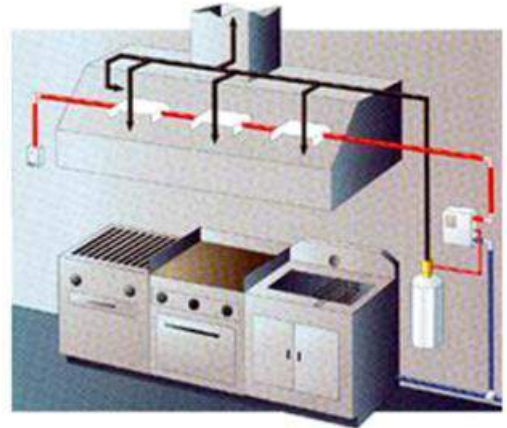


BIE con arcada y extintor



Esquema de instalación

+ Arrisku berezitako sukladeetarako sistema automatikoa
Splinker sistemadun sukaldeko kanpaiak



Actualmente los fuegos originados por productos de cocina (aceites y grasas principalmente), están tipificados por una clase de fuego diferenciada tipo F.

Para cocinas de en locales comerciales nuevos o de cambio de titular se exige este sistema de extinción automática de campanas de cocina.

Ofrecemos dos sistemas de extinción automática para campanas de cocina. En ambos sistemas el agente extintor está compuesto por agua + aditivo a base de carbonato potásico, que se contiene en botellas presurizadas a 12bar. El producto se distribuye por una red de tuberías y se descarga mediante difusores en forma de rociador.

Sistemas de extinción campanas de cocina

- **Sistema de extinción automática simple:** con rociadores y una red presurizada. Está formado por un depósito con agente extintor que va conectado a una válvula antirretorno mediante un tubo flexible. De esta válvula deriva una red de tuberías de acero inoxidable a lo largo del perímetro de la campana donde se instalan sprinklers o rociadores. El circuito está presurizado, y en caso de incendio, se rompe la botellita del rociador y se descarga el contenido del depósito sobre el fuego.
- **Sistema KWC:** similar al anterior pero el fuego se detecta mediante fusibles de temperatura que envían una señal a una central y activan la apertura de la válvula del depósito con el agente extintor. El producto KWC circula por las tuberías y se descarga por los rociadores. La ventaja de este sistema es que también permite una activación manual a través de la central.

SEÑALIZACIÓN

CATÁLOGO TÉCNICO

PARA QUE UNA SEÑAL FOTOLUMINISCENTE PUEDA EMITIR LUZ PRIMERO HA TENIDO QUE RECIBIRLA (1ª Ley de la termodinámica: "La energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma"). Por lo tanto el lugar de instalación de las señales fotoluminiscentes deberá elegirse lo más favorable por cantidad de luz que pueda recibir la misma (cuanto más luz recibe, más devolverá y durante más tiempo).

MÍNIMAS NORMAS UNE OBLIGATORIAS PARA UNA SEÑAL CERTIFICADA

UNE 23033:1981	Sobre colores, tamaños y significados de las señales.
UNE 23034:1988	Sobre dimensiones de señales con recorridos de evacuación
UNE 23036/1:2003	Sobre características, medidas y designación de productos fotoluminiscentes
UNE 23036/4:2003	Sobre fabricación e identificación de productos fotoluminiscentes

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Se deben señalizar todos los equipos de lucha contra incendios, además por un doble motivo: en primer lugar para poder ser vistos y utilizados en caso necesario y en segundo lugar para conocer su ubicación una vez utilizados. Igualmente se deben señalizar todas las salidas, los recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios.

UNE 23034:1988 - MEDIDAS DE LAS SEÑALES DE EVACUACIÓN
Define y describe la señalización de las vías de evacuación, en cuanto a pictogramas a utilizar, medidas y distancias de observación.

Señal (UNE-2)	Forma	Medidas (mm)			
		Según la distancia máxima de observación (d) en m			
		6-10	10-15	20-30	
Señal (UNE-2)	Rectángulo	L =	297	420	594
		H =	148	210	297
		L7 =	247	330	495
		L2 =	271	382	540
		H1 =	30	70	100
		H2 =	16	34	34
H3 =	16	22	29		

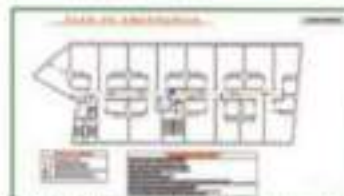
UNE 23034:1981 - COLORES, FORMAS Y SIGNIFICADO DE LAS SEÑALES
(Esta norma se apoya a su vez en la UNE 1113:1985)

Color	Significado	Formas y colores	Combinaciones para su utilización
Verde	Seguridad	Triángulo equilátero	Se utilizan para indicar la ubicación de salidas de evacuación y para indicar la ubicación de primeros auxilios.
Naranja	Seguridad	Círculo	Se utilizan para indicar la ubicación de salidas de evacuación y para indicar la ubicación de primeros auxilios.
Rojo	Prohibido	Círculo con barra diagonal	Se utilizan para indicar la ubicación de salidas de evacuación y para indicar la ubicación de primeros auxilios.
Azul	Obligatorio	Círculo	Se utilizan para indicar la ubicación de salidas de evacuación y para indicar la ubicación de primeros auxilios.
Blanco	Información	Rectángulo	Se utilizan para indicar la ubicación de salidas de evacuación y para indicar la ubicación de primeros auxilios.

COLORES DE SEGURIDAD, USO Y COLOR DE CONTRASTE QUE LE CORRESPONDE

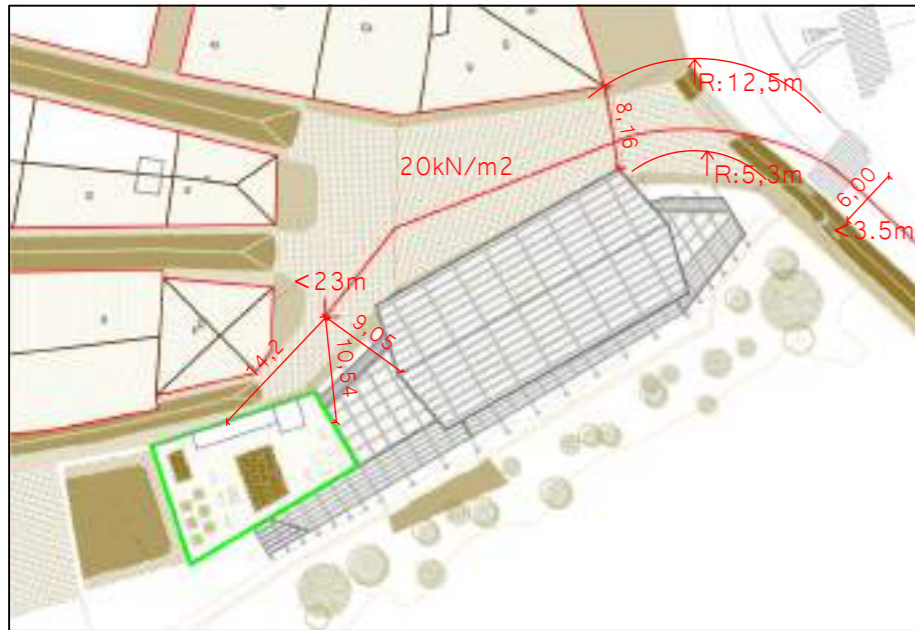
Color	Significado	Color de contraste
Verde	Seguridad	Blanco
Naranja	Seguridad	Blanco
Rojo	Prohibido	Blanco
Azul	Obligatorio	Blanco
Blanco	Información	Verde

La distancia máxima de observación de las señales, viene expresada por la siguiente fórmula matemática $A \geq L^2/2000$ siendo A, el área mínima de la señal en metros cuadrados y L, la distancia máxima de observación en metros. Así mismo, cuando se habla de señales que garanticen su visibilidad ante un corte de energía eléctrica recurre a las señales de seguridad fotoluminiscentes, y su norma de control UNE 23035.



PLANOS DE EVACUACIÓN Y EMERGENCIA PARA HOTELS, CENTROS COMERCIALES, FABRILAS, EN TAMAÑO A4 Y A3

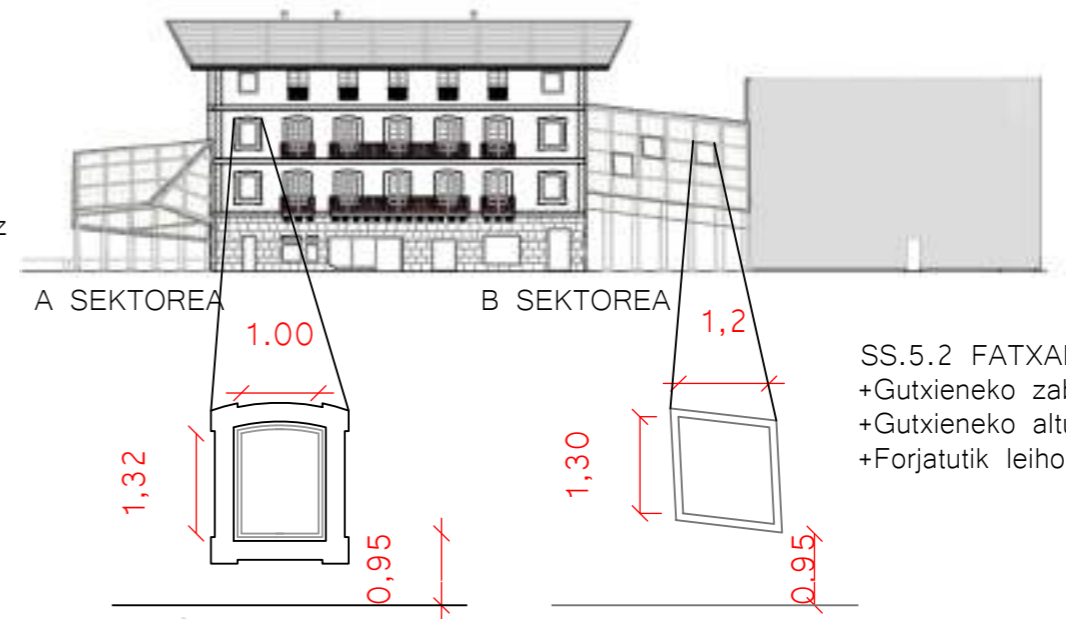




ERAIKINERA HURRERATZEA
 Suhiltzaileen irisgarritasuna bermatzeko:
 +Gutxieneko zabalera librea 3,5 m
 +Gutxieneko garaiera librea 4,5
 +Bidearen sostengu-ahalmena 20 kN/m²

Maniobra gunea libre mantenduko da:
 Kale altzari, zuhaitz eta gainontzeko oztoporik ez

ERAIKINAREN INGURUA
 +Gutxieneko zabalera librea 5m
 +Kamioitik eraikinerari gehienez 23m
 +Eraikineko sarrera arte gehienez 30m



SS.5.2 FATXADATIK SARTZEA
 +Gutxieneko zabalera 0.80m
 +Gutxieneko altuera 1.20m
 +Forjatutik leihora <math>< 1.20m</math>



SUTE SEKTOREAK

Eraikina bi bolumen ezberdinez osatzen da eta geometria hori jarraituz banatu dira bi sute sektoreak.

A SEKTOREA

Beha solairua + 2 solairu
 Guztizko azalera: 570m²
 Ebakuazio garaiera: 6.00m

B SEKTOREA

Beha solairua + 3 solairu
 Guztizko azalera: 822.4m²
 Ebakuazio garaiera: 9.85m

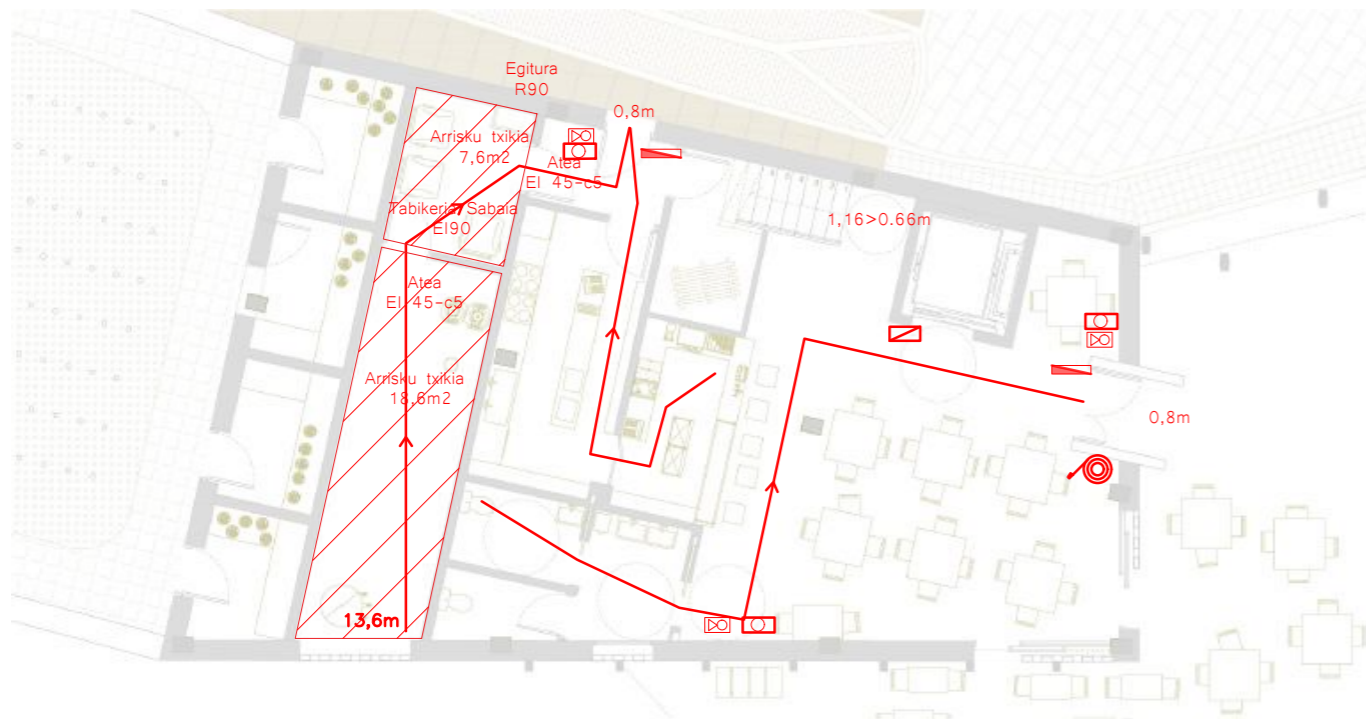
EKta jarraituz, erabilera publikoa duenez eta ebakuazio garaiera 10.00m baino txikiagoak direnez, eskalierak ez dute babestuta egon behar.

Arrisku berezi txikia

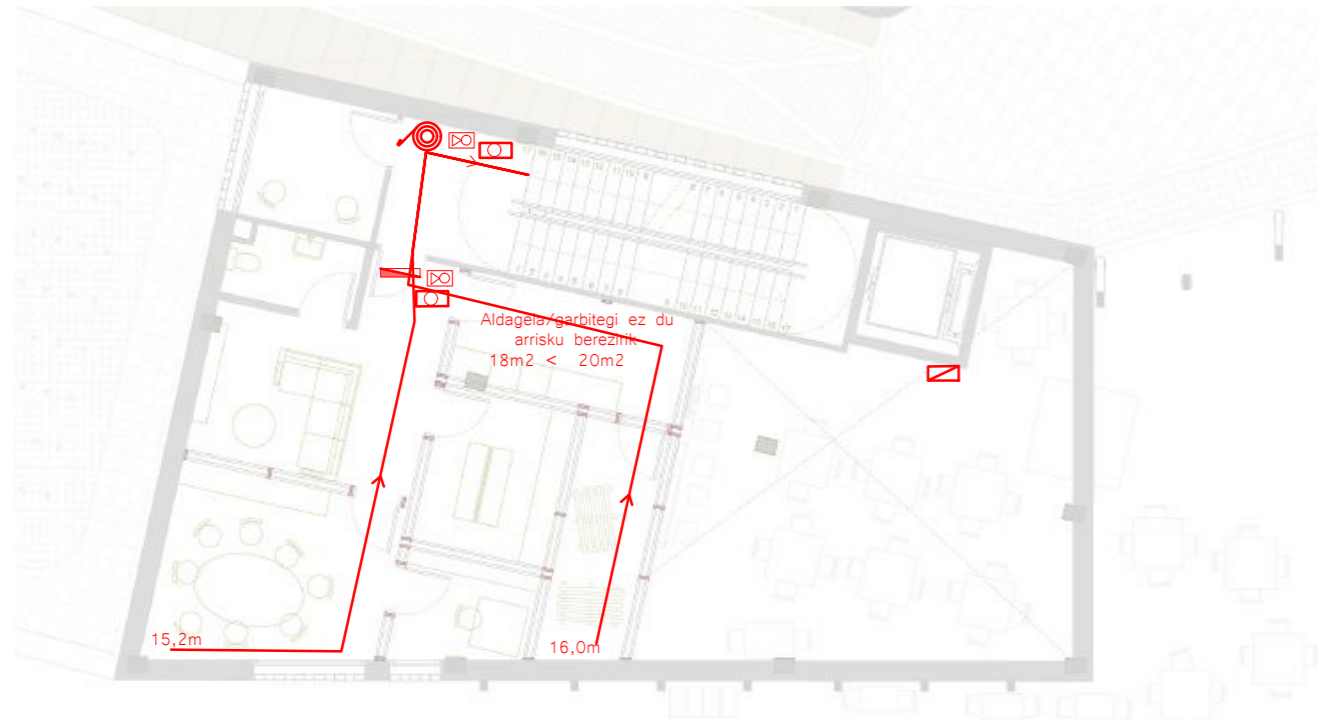
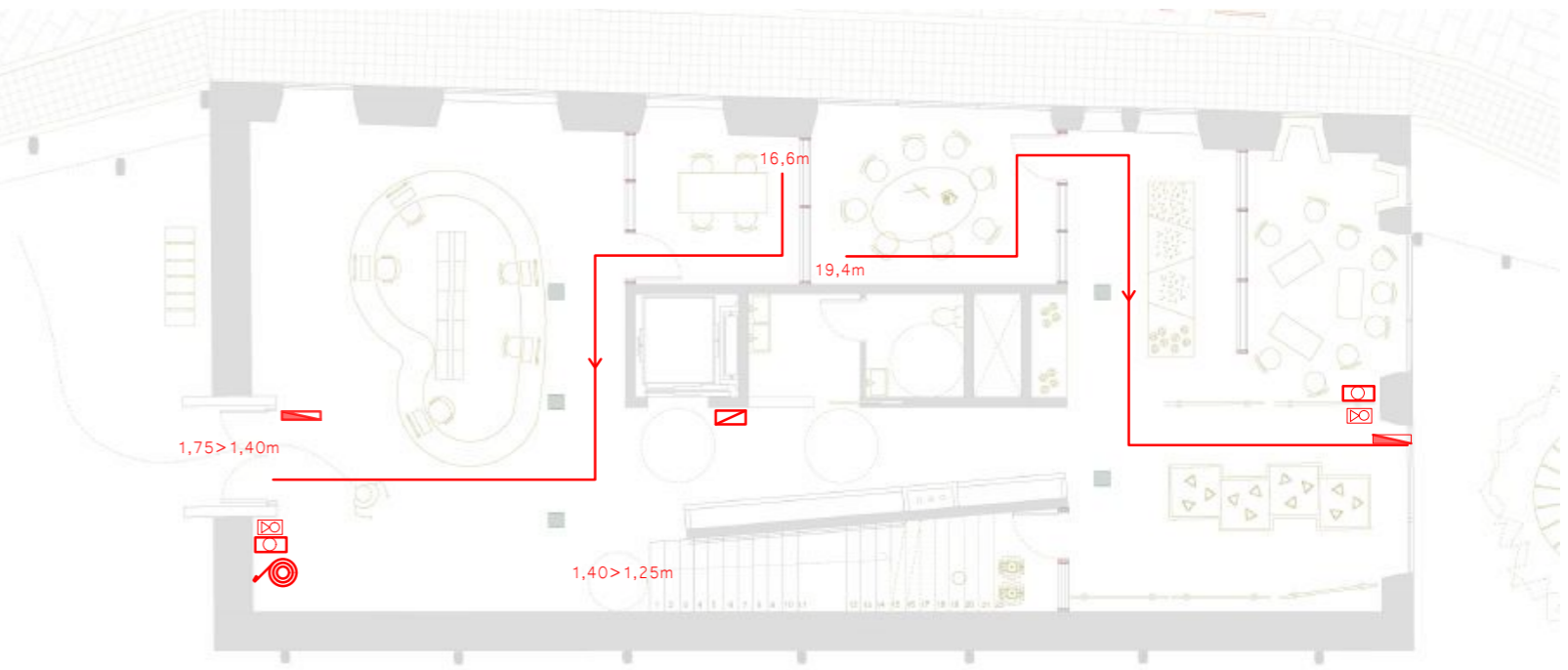
Arrisku berezi ertaina

MATERIALEN ERRESISTENTZIA

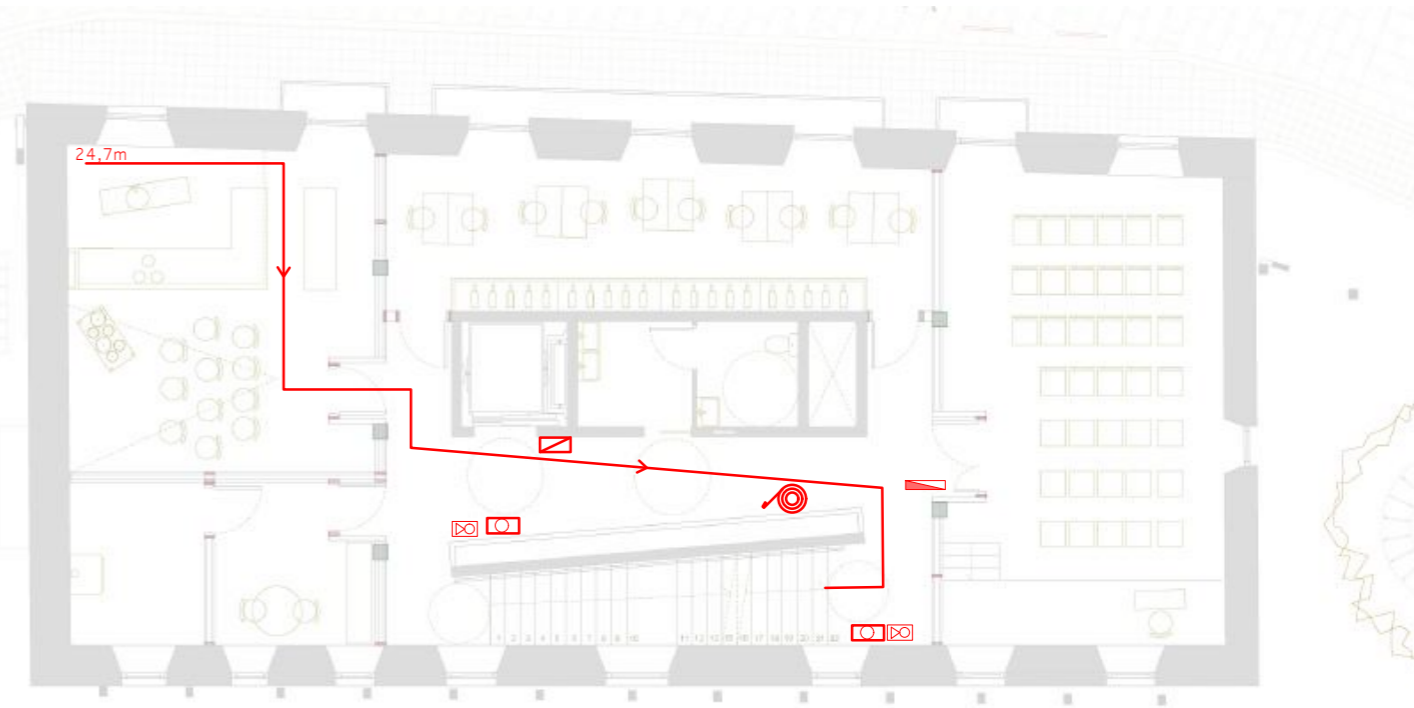
EGITURA	Orokorra	R90
	A.Txikia	R90
	A.Ertaina	R120
ESTALKIA	REI60	
MEHELINAK	I120	
TABIKE SABAIA	Orokorra	EI90
	A.Txikia	EI90
	A.Ertaina	EI120
SABAIK	C-S2, d0	
ZORUAK	Efl	
ATEAK	A.Txikia	EI-45-C5
	A.Ertaina	EI-30-C5



BEHE SOLAIRUA



LEHENENGO SOLAIRUA



Solairuko irteera <25m

- Arrisku berezi txikia
- Arrisku berezi ertaina

MATERIALEN ERRESISTENTZIA

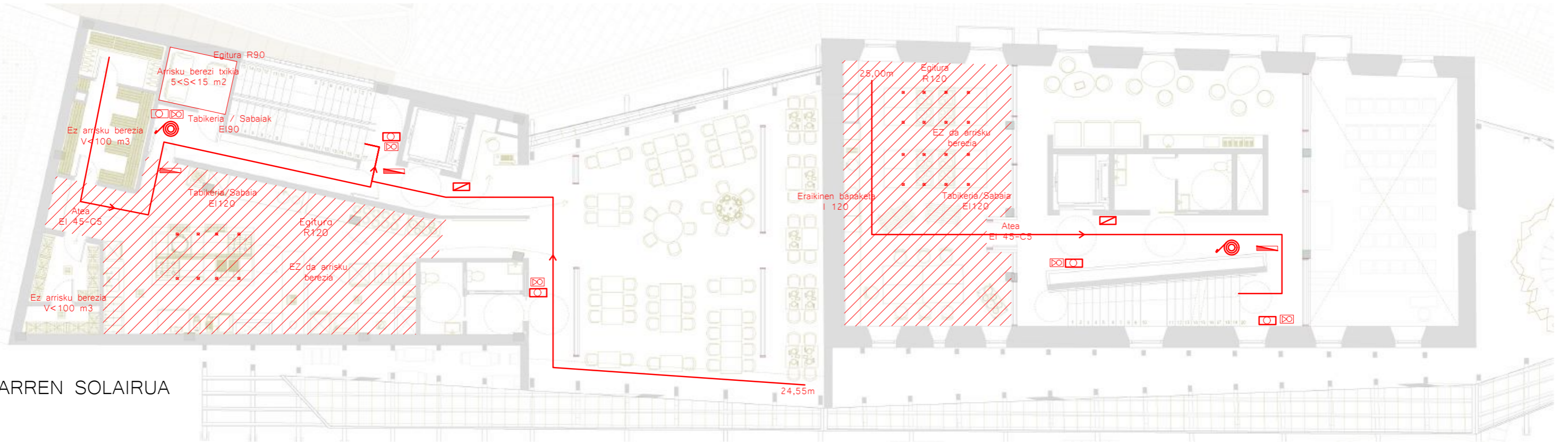
EGITURA	Orokorra	R90
	A.Txikia	R90
	A.Ertaina	R120
ESTALKIA	REI60	
MEHELINAK	I120	
TABIKE SABAIA	Orokorra	EI90
	A.Txikia	EI90
	A.Ertaina	EI120
SABAIK	C-S2, d0	
ZORUAK	Efl	
ATEAK	A.Txikia	EI-45-C5
	A.Ertaina	EI-30-C5

Suteetatik babesteko instalazio bakoitzaren alboan dagokion seinaleztapena egongo da.

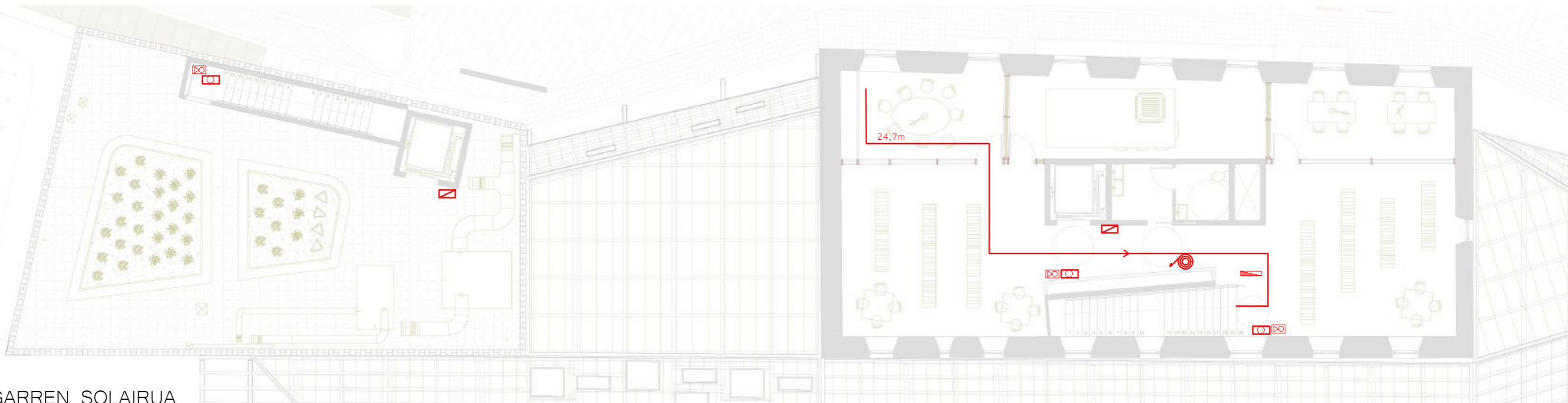
	Eskuzko su itzalgailua: 21A-113B
	Su itzalgailu automatikoa
	Ur hargune hornitua
	Eskuzko su itzalgailua seinalizazioa
	Irteera seinalizazioa
	Ez erabili igogailua sute kasuan



BIGARREN SOLAIRUA



HIRUGARREN SOLAIRUA



Solairuko irteera <25m

- Arrisku berezi txikia
- Arrisku berezi ertaina

MATERIALEN ERRESISTENTZIA

EGITURA	Orokorra	R90
	A.Txikia	R90
	A.Ertaina	R120
ESTALKIA	REI60	
MEHELINAK	I120	
TABIKE SABAIA	Orokorra	EI90
	A.Txikia	EI90
	A.Ertaina	EI120
SABAIK	C-S2, d0	
ZORUAK	Efi	
ATEAK	A.Txikia	EI-45-C5
	A.Ertaina	EI-30-C5

Suteetatik babesteko instalazio bakoitzaren alboan dagokion seinaleztapena egongo da.

	Eskuzko su itzalgailua: 21A-113B
	Su itzalgailu automatikoa
	Ur hargune hornitua
	Eskuzko su itzalgailua seinalizazioa
	Irteera seinalizazioa
	Ez erabili igogailua sute kasuan

Sistema automatikoa
Sukalde industrialerako splinkerra



04.03. UR HOTZ ETA BERO SANITARIOAREN HORNIDURA

01. Eraikinaren deskribapena
Erabilitako sistemak
02. Legediaren justifikazioa
03. Instalakuntza planoak



Ur hotz eta bero sanitarioaren hornidura

Erikinaren deskribapena eta erabilitako sistemak

ERABERRITZE ERAIKINA

Eraikin publikoan ur demanda txikia dugu. Beraz, ur sanitarioaren instalakuntzari ez diogu aparteko tokirik eman. Alde batetik, ur hotzak komunak, tailerra eta show rooma hornitzen ditu. Ur bero sanitarioa aldiz, tailerra eta show rooma bakarrik hornitzen ditu.

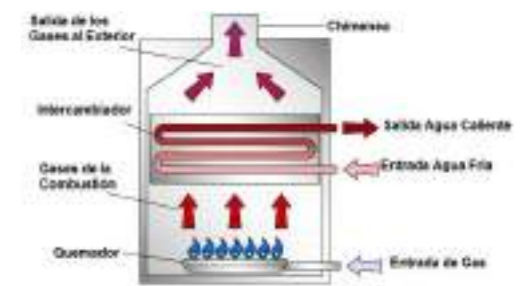
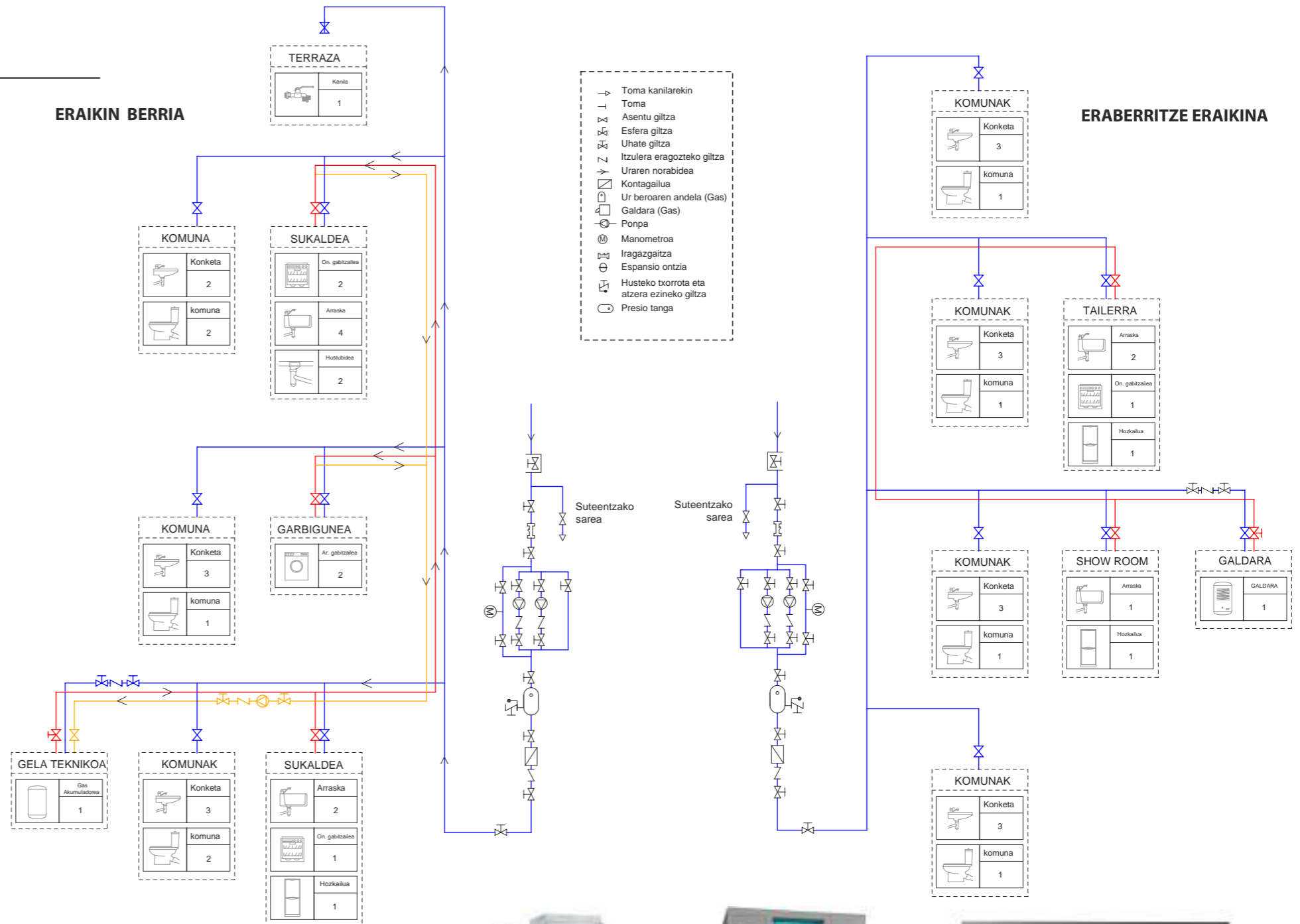
Ur bero sanitarioa gazezko galdara txiki batez produtzitzen da, (ia ia galdara domestiko baten itxurakoa bere demanda txikia dela eta). Galdara, gela berezi batean kokatuta egongo da, eta erakusketak edo klaseak emango direnean puntualki piztuko da, baita garbitzaileek beharko dutenean ere.

ERAIKIN BERRIA

Eraikin honetan demanda beste eraikinean baino handiago den arren, ez da iristen 50l/h-ra. Beraz, EKTak energia berriztagarriko instalakuntzak jartzea ez gaitu derrigortzen. Ur bero sanitario tabernako eta jatetxeko sukaldeak hornituko ditu eta ur hotzak komunak ere.

Demanda gehiena duten ekipoek jatetxearen sukaldeko ekipo industrialek dute (ontzi garbigailua, arraska, arropa garbigailua...)

Oraingoan presio ekipoarentzako eta akumuladorearentzako gela tekniko bat erreserbatu da behe solairuan. Akumuladorea gazezkoa da eta bere kokapena dela eta ur beroaren atzera bueltazko hoditeria instalatu beharra izan da.



04.03.02

LEGEDIAREN JUSTIFIKAZIOA

EKT_DB_HD. 4. atala Osasungarritasuna, ur hornidura

Eranskina I Hornikuntzaren eta
dimentsionamenduaren kalkuluak





1.- ACOMETIDAS

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

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
1-2	6.45	7.74	38.70	0.20	7.56	0.30	28.00	32.00	3.41	3.49	29.50	25.71
Abreviaturas utilizadas												
L_r	Longitud medida sobre planos						D_{int}	Diámetro interior				
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)						D_{com}	Diámetro comercial				
Q_b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)						P_{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P_{sal}	Presión de salida				

2.- TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
2-3	0.55	0.66	38.70	0.20	7.56	-0.30	41.90	40.00	1.52	0.04	21.71	21.47
Abreviaturas utilizadas												
	Longitud medida sobre planos						D_{int}	Diámetro interior				
	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)						D_{com}	Diámetro comercial				
Q_b	Caudal bruto						v	Velocidad				
	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)						P_{ent}	Presión de entrada				
	Desnivel						P_{sal}	Presión de salida				

3.- GRUPOS DE PRESIÓN

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

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q_{cal} (m ³ /h)	P_{cal} (m.c.a.)	Q_{dis} (m ³ /h)	P_{dis} (m.c.a.)	V_{dep} (l)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
4	7.56	8.79	7.56	8.79	24.00	21.41	30.20
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P_{dis}	Presión de diseño		
Q_{cal}	Caudal de cálculo			V_{dep}	Capacidad del depósito de membrana		
P_{cal}	Presión de cálculo			P_{ent}	Presión de entrada		
Q_{dis}	Caudal de diseño			P_{sal}	Presión de salida		



4.- INSTALACIONES PARTICULARES

4.1.- Instalaciones particulares

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

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.23	0.28	38.70	0.20	7.56	0.00	32.60	40.00	2.52	0.06	21.47	21.41
4-5	Instalación interior (F)	0.25	0.30	38.70	0.20	7.56	0.00	32.60	40.00	2.52	0.06	30.20	30.14
5-6	Instalación interior (F)	5.79	6.94	7.56	0.39	2.92	1.30	20.40	25.00	2.49	2.57	30.14	26.27
6-7	Instalación interior (C)	2.12	2.55	7.56	0.39	2.92	-1.30	20.40	25.00	2.49	0.94	25.27	25.63
7-8	Instalación interior (C)	10.56	12.68	6.12	0.43	2.61	5.68	20.40	25.00	2.22	3.80	25.63	16.15
8-9	Instalación interior (C)	3.60	4.32	3.24	0.57	1.84	3.52	16.20	20.00	2.48	2.12	16.15	10.01
9-10	Cuarto húmedo (C)	0.15	0.18	3.24	0.57	1.84	0.00	16.20	20.00	2.48	0.09	10.01	9.92
10-11	Cuarto húmedo (C)	6.44	7.73	1.80	0.72	1.29	0.00	16.20	20.00	1.74	1.98	9.92	7.94
11-12	Cuarto húmedo (C)	0.46	0.55	1.44	0.78	1.12	0.00	16.20	20.00	1.51	0.11	7.94	7.83
12-13	Puntal (C)	3.57	4.28	0.72	1.00	0.72	-2.55	16.20	20.00	0.97	0.38	7.83	10.00
Abreviaturas utilizadas													
Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)						D _{int}		Diámetro interior					
Longitud medida sobre planos						D _{com}		Diámetro comercial					
Longitud total de cálculo (L _r + L _{es})						v		Velocidad					
Caudal bruto						J		Pérdida de carga del tramo					
Coeficiente de simultaneidad						P _{ent}		Presión de entrada					
Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{sal}		Presión de salida					
Desnivel													
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Lvi): Lavavajillas industrial													

4.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)
Llave de abonado	Calentador instantáneo a gas N, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido piezoeléctrico, con llama piloto, caudal de A.C.S. de 5,5 a 11 l/min, potencia de A.C.S. de 9,6 a 19,2 kW, eficiencia al 100% de carga nominal 88,1%, eficiencia energética clase A, perfil de consumo S, dimensiones 580x310x220 mm, peso 11 kg.	2.92
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	



1.- ACOMETIDAS

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

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
1-2	8.67	10.41	15.84	0.27	4.28	0.30	28.00	32.00	1.93	1.62	29.50	27.58
Abreviaturas utilizadas												
L_r	Longitud medida sobre planos						D_{int}	Diámetro interior				
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)						D_{com}	Diámetro comercial				
Q_b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)						P_{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P_{sal}	Presión de salida				

2.- TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
2-3	0.58	0.70	15.84	0.27	4.28	-0.30	36.00	32.00	1.17	0.03	23.58	23.35
Abreviaturas utilizadas												
	Longitud medida sobre planos						D_{int}	Diámetro interior				
	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)						D_{com}	Diámetro comercial				
Q_b	Caudal bruto						v	Velocidad				
	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)						P_{ent}	Presión de entrada				
	Desnivel						P_{sal}	Presión de salida				

3.- GRUPOS DE PRESIÓN

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

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q_{cal} (m ³ /h)	P_{cal} (m.c.a.)	Q_{dis} (m ³ /h)	P_{dis} (m.c.a.)	V_{dep} (l)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
4	4.28	16.57	4.28	16.57	24.00	23.04	39.61
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P_{dis}	Presión de diseño		
Q_{cal}	Caudal de cálculo			V_{dep}	Capacidad del depósito de membrana		
P_{cal}	Presión de cálculo			P_{ent}	Presión de entrada		
Q_{dis}	Caudal de diseño			P_{sal}	Presión de salida		



4.- INSTALACIONES PARTICULARES

4.1.- Instalaciones particulares

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

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	1.19	1.43	15.84	0.27	4.28	0.00	26.20	32.00	2.20	0.31	23.35	23.04
4-5	Instalación interior (F)	2.27	2.72	15.84	0.27	4.28	0.00	26.20	32.00	2.20	0.59	39.61	39.02
5-6	Instalación interior (F)	2.21	2.65	13.14	0.30	3.89	0.00	20.40	25.00	3.31	1.67	39.02	37.35
6-7	Instalación interior (F)	6.60	7.92	10.08	0.34	3.40	6.60	20.40	25.00	2.89	3.88	37.35	26.87
7-8	Instalación interior (F)	3.25	3.90	7.02	0.40	2.81	3.25	20.40	25.00	2.39	1.34	26.87	22.28
8-9	Instalación interior (F)	5.94	7.13	3.06	0.58	1.78	5.26	16.20	20.00	2.40	3.29	22.28	13.23
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.09	0.11	3.06	0.58	1.78	-0.00	16.20	20.00	2.40	0.05	13.23	13.19
10-11	Cuarto húmedo (F)	2.14	2.56	2.70	0.61	1.65	-0.01	16.20	20.00	2.23	1.03	13.19	12.16
11-12	Cuarto húmedo (F)	3.46	4.16	1.80	0.72	1.29	-0.24	12.40	16.00	2.97	4.02	12.16	8.38
12-13	Puntal (F)	4.47	5.36	0.90	1.00	0.90	-4.26	12.40	16.00	2.07	2.64	8.38	10.00

Abreviaturas utilizadas	
Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)	D _{int} Diámetro interior
Longitud medida sobre planos	D _{com} Diámetro comercial
Longitud total de cálculo (L _r + L _{ca})	v Velocidad
Caudal bruto	J Pérdida de carga del tramo
Coefficiente de simultaneidad	P _{ent} Presión de entrada
Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)	P _{sal} Presión de salida
Desnivel	

Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)
 Punto de consumo con mayor caída de presión (Gelec): Lavabo con grifo electrónico (agua fría)

4.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)
Llave de abonado	Calentador instantáneo a gas N, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido electrónico por generador hidrodinámico y seguridad por ionización, sin llama piloto, control termostático de temperatura, pantalla digital, posibilidad de trabajar con agua precalentada por un sistema solar, caudal de A.C.S. de 2,5 a 18 l/min, potencia de A.C.S. de 7 a 30,5 kW, eficiencia al 100% de carga nominal 88,4%, eficiencia al 30% de carga nominal 78%, eficiencia energética clase A, perfil de consumo L, dimensiones 655x425x220 mm, peso 13,8 kg.	1.12

Abreviaturas utilizadas	
Q _{cal}	Caudal de cálculo



2.- CÁLCULOS

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Redes de distribución

2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (m ³ /h)	Q _{min} A.C.S. (m ³ /h)	P _{min} (m.c.a.)
Inodoro con cisterna	0.36	-	10
Lavabo con grifo electrónico (agua fría)	0.90	-	10
Fregadero doméstico	0.72	0.360	10
Lavavajillas doméstico	0.54	0.360	10
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P _{min}	Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

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

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

2.1.1.2.- Tramos

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

Factor de fricción:

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

siendo:

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

Pérdidas de carga:

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

siendo:

- Re: Número de Reynolds
- ε_r: Rugosidad relativa
- L: Longitud [m]
- D: Diámetro
- v: Velocidad [m/s]
- g: Aceleración de la gravedad [m/s²]



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

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

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

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

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

Montantes e instalación interior:

$$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo
Qt: Caudal bruto

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

1.1.3.- Comprobación de la presión

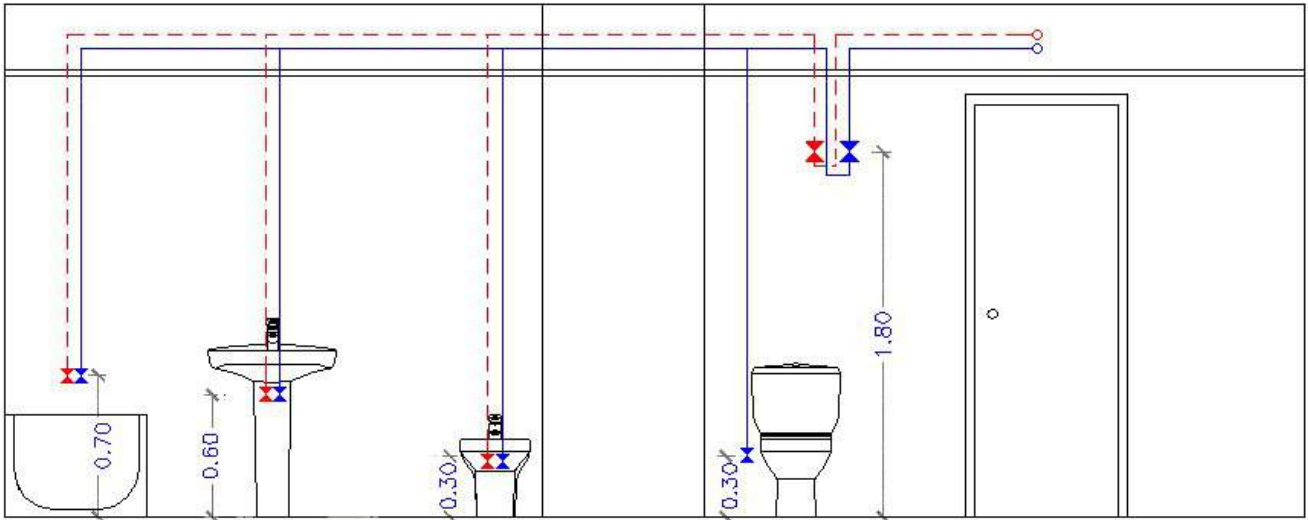
Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

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



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



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

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

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

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

2.1.3.- Redes de A.C.S.

2.1.3.1.- Redes de impulsión

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

2.1.3.2.- Redes de retorno

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

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



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

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

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

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

2.1.3.3.- Aislamiento térmico

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

2.1.3.4.- Dilatadores

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

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

2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

2.1.4.1.- Contadores

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

2.1.4.2.- Grupo de presión

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

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

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

siendo:

- V: Volumen del depósito [l]
- Q: Caudal máximo simultáneo [dm³/s]
- t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

Cálculo de las bombas

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

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y cuatro para más de 30 dm³/s.

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



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

La presión mínima o de arranque (P_b) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (H_a), la altura geométrica (H_g), la pérdida de carga del circuito (P_c) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (P_r).

Cálculo del depósito de presión

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

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

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

siendo:

V_n : Volumen útil del depósito de membrana [l]

P_b : Presión absoluta mínima [m.c.a.]

V_a : Volumen mínimo de agua [l]

P_a : Presión absoluta máxima [m.c.a.]

2.- Dimensionado

2.2.1.- Acometidas

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

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
1-2	8.67	10.41	15.84	0.27	4.28	0.30	28.00	32.00	1.93	1.62	29.50	27.58
Abreviaturas utilizadas												
	Longitud medida sobre planos						D_{int}	Diámetro interior				
	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)						D_{com}	Diámetro comercial				
	Caudal bruto						v	Velocidad				
	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)						P_{ent}	Presión de entrada				
	Desnivel						P_{sal}	Presión de salida				

2.2.2.- Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
2-3	0.58	0.70	15.84	0.27	4.28	-0.30	36.00	32.00	1.17	0.03	23.58	23.35
Abreviaturas utilizadas												
L_r	Longitud medida sobre planos						D_{int}	Diámetro interior				
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)						D_{com}	Diámetro comercial				
Q_b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)						P_{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P_{sal}	Presión de salida				



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

2.2.3.- Grupos de presión

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

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q _{cal} (m ³ /h)	P _{cal} (m.c.a.)	Q _{dis} (m ³ /h)	P _{dis} (m.c.a.)	V _{dep} (l)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
4	4.28	16.57	4.28	16.57	24.00	23.04	39.61
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P _{dis}	Presión de diseño		
Q _{cal}	Caudal de cálculo			V _{dep}	Capacidad del depósito de membrana		
P _{cal}	Presión de cálculo			P _{ent}	Presión de entrada		
Q _{dis}	Caudal de diseño			P _{sal}	Presión de salida		

2.2.4.- Instalaciones particulares

2.2.4.1.- Instalaciones particulares

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

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	1.19	1.43	15.84	0.27	4.28	0.00	26.20	32.00	2.20	0.31	23.35	23.04
4-5	Instalación interior (F)	2.27	2.72	15.84	0.27	4.28	0.00	26.20	32.00	2.20	0.59	39.61	39.02
5-6	Instalación interior (F)	2.21	2.65	13.14	0.30	3.89	0.00	20.40	25.00	3.31	1.67	39.02	37.35
5-7	Instalación interior (F)	6.60	7.92	10.08	0.34	3.40	6.60	20.40	25.00	2.89	3.88	37.35	26.87
7-8	Instalación interior (F)	3.25	3.90	7.02	0.40	2.81	3.25	20.40	25.00	2.39	1.34	26.87	22.28
8-9	Instalación interior (F)	5.94	7.13	3.06	0.58	1.78	5.26	16.20	20.00	2.40	3.29	22.28	13.23
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.09	0.11	3.06	0.58	1.78	-0.00	16.20	20.00	2.40	0.05	13.23	13.19
10-11	Cuarto húmedo (F)	2.14	2.56	2.70	0.61	1.65	-0.01	16.20	20.00	2.23	1.03	13.19	12.16
11-12	Cuarto húmedo (F)	3.46	4.16	1.80	0.72	1.29	-0.24	12.40	16.00	2.97	4.02	12.16	8.38
12-13	Puntal (F)	4.47	5.36	0.90	1.00	0.90	-4.26	12.40	16.00	2.07	2.64	8.38	10.00
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)						D _{int}	Diámetro interior					
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{com}	Diámetro comercial					
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{ca})						v	Velocidad					
Q _b	Caudal bruto						J	Pérdida de carga del tramo					
K	Coeficiente de simultaneidad						P _{ent}	Presión de entrada					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{sal}	Presión de salida					
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Gelec): Lavabo con grifo electrónico (agua fría)													



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

2.2.4.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q_{cal} (m ³ /h)
Llave de abonado	Calentador instantáneo a gas N, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido electrónico por generador hidrodinámico y seguridad por ionización, sin llama piloto, control termostático de temperatura, pantalla digital, posibilidad de trabajar con agua precalentada por un sistema solar, caudal de A.C.S. de 2,5 a 18 l/min, potencia de A.C.S. de 7 a 30,5 kW, eficiencia al 100% de carga nominal 88,4%, eficiencia al 30% de carga nominal 78%, eficiencia energética clase A, perfil de consumo L, dimensiones 655x425x220 mm, peso 13,8 kg.	1.12
Abreviaturas utilizadas		
Q_{cal}	Caudal de cálculo	

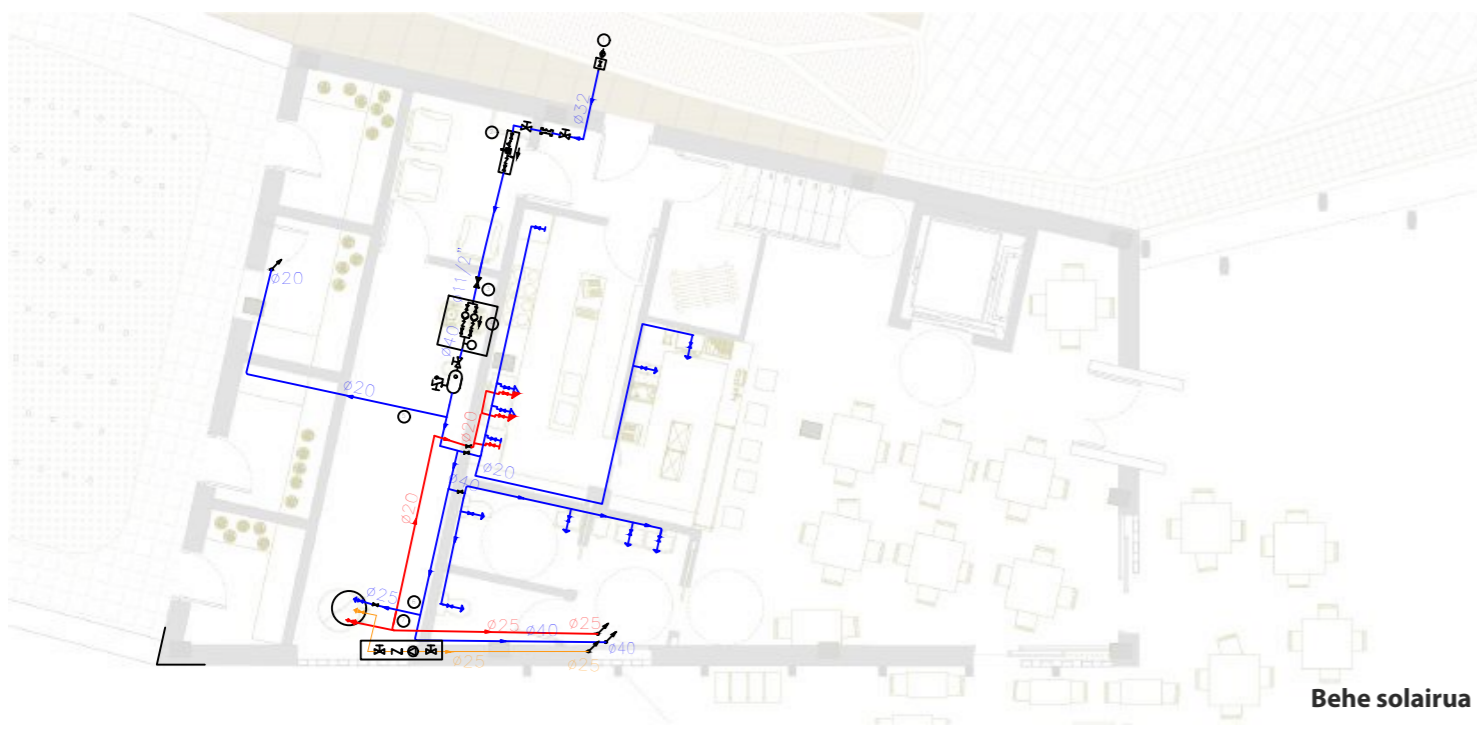
2.2.5.- Aislamiento térmico

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

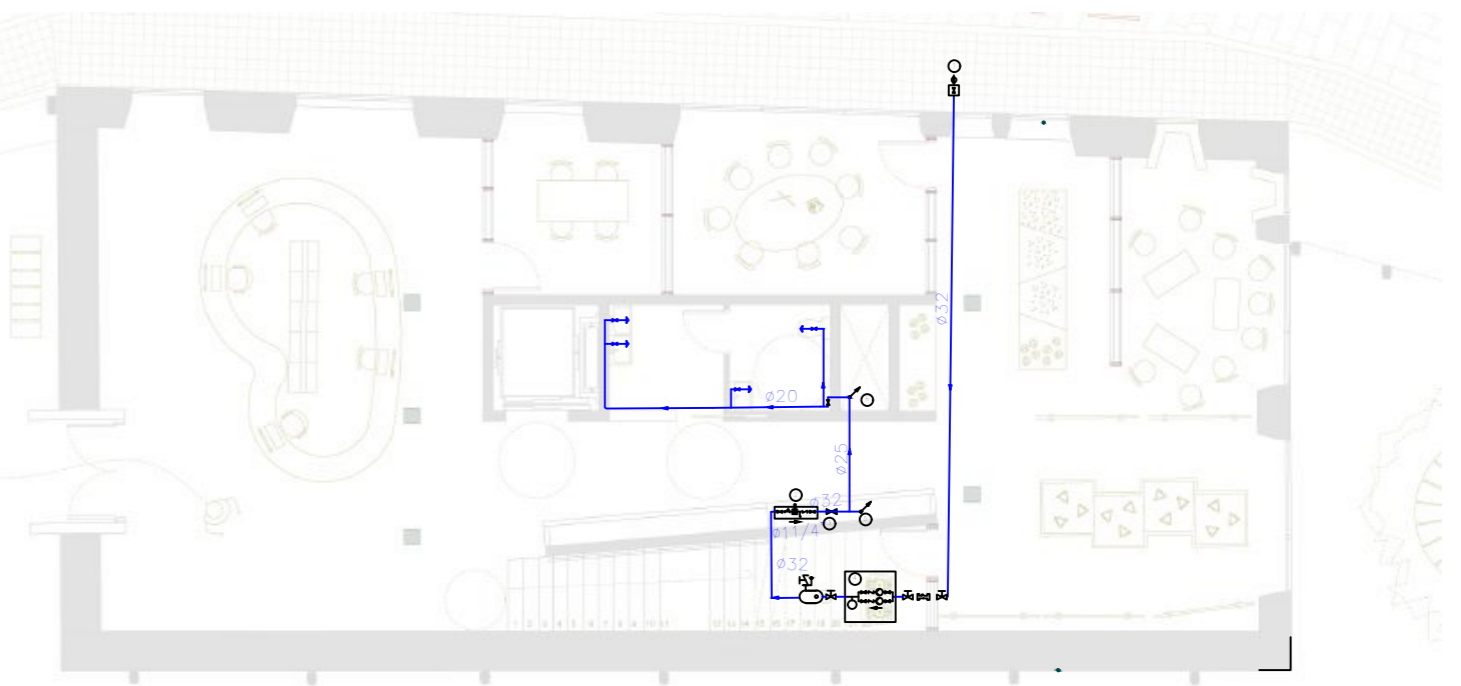
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

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

Producido por una empresa de software de ingeniería



Behe solairua

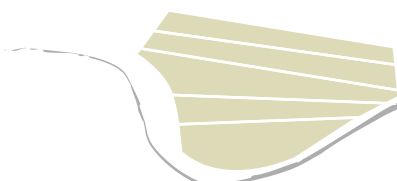


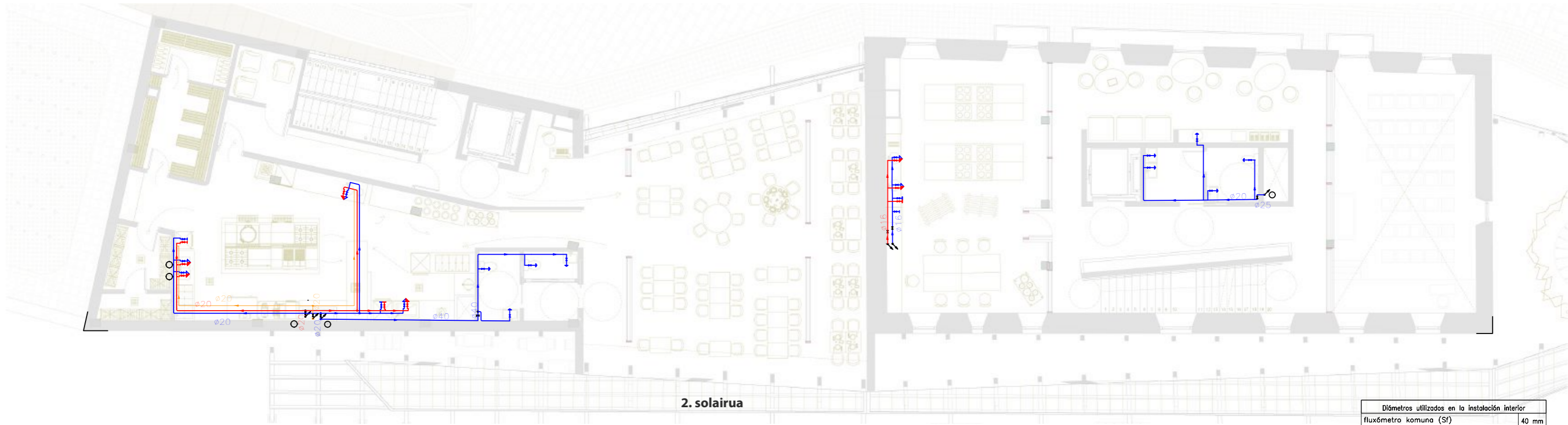
1. solairua

Materiales utilizados para las tuberías	
Barneko instalazioa	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamendu termikoa (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

UR HOTZA ETA UR BERO SANITARIOA	
	Ur hotz sanitarioaren hodia
	Ur bero sanitarioaren hodia
	Atzera bueltako ur beroaren hodia (retorno)
	Ur hornidura (acometida) mozketa giltzarekin
	Kontagailu instalazioa
	Asentu giltza
	Lokaleko giltza
	Rooftop
	Ventiladorea
	Presio ekipoa
	Gasezko galdara
	Gasezko akumuladorea (155l)
	Ur hotzeren kontsumo puntua
	Makina sanitarioen kontsumo puntua
	Kanilezko kontsumo puntua
	Hoditeri bertikala
	Hoditeri sistema orokorraren diametroa
	Kalkulorako tramoak

Diámetros utilizados en la instalación interior	
fluxómetro komuna (Sf)	40 mm
Zisterna komuna (Sd)	16 mm
Kanila elektronikodun konketa (ur hotza)	16 mm
Arraska arrunta (Fr)	16 mm
Arraska Industriala (Fnd)	20 mm
Arropa garbitzailea (Lv)	16 mm
Arropa garbitzailea Industriala (Lvs)	20 mm
Ontziteri garbitzaile industrialia (Lwe)	25 mm
Estalkiko kanlia (Gg)	16 mm





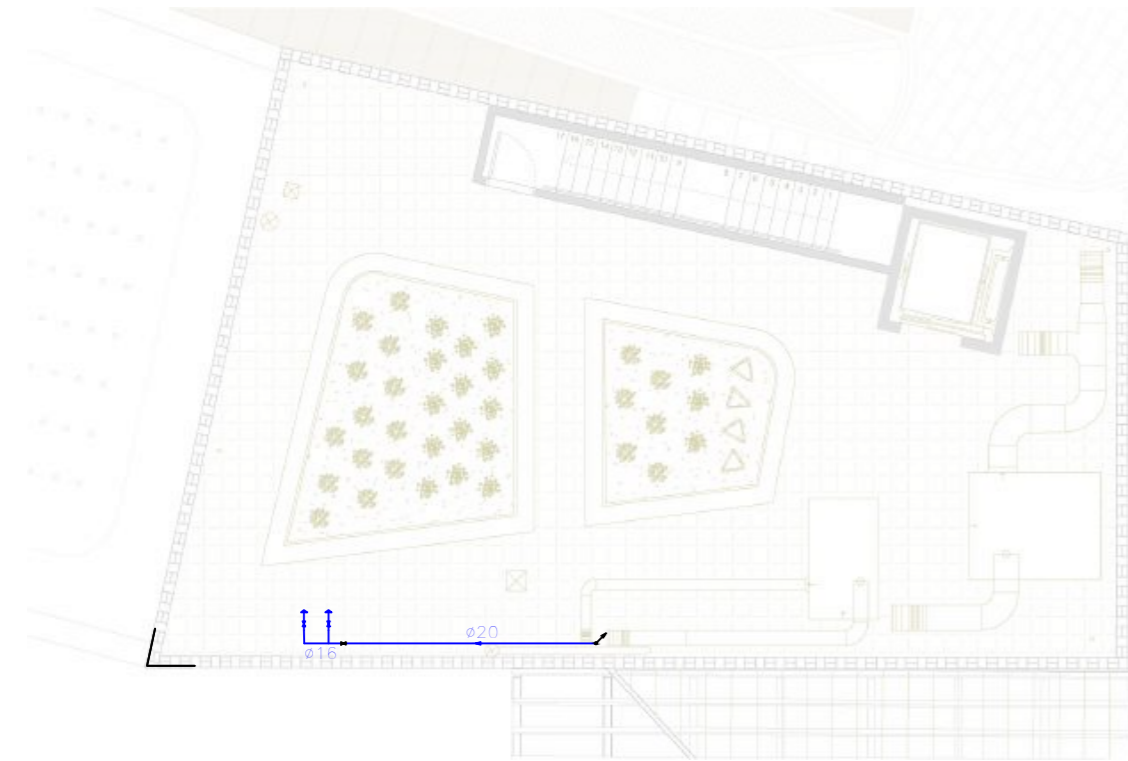
2. solairua

Diámetros utilizados en la instalación interior	
fluxómetro komuna (Sf)	40 mm
Zisterna komuna (Sd)	16 mm
Kanlia elektronikodun konketa (ur hotza)	16 mm
Arraska arrunta (Fr)	16 mm
Arraska industriala (Fnd)	20 mm
Arropa garbitzailea (Lv)	16 mm
Arropa garbitzailea industriala (Lvs)	20 mm
Ontziteri garbitzaile industriala (Lws)	25 mm
Estalkiko kanlia (Gg)	16 mm

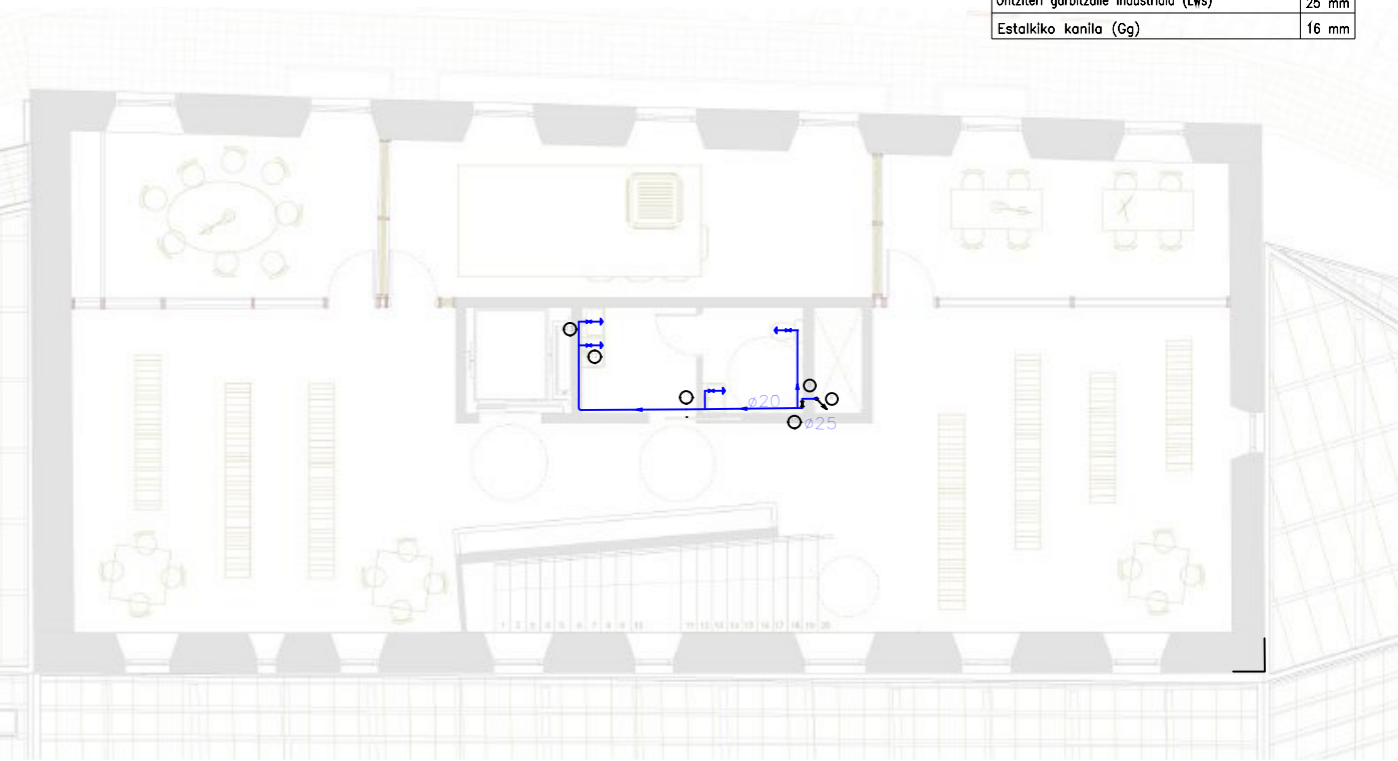
Materiales utilizados para las tuberías	
Barneko instalazio	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamendu termikoa (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

UR HOTZA ETA UR BERO SANITARIOA

	Ur hotz sanitarioaren hodia
	Ur bero sanitarioaren hodia
	Atzera bueltako ur beroaren hodia (retorno)
	Ur hornidura (acometida) mozketa giltzarekin
	Kontagailu instalazioa
	Asentu giltza
	Lokaleko giltza
	Rooftop
	Ventiladorea
	Presio ekipa
	Gasezko galdara
	Gasezko akumuladorea (155l)
	Ur hotzaren kontsumo puntua
	Makina sanitarioen kontsumo puntua
	Kanilezko kontsumo puntua
	Hoditeri bertikala
	Hoditeri sistema orokorraren diametroa
	Kalkulorako trama



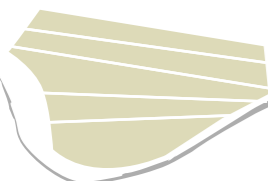
Estalkia



3. solairua

04.04. SANEAMENDUA

01. Eraikinaren deskribapena
Erabilitako sistemak
02. Legediaren justifikazioa
03. Instalakuntza planoak



Klimatizazioa eta aireztapena

Eraikinaren deskribapena eta erabilitako sistemak

UR ZIKINAK

Ur zikinen instalakuntza forjatuaren azpitik eraman da, sabai faltsuan zehar. Eraberritze eraikinean gune hezeak nukleo batean bildu direnez solairu bakoitzean, bajante bakarraren bidez ebakutzen dira urak.

Eraikin berriaren ere, forjatuaren azpitik eta sabai faltsuan zehar eraman dira hodiak, baina oraingoan bajante gehiago zeudenez beharrezkotzat jo da patinilloak irekitzea.

Bi eraikinetan ur zikinen aire ebakuzio tximinia desbideratu behar izan da aireztapen sarreren (rooftop) aire jasotze eremuan sar ez dadin.

EURI URAK

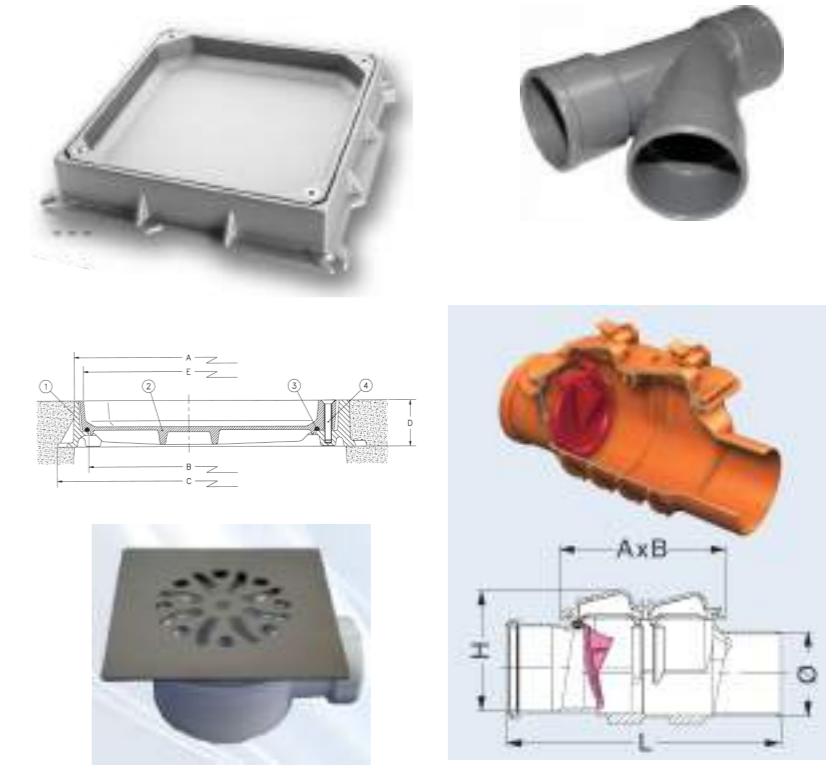
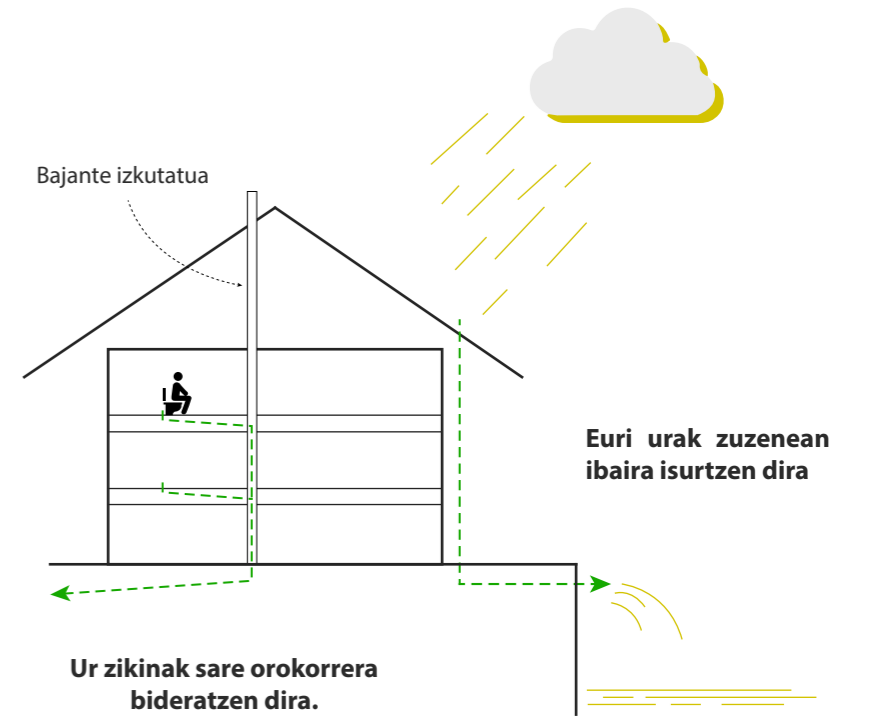
Eraberritze eraikinean bi isurialdeko estalki inklinatua dugu eta 4 zorrotenek ebakutzen dute ura arketa bateraino. Eraikin berria esalkit lau du eta bere euri urak jasotzeaz gain, jatetxearen estalkiaren euri urak ere jasotzen ditu. 4 zorrotnek jasotzen dute ura.

Bi eraikinen euri urak arketetan biltzen diren arren, ebakuzio sistema ez da sare orokorarekin konektatzen, baizik eta ibaira isurtzen dira zuzenean.



ERAIKIN BERRIA
(ur zikinak)

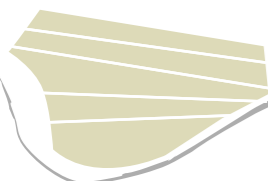
ERABERRITZE ERAIKINA
(ur zikinak)



04.04.02

LEGEDIAREN JUSTIFIKAZIOA

EKT_DB_HO. 1. atala	Osasungarritasuna, hezetasunaren kontrako babesak
EKT_DB_HE. 5.atala	Osasungarritasuna, urak hustea.
Eranskina I	Hornikuntzaren eta dimentsionamenduaren kalkuluak





1.- RED DE AGUAS RESIDUALES

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
7-8	0.39	16.00	20.00	110	33.84	1.00	33.84	38.78	3.11	104	110
8-9	0.75	6.90	10.00	110	16.92	1.00	16.92	-	-	104	110
8-10	2.60	2.00	10.00	110	16.92	1.00	16.92	-	-	104	110
11-12	0.95	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
11-13	1.23	1.00	4.00	90	6.77	1.00	6.77	47.11	0.74	84	90
13-14	0.93	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
13-15	1.53	4.47	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
16-17	0.47	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
16-18	0.61	2.35	12.00	110	20.30	1.00	20.30	49.92	1.34	104	110
18-19	0.40	5.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
18-20	1.17	4.98	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
23-24	0.23	1.00	19.00	125	32.15	0.58	18.56	49.24	0.95	119	125
24-25	0.21	48.32	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
24-26	0.56	1.00	14.00	125	23.69	0.71	16.75	46.40	0.93	119	125
26-27	0.17	48.48	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
27-28	0.76	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
26-29	3.19	1.15	12.00	125	20.30	1.00	20.30	49.82	1.03	119	125
29-30	2.31	2.54	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
29-31	2.94	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
38-39	0.44	1.92	22.00	125	37.22	0.71	26.32	49.92	1.33	119	125
39-40	1.00	1.92	22.00	125	37.22	0.71	26.32	49.92	1.33	119	125
40-41	0.50	15.00	10.00	110	16.92	1.00	16.92	-	-	104	110
40-42	1.24	2.35	12.00	110	20.30	1.00	20.30	49.92	1.34	104	110
42-43	2.32	2.00	10.00	110	16.92	1.00	16.92	-	-	104	110
42-44	0.90	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
38-45	0.34	1.00	6.00	90	10.15	0.71	7.18	48.75	0.75	84	90
45-46	0.35	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
45-47	2.37	1.00	4.00	90	6.77	1.00	6.77	47.11	0.74	84	90
47-48	0.15	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
47-49	0.44	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
49-50	0.16	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
55-56	0.23	1.25	28.00	125	47.38	0.45	21.19	49.85	1.07	119	125
56-57	0.48	1.06	20.00	125	33.84	0.58	19.54	49.89	0.99	119	125
57-58	4.17	2.21	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
57-59	5.60	1.00	14.00	125	23.69	0.71	16.75	46.40	0.93	119	125

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _b	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		



2.- CÁLCULOS

2.1.- Bases de cálculo

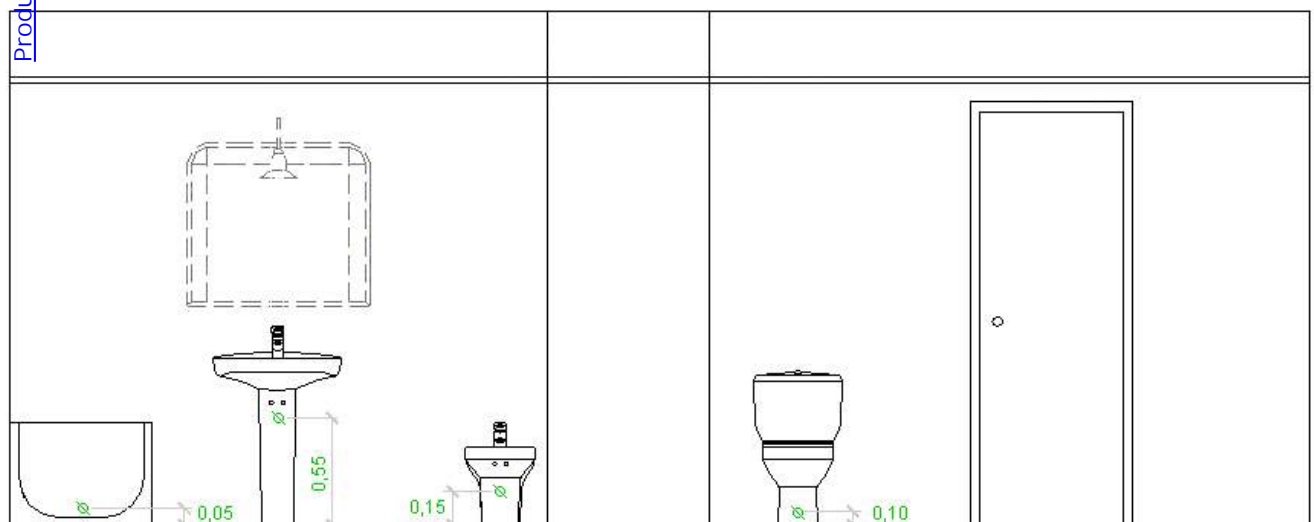
2.1.1.- Red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación

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

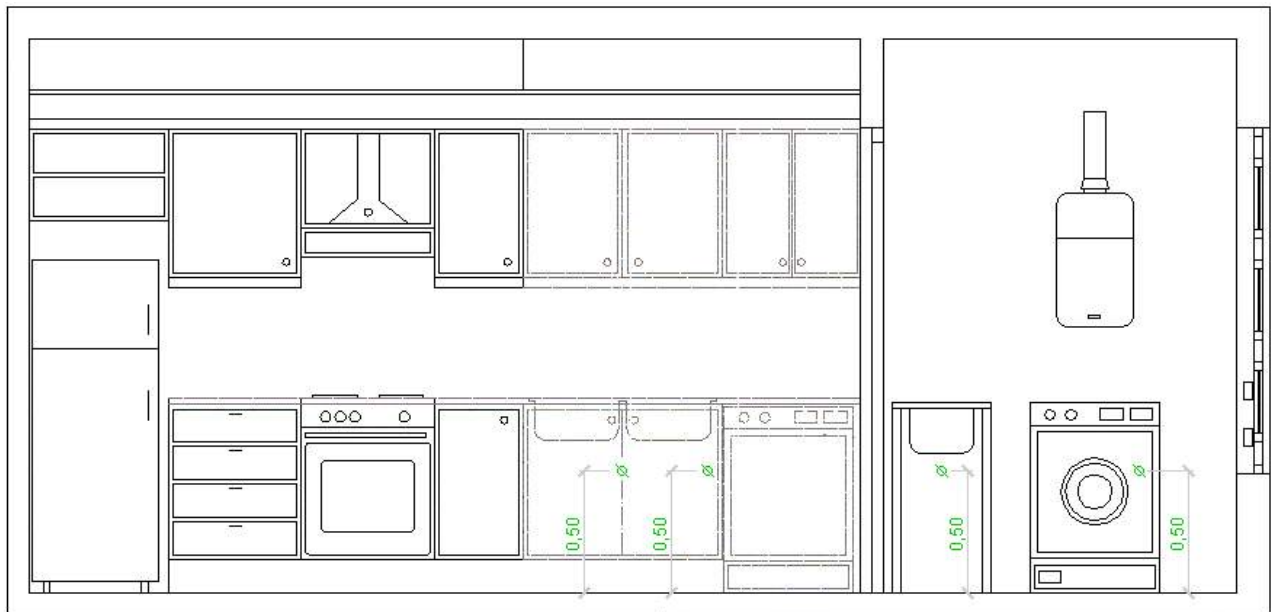
Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10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

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





Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos



Producido por una versión educativa de DCCYPE

Ramales colectores

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

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

Bajantes

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

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



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

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

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

Colectores

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

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

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

2.1.2.- Red de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación

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

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



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Canalones

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

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

Régimen pluviométrico: 155 mm/h

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

$$f = i/100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

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

Bajantes

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

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

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

Régimen pluviométrico: 155 mm/h

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



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Colectores

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

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

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

2.1.3.- Redes de ventilación

Ventilación primaria

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

2.1.4.- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

– Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{rw} = Q_{res} + Q_c + Q_p$$

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

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

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

– Pluviales (UNE-EN 12056-3)

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

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

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

siendo:

- Q: caudal (m³/s)
- n: coeficiente de manning
- A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)
- R_h: radio hidráulico (m)
- i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

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

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

siendo:

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

Residuales (UNE-EN 12056-3)

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

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

siendo:

- Q_{RWP}: caudal (l/s)
- k_b: rugosidad (0.25 mm)
- d_i: diámetro (mm)
- f: nivel de llenado

2.2.- Dimensionado

2.2.1.- Red de aguas residuales

Acometida 1

Producido por una versión educativa de CYPE



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
7-8	0.39	16.00	20.00	110	33.84	1.00	33.84	38.78	3.11	104	110
8-9	0.75	6.90	10.00	110	16.92	1.00	16.92	-	-	104	110
8-10	2.60	2.00	10.00	110	16.92	1.00	16.92	-	-	104	110
11-12	0.95	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
11-13	1.23	1.00	4.00	90	6.77	1.00	6.77	47.11	0.74	84	90
13-14	0.93	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
13-15	1.53	4.47	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
16-17	0.47	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
16-18	0.61	2.35	12.00	110	20.30	1.00	20.30	49.92	1.34	104	110
18-19	0.40	5.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
18-20	1.17	4.98	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
23-24	0.23	1.00	19.00	125	32.15	0.58	18.56	49.24	0.95	119	125
24-25	0.21	48.32	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
24-26	0.56	1.00	14.00	125	23.69	0.71	16.75	46.40	0.93	119	125
26-27	0.17	48.48	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
27-28	0.76	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
26-29	3.19	1.15	12.00	125	20.30	1.00	20.30	49.82	1.03	119	125
29-30	2.31	2.54	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
29-31	2.94	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
38-39	0.44	1.92	22.00	125	37.22	0.71	26.32	49.92	1.33	119	125
39-40	1.00	1.92	22.00	125	37.22	0.71	26.32	49.92	1.33	119	125
40-41	0.50	15.00	10.00	110	16.92	1.00	16.92	-	-	104	110
40-42	1.24	2.35	12.00	110	20.30	1.00	20.30	49.92	1.34	104	110
42-43	2.32	2.00	10.00	110	16.92	1.00	16.92	-	-	104	110
42-44	0.90	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
48-45	0.34	1.00	6.00	90	10.15	0.71	7.18	48.75	0.75	84	90
45-46	0.35	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
45-47	2.37	1.00	4.00	90	6.77	1.00	6.77	47.11	0.74	84	90
47-48	0.15	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
47-49	0.44	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
49-50	0.16	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
55-56	0.23	1.25	28.00	125	47.38	0.45	21.19	49.85	1.07	119	125
56-57	0.48	1.06	20.00	125	33.84	0.58	19.54	49.89	0.99	119	125
57-58	4.17	2.21	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
57-59	5.60	1.00	14.00	125	23.69	0.71	16.75	46.40	0.93	119	125
59-60	0.36	3.28	8.00	90	13.54	1.00	13.54	49.91	1.37	84	90
60-61	0.48	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
60-62	1.23	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _b	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
59-63	0.64	5.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
56-64	1.15	7.26	8.00	90	13.54	1.00	13.54	39.88	1.84	84	90
64-65	1.44	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
64-66	0.56	5.14	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _b	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

Acometida 1

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
22-23	3.00	19.00	125	32.15	0.58	18.56	0.162	119	125
36-37	3.00	28.00	125	47.38	0.45	21.19	0.176	119	125
37-38	3.00	28.00	125	47.38	0.45	21.19	0.176	119	125
53-54	3.00	28.00	125	47.38	0.45	21.19	0.176	119	125
54-55	3.00	28.00	125	47.38	0.45	21.19	0.176	119	125

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	K	Coefficiente de simultaneidad
L	Longitud medida sobre planos	Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
UDs	Unidades de desagüe	r	Nivel de llenado
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _b	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	1.68	2.00	115.00	160	194.58	0.21	40.57	43.27	1.50	152	160
2-3	2.58	13.35	115.00	125	194.58	0.21	40.57	36.89	3.04	119	125

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _b	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
3-4	2.51	11.74	59.00	125	99.83	0.30	30.10	32.58	2.67	119	125
4-5	1.47	2.00	40.00	125	67.68	0.38	25.58	48.38	1.34	119	125
5-6	1.46	8.91	26.00	110	43.99	0.50	22.00	35.53	2.23	105	110
6-7	0.33	107.45	26.00	110	43.99	0.50	22.00	18.87	5.43	105	110
7-11	1.70	2.00	6.00	110	10.15	0.71	7.18	29.23	0.95	105	110
5-16	0.40	170.92	14.00	110	23.69	0.71	16.75	14.76	5.89	105	110
4-21	2.14	2.00	19.00	125	32.15	0.58	18.56	40.39	1.23	119	125
21-22	1.55	45.07	19.00	125	32.15	0.58	18.56	18.19	3.74	119	125
3-34	4.62	11.79	56.00	125	94.75	0.30	28.57	31.67	2.63	119	125
34-35	4.26	2.00	28.00	125	47.38	0.45	21.19	43.46	1.27	119	125
35-36	0.40	100.29	28.00	125	47.38	0.45	21.19	15.97	5.16	119	125
34-52	3.37	2.00	28.00	125	47.38	0.45	21.19	43.46	1.27	119	125
2-53	0.39	102.53	28.00	125	47.38	0.45	21.19	15.88	5.20	119	125

Abreviaturas utilizadas

Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro nominal mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coefficiente de simultaneidad

Acometida 1

Arquetas

Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	2.58	4.51	125	60x60x50 cm
4	2.51	2.49	125	50x50x55 cm
5	1.47	2.00	125	50x50x50 cm
6	1.46	2.62	110	50x50x50 cm
21	2.14	2.00	125	50x50x50 cm
34	4.62	2.24	125	50x50x60 cm
35	4.26	2.00	125	50x50x50 cm
52	3.37	2.00	125	50x50x50 cm

Abreviaturas utilizadas

Ref.	Referencia en planos	ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas	D _{sal}	Diámetro del colector de salida

2.2.2.- Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Tolosa) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '155 mm/h'.

Acometida 2



Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Bajantes								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
74-75	50.69	75	155.00	1.00	7.86	0.230	69	75
75-76	50.69	75	155.00	1.00	7.86	0.230	69	75
76-77	50.69	75	155.00	1.00	7.86	0.230	69	75
78-79	50.69	75	155.00	1.00	7.86	0.230	69	75
79-80	50.69	75	155.00	1.00	7.86	0.230	69	75
80-81	50.69	75	155.00	1.00	7.86	0.230	69	75
83-84	50.69	75	155.00	1.00	7.86	0.230	69	75
84-85	50.69	75	155.00	1.00	7.86	0.230	69	75
85-86	50.69	75	155.00	1.00	7.86	0.230	69	75

Abreviaturas utilizadas

A	Área de descarga a la bajante	Q	Caudal
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	f	Nivel de llenado
I	Intensidad pluviométrica	D _{int}	Diámetro interior comercial
C	Coeficiente de escorrentía	D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 2

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (m ³ /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
68-69	1.03	2.00	160	23.57	32.30	1.29	152	160
69-70	0.32	2.00	160	23.57	31.83	1.29	154	160
70-71	11.25	3.38	160	15.71	22.66	1.38	154	160
71-72	4.39	2.00	160	15.71	25.85	1.15	154	160
72-73	7.19	2.00	160	7.86	18.31	0.94	154	160
73-74	0.92	43.63	110	7.86	14.24	2.91	105	110
72-78	1.04	52.75	110	7.86	13.60	3.11	105	110
70-82	7.44	9.14	160	7.86	12.66	1.60	154	160
82-83	0.65	61.31	110	7.86	13.12	3.28	105	110

Abreviaturas utilizadas

L	Longitud medida sobre planos	Y/D	Nivel de llenado
i	Pendiente	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad	D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 2

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
70	0.32	2.00	160	60x60x50 cm
71	11.25	2.00	160	60x60x50 cm

Abreviaturas utilizadas

Ref.	Referencia en planos	ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas	D _{sal}	Diámetro del colector de salida



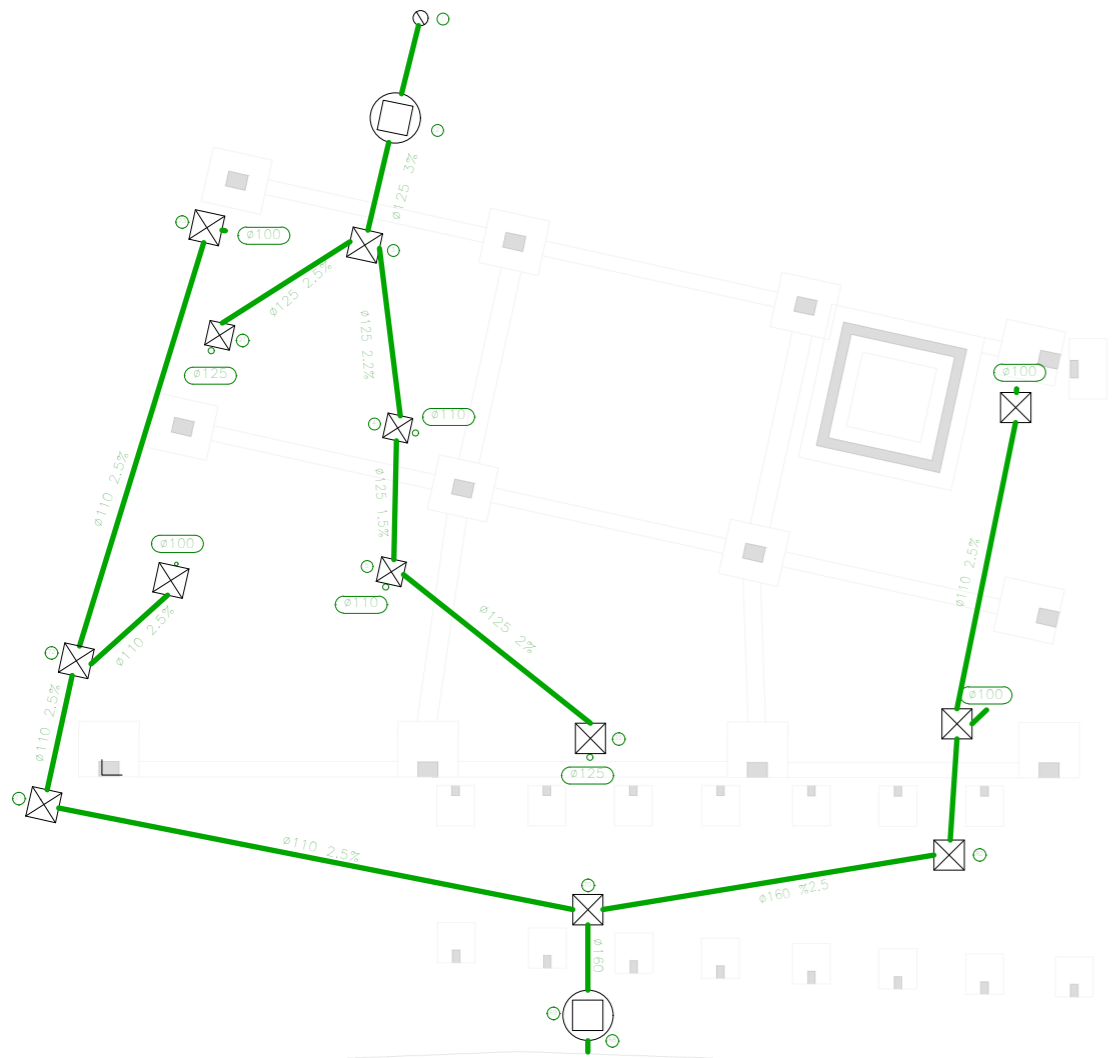
Proyecto de instalación de evacuación de aguas - Cálculos

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
72	4.39	2.00	160	60x60x50 cm
73	7.19	2.00	160	60x60x50 cm
82	7.44	2.00	160	60x60x50 cm

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas	D _{sal}	Diámetro del colector de salida

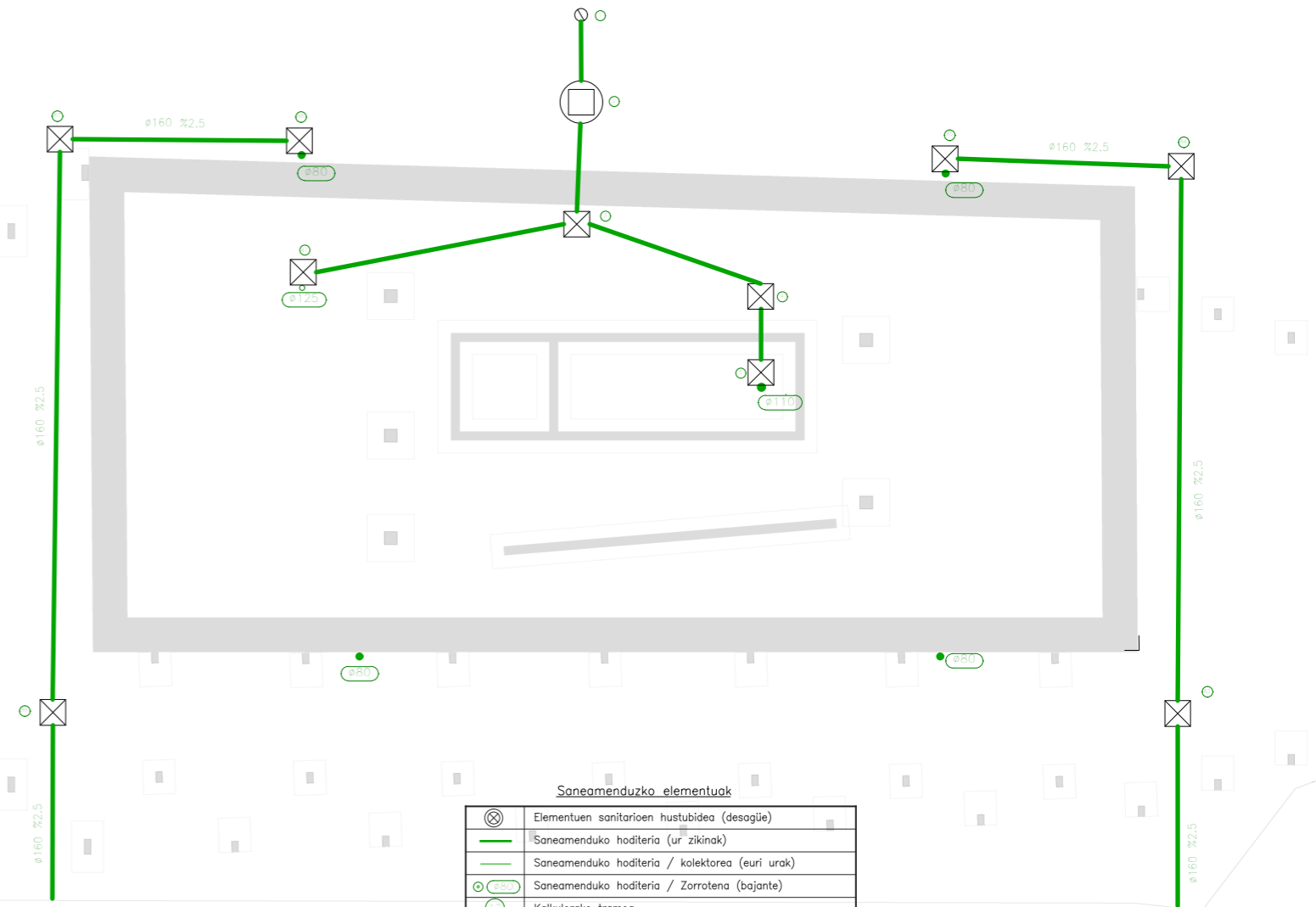
[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

En Tolosa, a 15 de Febrero de 2019



Arketen erreferentzia eta dimentsioa	
3	60x60x50 cm
4	50x50x55 cm
5	50x50x50 cm
6	50x50x50 cm
21	50x50x50 cm
34	50x50x60 cm
35	50x50x50 cm
52	50x50x50 cm
70	60x60x50 cm
71	60x60x50 cm
72	60x60x50 cm
73	60x60x50 cm
82	60x60x50 cm

Zimenduak

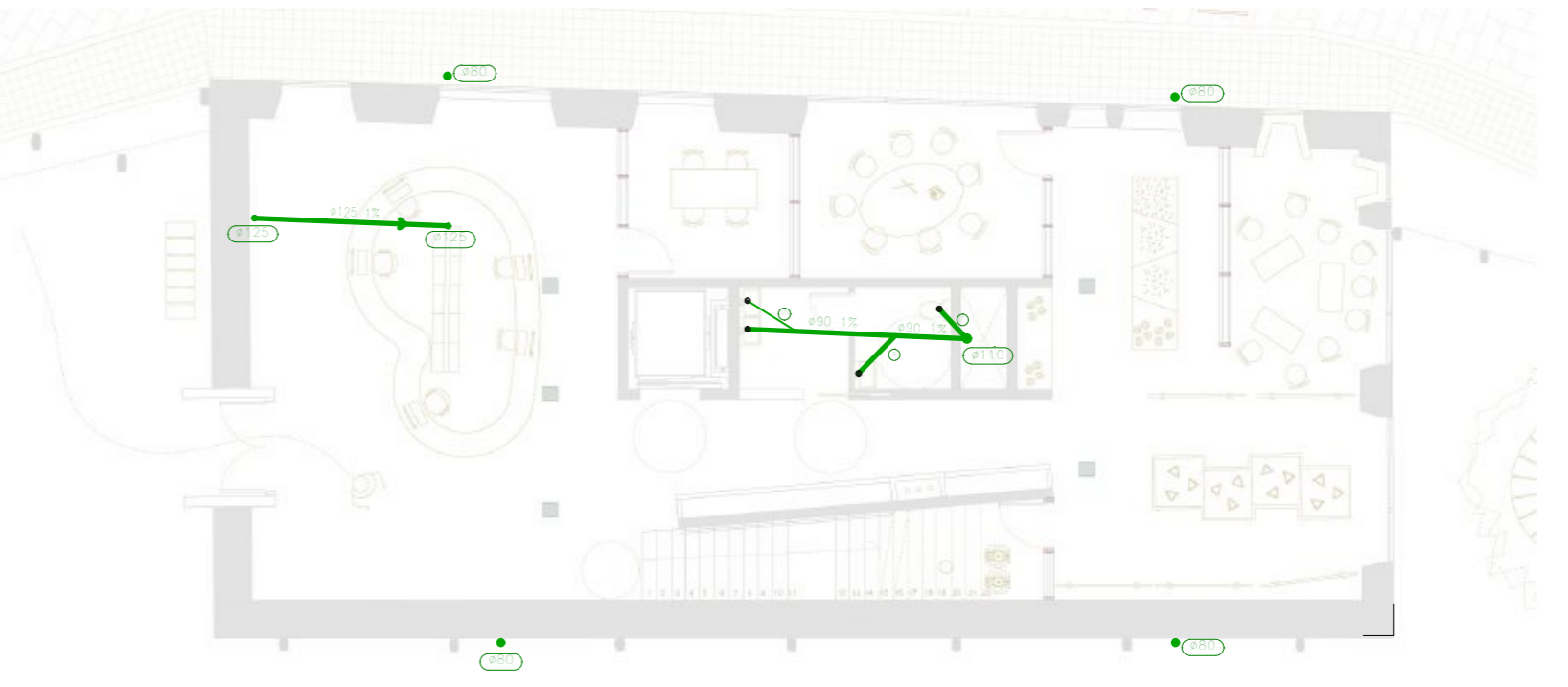


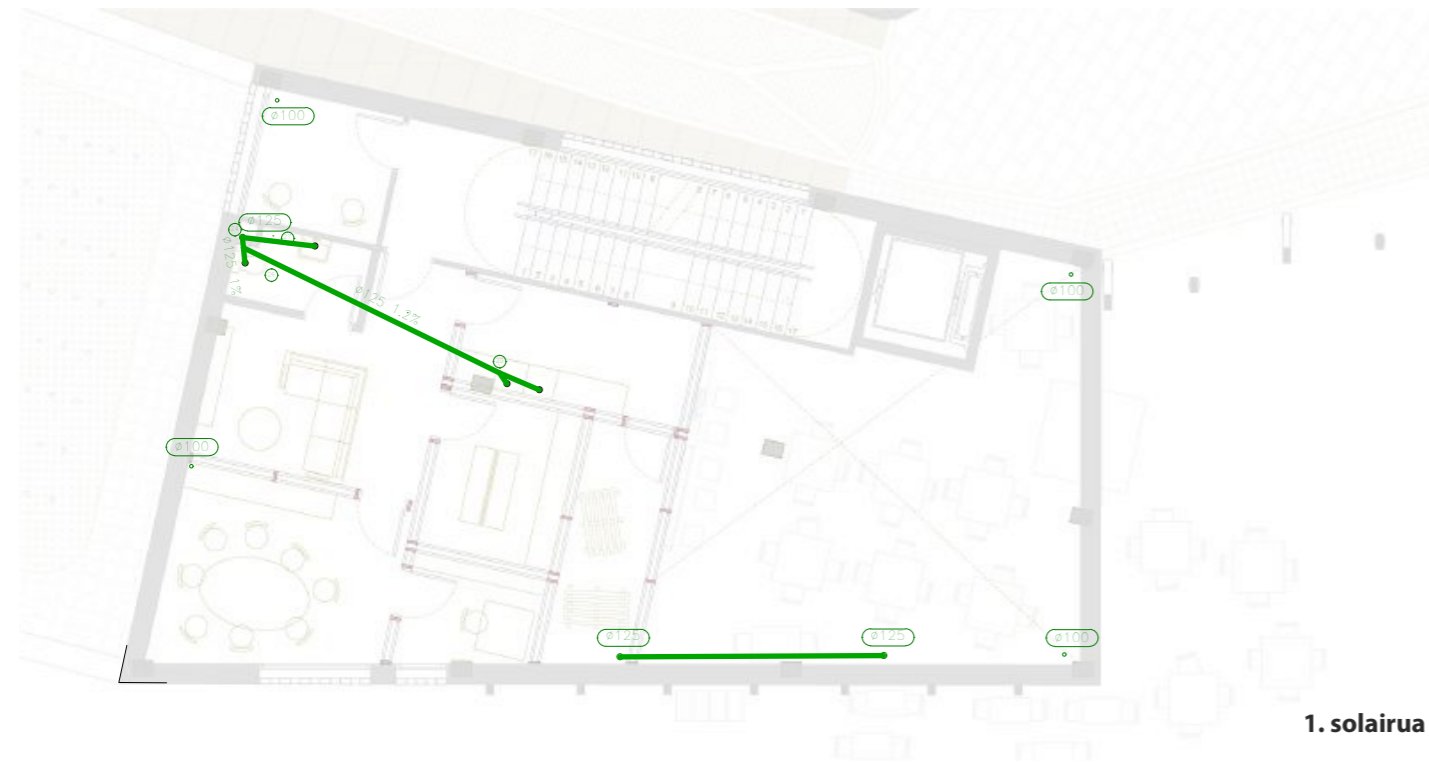
Saneamenduzko elementuak

	Elementuen sanitarioen hustubidea (desagie)
	Saneamenduko hoditeria (ur zikinak)
	Saneamenduko hoditeria / kolektorea (euri urak)
	Saneamenduko hoditeria / Zorrotena (bajante)
	Kalkulorako trama
	Ur zikinaren 1. mailako bentilazio tximinia
	Erregistro arketa
	Erakinararen ur zikinaren arketa orokorra / erregistro putzua
	Saneamenduaren sare orokorraren konexioa

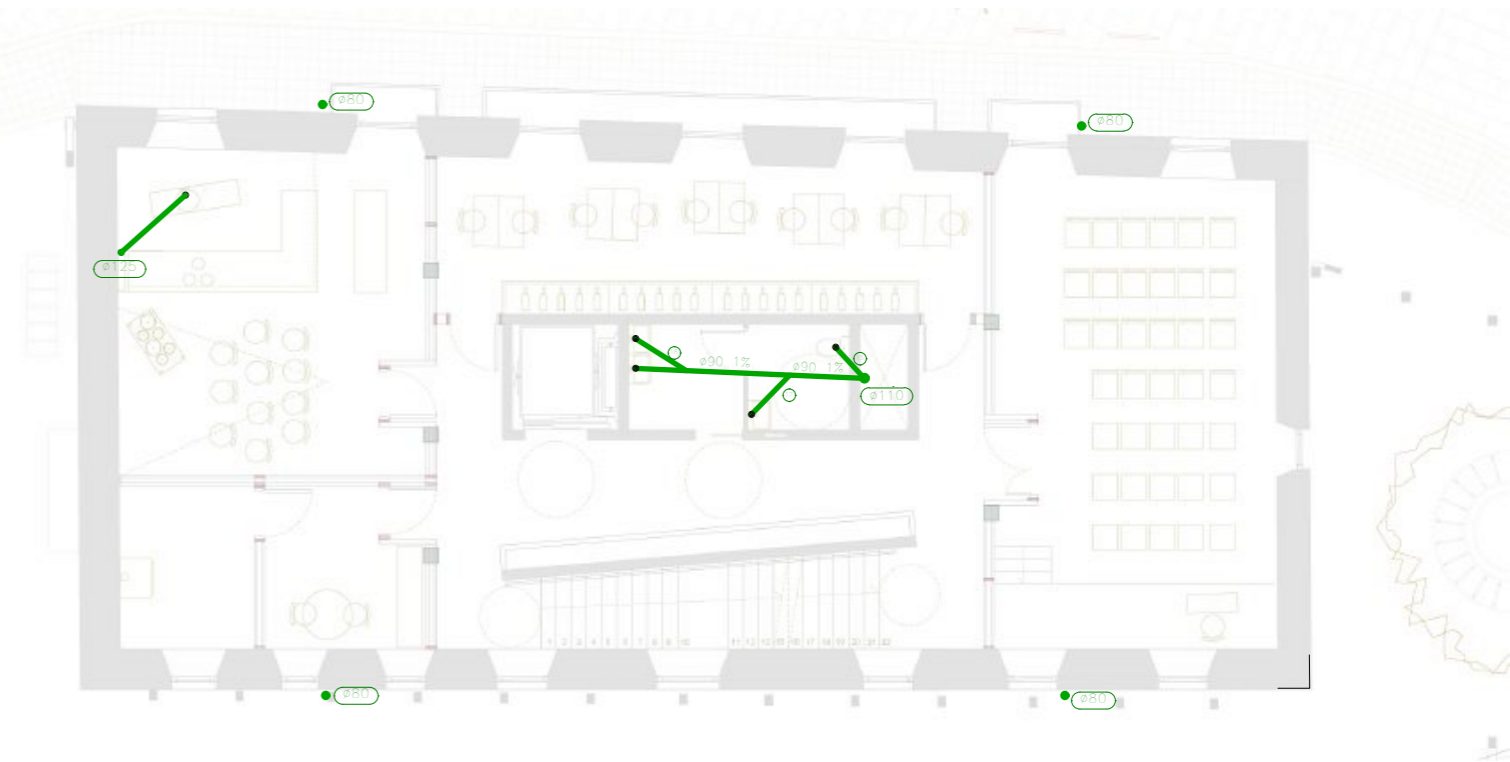


Behe solairua



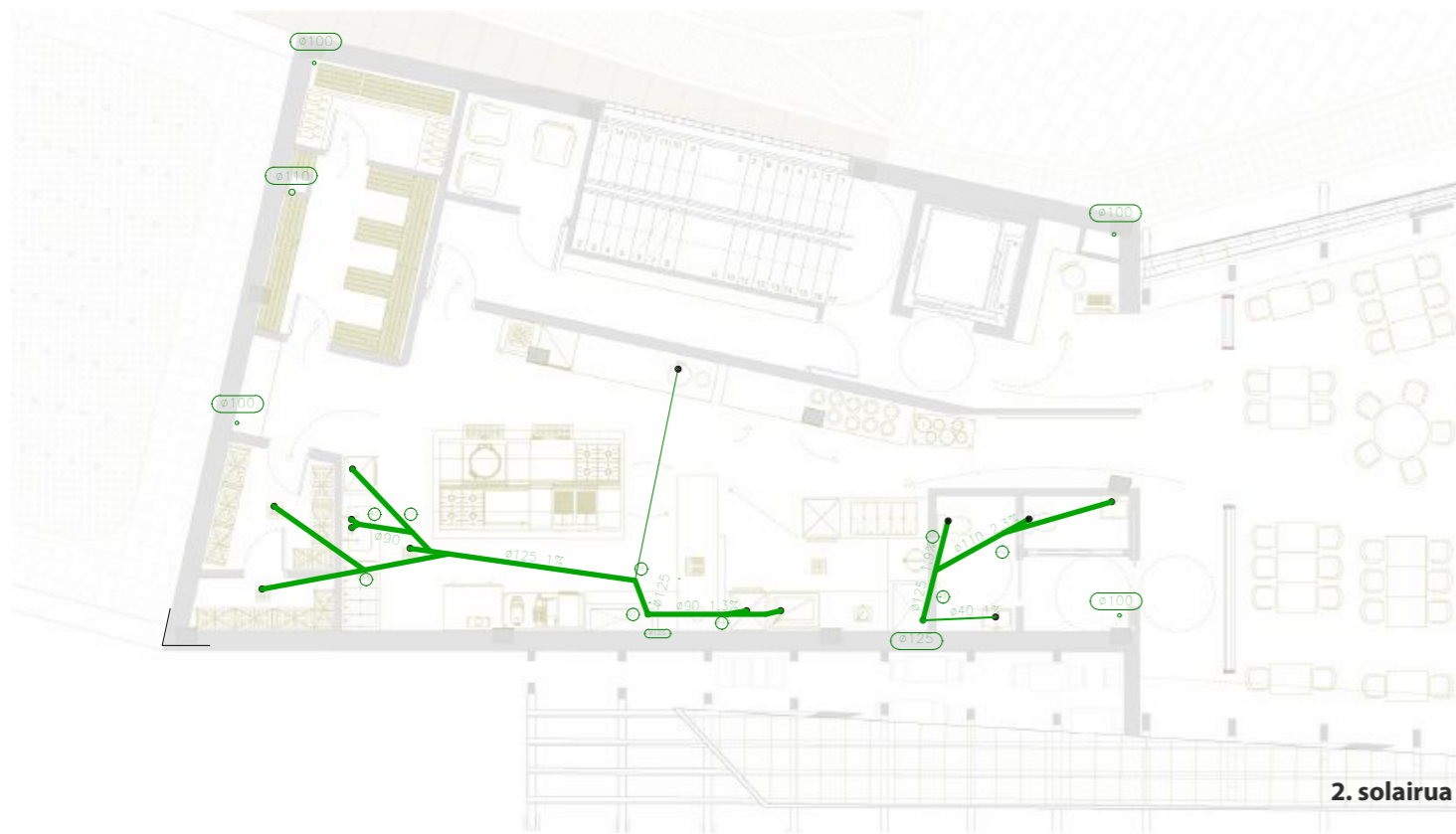


1. solairua

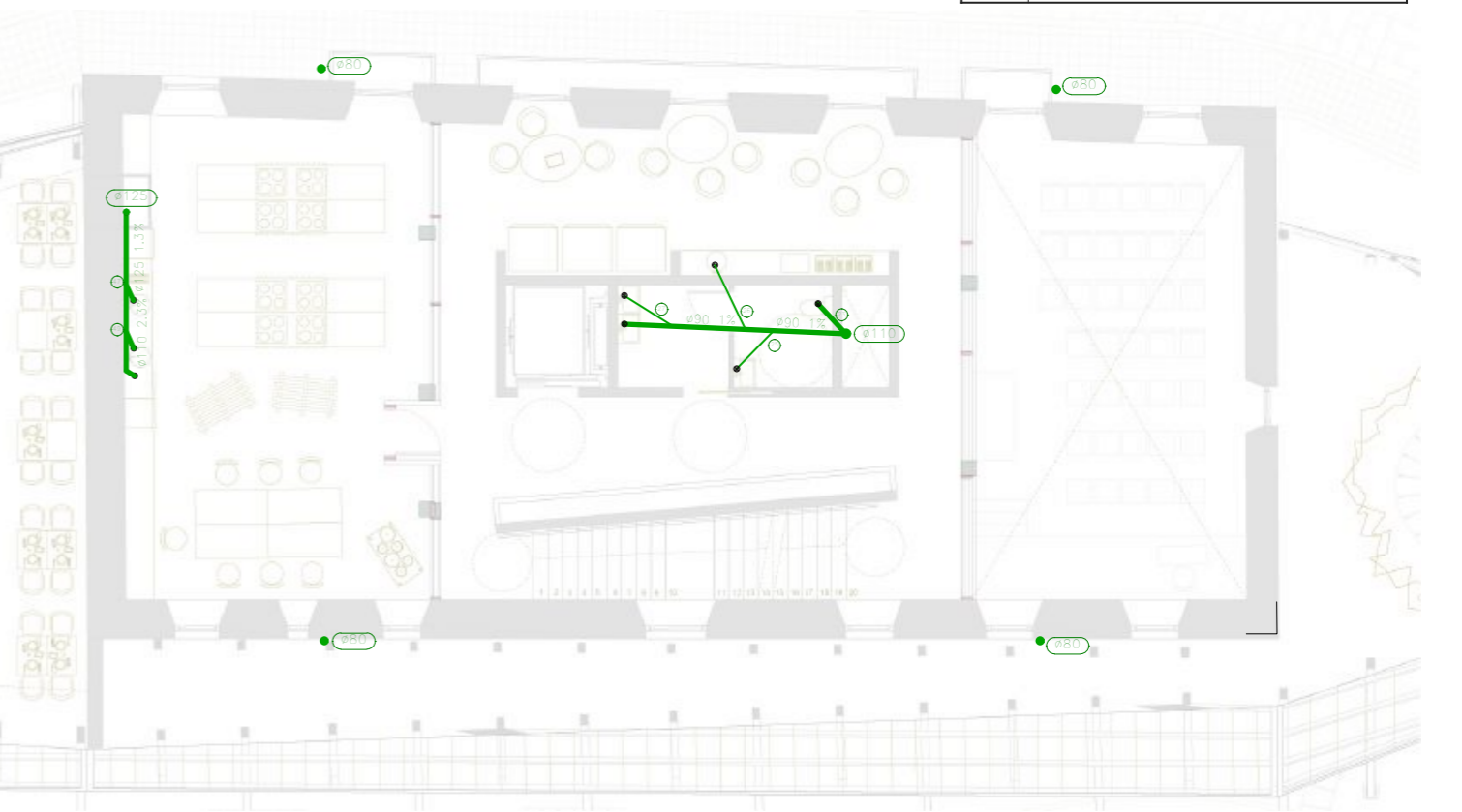


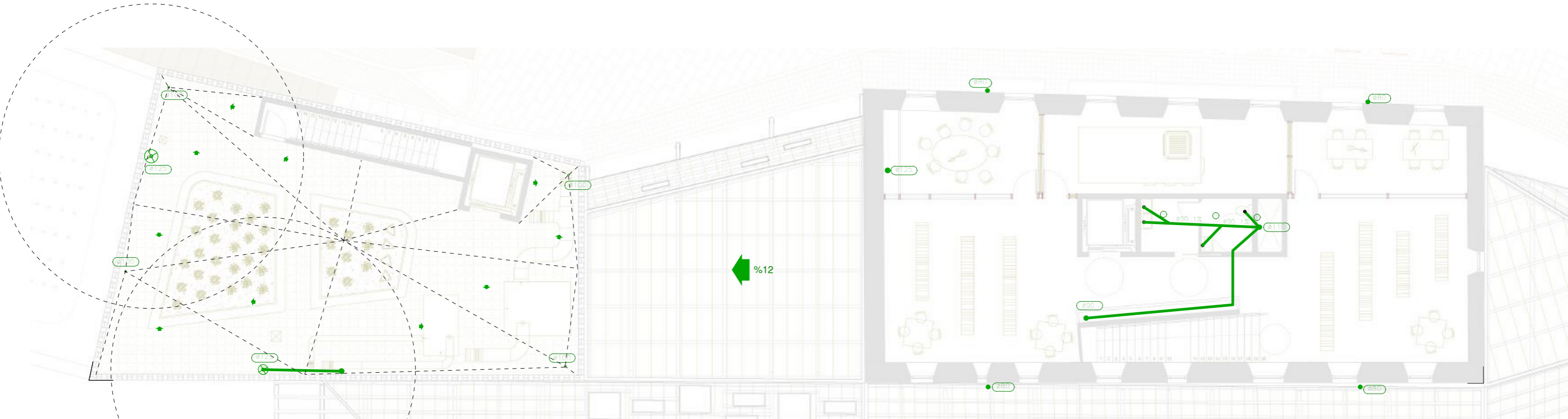
Saneamenduzko elementuak

	Elementuen sanitarioen hustubidea (desagüe)
	Saneamenduko hoditeria / kolektorea (ur zikinak)
	Saneamenduko hoditeria / kolektorea (euri urak)
	Saneamenduko hoditeria / Zorrotena (bajante)
	Kalkulorako tramaoa
	Ur zikin 1. mailako bentilazio biximia
	Erregistro arketa
	Eraikinaren ur zikin arketa orokorra / erregistro putzua
	Saneamenduaren sare orokorraren konexioa



2. solairua





Estalkia

3. solairua

Saneamenduzko elementuak

	Elementuen sanitarioien hustubidea (desagüe)
	Saneamenduko hoditeria (ur zikinak)
	Saneamenduko hoditeria / kolektorea (euri urak)
	Saneamenduko hoditeria / Zorrotena (bajante)
	Kalkulorako tramaoa
	Ur zikinen 1. mailako bentilazio tximinia
	Erregistro arketa
	Eraikinaren ur zikinen arketa orokorra / erregistro putzua
	Saneamenduaren sare orokorraren konexioa

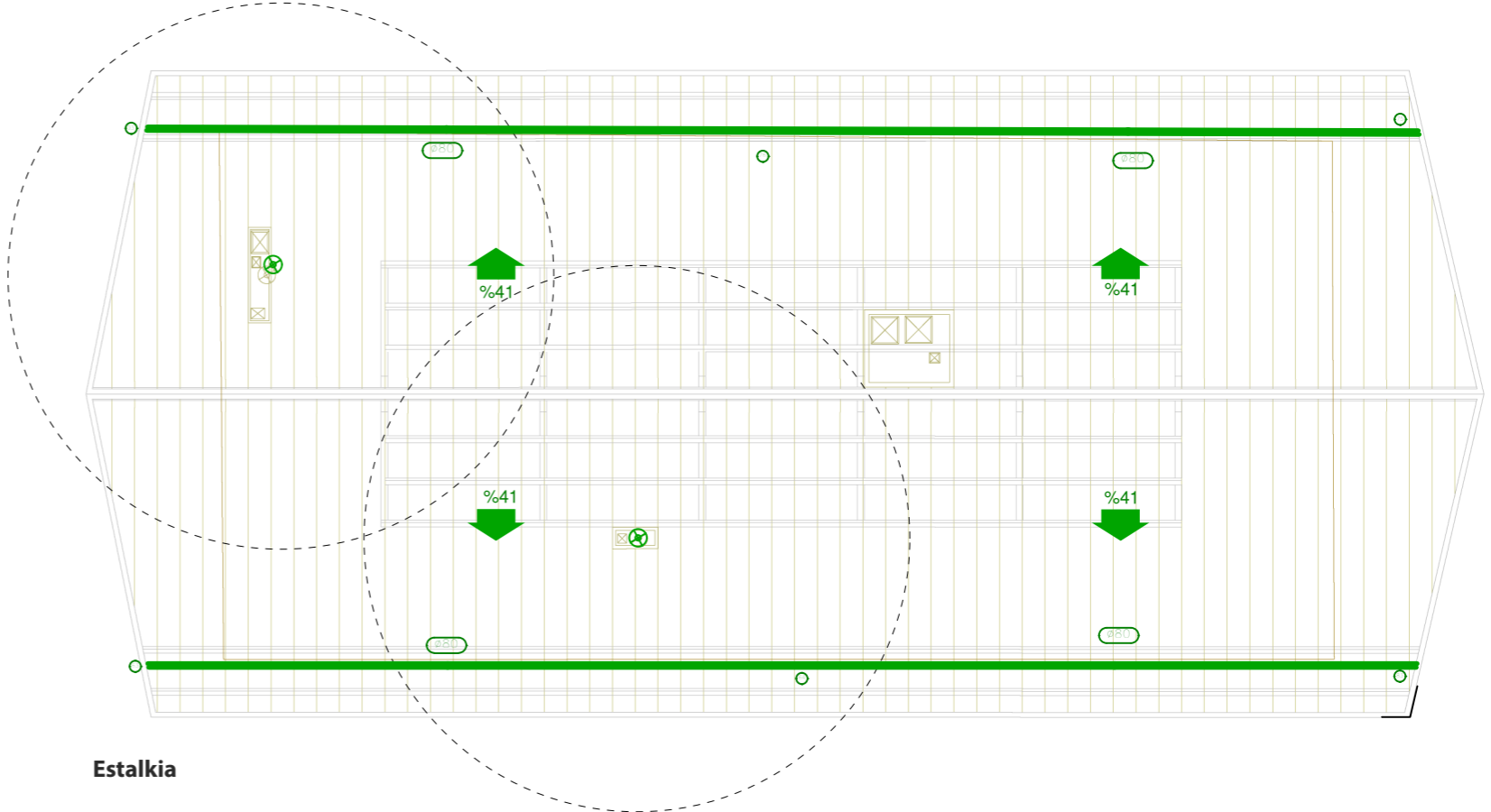
Diametroak / ur zikinen sarearen hoditerian	
fluxómetro komuna (Sf)	110 mm
Zisterna komuna (Sd)	110 mm
Konketa (Lvb)	40 mm
Errestaurante arraska(Fnd)	40 mm
Arraska (Fr)	60 mm
Ontziteri garbitzailea (Lw)	60 mm
Arropa garbitzailea (Lvv)	60 mm
Ontziteri garbitzaile industriala (Lws)	60 mm
Arropa garbitzailea industriala (Lvs)	60 mm
Estalki zorrotena (Scub)	100 mm

OHARRA !

Drenaia	-0.2m / -0.6m kotan
Saneamendua	-0.6m / -1.3m kotan
Zimenduak	-1.3m / -2.0m kotan

Hoditeria forjatuaren azpitik garatuko da, kasu askotan sobai faltuarekin estailko dira.

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Bajante de pluviales	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica
Bajante asociada al canalón	Bajante circular de acero galvanizado



Estalkia

04.05. KLIMATIZAZIOA ETA AIREZTAPENA

01. Eraikinaren deskribapena eta Erabilitako sistemak
02. Legediaren justifikazioa eta Kalkuloak
03. Instalakuntza planoak



Klimatizazioa eta aireztapena

Eraikinaren deskribapena eta erabilitako sistemak

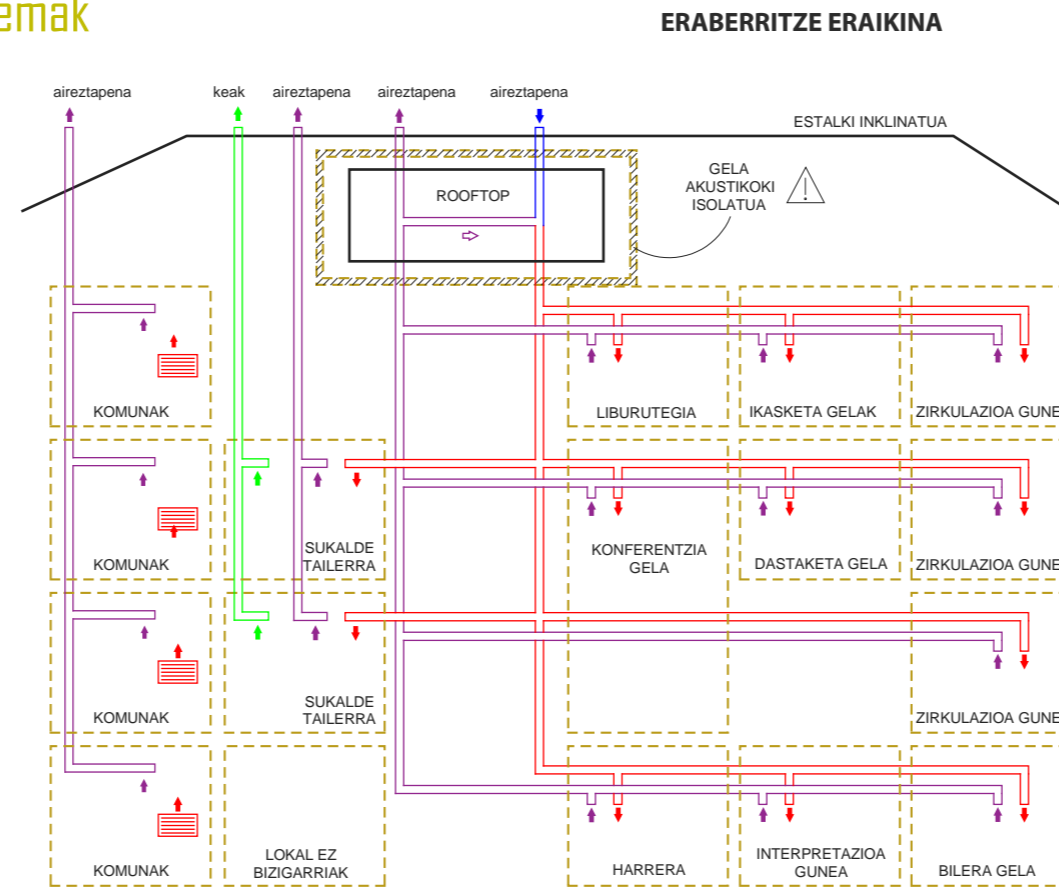
ERABERRITZE ERAIKINA

Eraikin honen erabilera "Elkargune publikoa" da, eta bertan dauden estantziak demanda oso antzekoa dute aireztapena eta klimatizazioaren ikuspuntutik, hori dela eta bi sistemak bateratzea erabaki da instalakuntza elementuak gutxitzeko eta bere konplexutasuna txikitzeko.

Klimatizazio sistema aireztapenarekin batera uztartuko da aire-ai-re bidezko ROOFTOP batekin. Eraikinaren estalkia inklinatua denez eta elementu honen kokapena zailtzen duenez, azken solairuko gela batean kokatu da.

Estantzia guztiak klimatizatuak eta aireztatuak (mekanikoki) daude, komunak izan ezik. Extrakzioari dagokionez, sukalde tailerrak, komunak eta showroomak extrakzio independentea izango dute beste guneekiko, bentiladore batekin kanpora bideratuko dena zuznean (estantzia hauen aire kalitatea bestea baino "okerragoa" baita. Beste estantzien extrakzioa ROOFTOP-era itzuliko da bero errekupeadore funtzioa egin dezan.

Hoditeria bertikala garraiatzeko nukleo zentral bat kokatu da solairu guztietan errepikatzen dena.



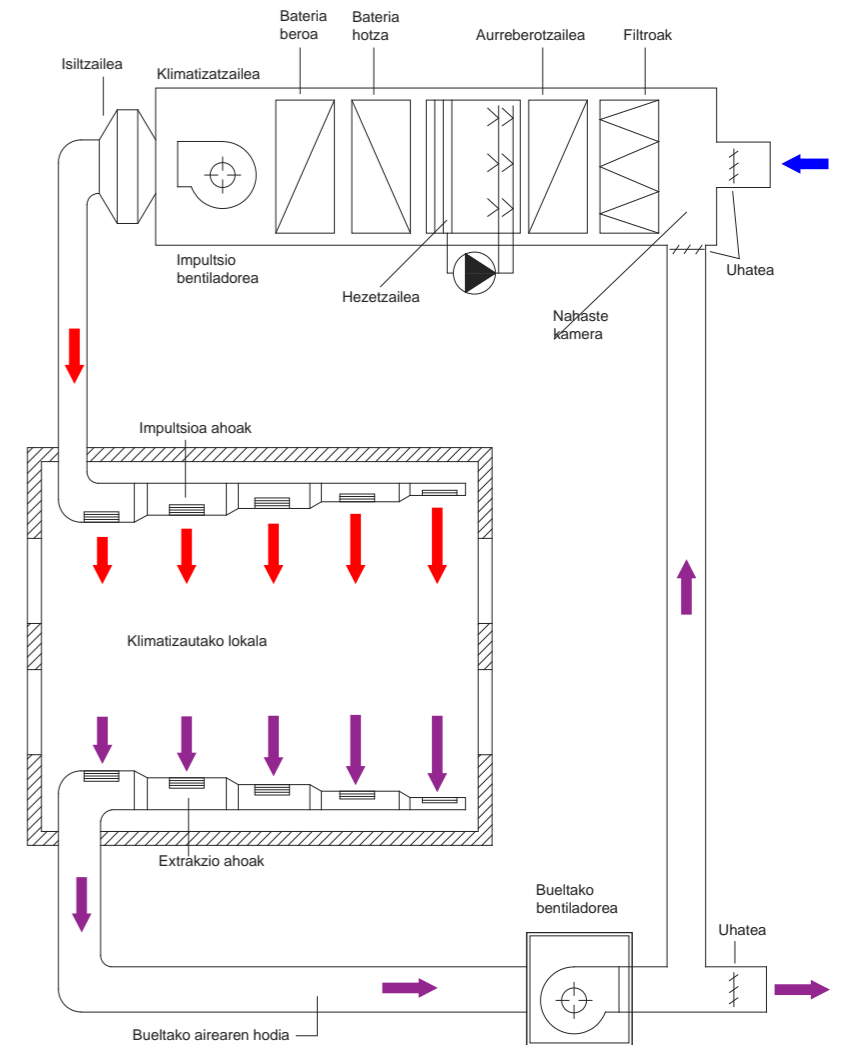
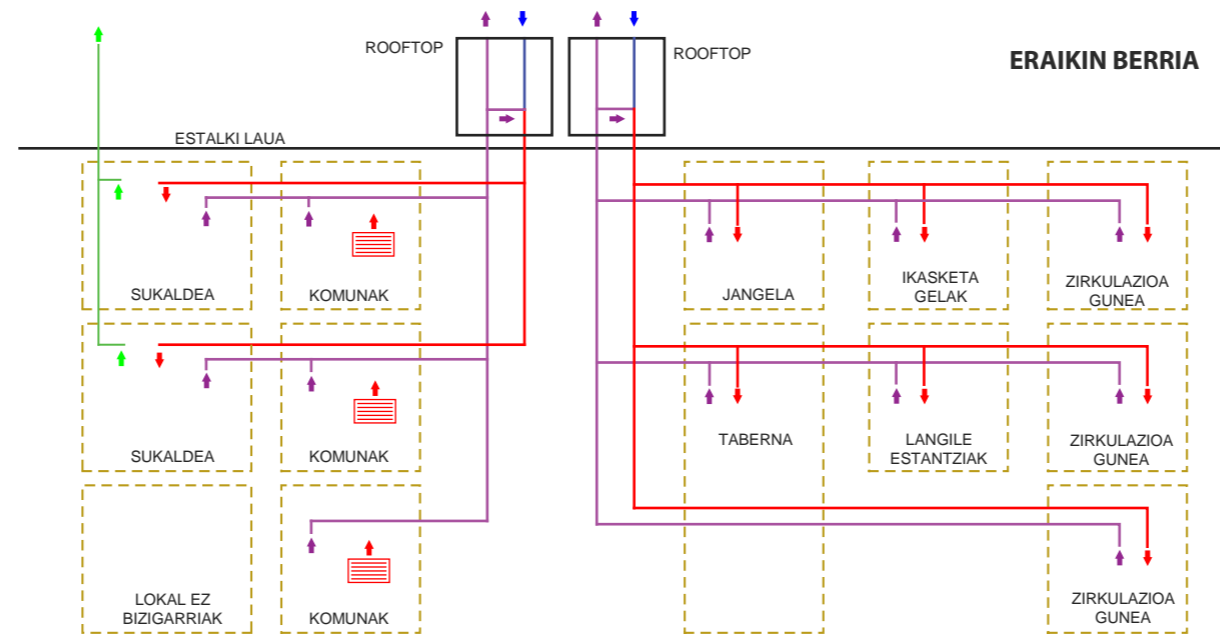
ERAIKIN BERRIA

Eraikinaren erabilera "Elkargune publikoa" da, eta bertan dauden estantziak demanda oso antzekoa dute aireztapena eta klimatizazioaren ikuspuntutik, hori dela eta bi sistemak bateratzea erabaki da.

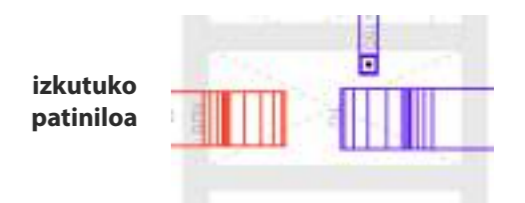
Klimatizazio sistema aireztapenarekin batera uztartuko da aire-ai-re bidezko bi ROOFTOP-ekin, estalki lauean kokatuko direnak. Bata langileen gelak, jatetxea eta taberna hornituko ditu, eta besteak sukaldeak.

Estantzia guztiak klimatizatuak eta aireztatuak (mekanikoki) daude, komunak, zabor gela, eta biltegiak izan ezik. Extrakzioari dagokionez, komunek eta zabor gelek ere izango dute. Beste estantzien extrakzioa ROOFTOP-era itzuliko dira, bero trukaketa eman dadin.

Bi erakineko sukaldeko kanpaiek extrakzioa independentea izango dute. Erorketa konstante linealaren bidez hoditeriaren dimentsioak finkatu dira.



ROOFTOP SISTEMA



- kanpoko airea
- aire klimatizatu / garbia
- jasotako airea
- keak
- ⇄ impulsioa
- ⇄ extrakzioa



04.05.02.

LEGEDIAREN JUSTIFIKAZIOA

RITE_IT 1.1 "Exigencias de bienestar e higiene"
RITE_IT 1.2 "Exigencia de eficiencia energética"

Eranskina 1 Instalazioen kalkulua
Eranskina 2 Karga termikoen zerrenda
Eranskina 3 Karga termikoen zerrenda laburpena





Exigencia de bienestar e higiene

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1

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

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

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.11$

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

Procedido por una versión educativa de CYPE

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño no calefactado	24	21	50
Cafetería	24	21	50
Cocina Jatetxea	24	18	50
Comedor	24	21	50
COPIA Local sin climatizar	24	21	50
Despacho	24	21	50
Restaurantes Taberna	24	21	50
Sala de descanso	24	21	50

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

2.1.- Categorías de calidad del aire interior

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

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

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

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

IDA 4 (aire de calidad baja)

2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

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

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



Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²))	Por recinto (m ³ /h)	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
			Almacén / Archivo	
Baño no calefactado	2.7		Baño no calefactado	
Cafetería			IDA 3 NO FUMADOR	No
Cocina Jatetxea		36.0	Cocina Jatetxea	
Comedor			IDA 3 NO FUMADOR	No
COPIA Local sin climatizar			IDA 3 NO FUMADOR	No
			Cuarto técnico	
Despacho			IDA 2	No
			Hueco de ascensor	
Restaurantes Taberna		36.0	IDA 3 NO FUMADOR	No
Sala de descanso			IDA 2	No
			Vestíbulo de independencia	
			Zona de circulación	

3.- Filtración de aire exterior

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

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

Clases de filtración:

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

2.4.- Aire de extracción

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

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

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



Exigencia de bienestar e higiene

Referencia	Categoría
Baño no calefactado	AE 2
Cafetería	AE 2
Comedor	AE 2
COPIA Local sin climatizar	AE 2
Despacho	AE 1
Restaurantes Taberna	AE 2
Sala de descanso	AE 1

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

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

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

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



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

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.- Cargas térmicas

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: A1														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)	
Sukaldea taberna	Planta baja	-33.80	460.29	589.40	439.28	568.39	36.00	9.51	146.78	50.18	448.79	511.02	715.17	
Deskantsu gela	Planta 1	-53.70	653.89	774.84	618.20	739.15	84.24	34.69	371.96	65.95	652.89	1111.11	1111.11	
Bilera gela	Planta 1	-13.00	655.79	776.75	662.08	783.03	84.54	34.81	373.31	68.39	696.89	1151.47	1156.34	
Despacho	Planta 1	623.09	242.80	303.28	891.87	952.34	28.88	-53.82	38.24	171.49	838.05	514.18	990.58	
Taberna 2	Planta 1	-124.81	4945.60	6864.55	4965.41	6884.36	1557.52	641.35	6877.25	254.47	5606.76	13761.61	13761.61	
Sukalde Jatetxea	Planta 2	8.94	2170.66	2614.12	2244.98	2688.45	36.00	9.51	146.78	37.90	2254.50	1700.53	2835.22	
Jantokia	Planta 2	7976.12	9086.88	12610.77	17574.88	21098.77	2880.97	1749.73	12696.56	337.84	19324.61	33208.16	33795.33	
Total							4708.1	Carga total simultánea			51958.1			

Calefacción

Conjunto: A1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sukaldea taberna	Planta baja	397.17	36.00	208.86	42.52	606.04	606.04
Deskantsu gela	Planta 1	395.53	84.24	571.10	57.37	966.63	966.63
Bilera gela	Planta 1	378.63	84.54	573.18	56.29	951.81	951.81
Despacho	Planta 1	271.93	28.88	195.81	80.97	467.74	467.74
Taberna 2	Planta 1	888.74	1557.52	10559.35	211.69	11448.09	11448.09
Sukalde Jatetxea	Planta 2	1184.89	36.00	208.86	18.63	1393.75	1393.75
Jantokia	Planta 2	4457.33	2880.97	19531.83	239.81	23989.16	23989.16
Total			4708.1	Carga total simultánea		39823.2	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

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
A1	30.16	35.48	40.70	42.57	46.12	45.65	51.73	51.96	48.36	43.53	33.92	29.36

Calefacción:



Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
A1	39.82	39.82	39.82

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

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

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

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Planta 3 - Planta 3)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 2 (Planta 3 - Planta 3)	Climatización	SFP2	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-240 "CIAT", de 2610x2115x1705 mm, potencia frigorífica total nominal 59,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 40,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 62,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,3, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje MRC00 (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retorno centrífugo inferior radial), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador helicoidal electrónico con motor estanco clase F y protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-90 "CIAT", de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje MRC00 (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retorno centrífugo inferior radial), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador helicoidal electrónico con motor estanco clase F y protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 1,1 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

Producido por una versión educativa de EYPE



Exigencia de eficiencia energética

2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

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

2.3.- Redes de tuberías

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

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

3.1.- Generalidades

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

3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

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

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

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

Conjunto de recintos	Sistema de control
A1	THM-C1

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

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

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario



Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

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

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

4.1.- Recuperación del aire exterior

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

Tipo	N	Caudal (m ³ /h)	ΔP (Pa)
Tipo 1	3000	12000.0	343.4
Tipo 2	3000	4000.0	284.5

Abreviaturas utilizadas

Tipo	Tipo de recuperador	ΔP	Presion disponible en el recuperador (Pa)
	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), modelo Space IPF-240 "CIAT", de 2610x2115x1705 mm, potencia frigorífica total nominal 59,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 40,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 62,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,3, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje MRC00 (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retorno centrífugo inferior radial), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador helicoidal electrónico con motor estanco clase F y protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO



1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Tolosa
 Latitud (grados): 43.13 grados
 Altitud sobre el nivel del mar: 75 m
 Percentil para verano: 5.0 %
 Temperatura seca verano: 25.86 °C
 Temperatura húmeda verano: 21.20 °C
 Oscilación media diaria: 10.7 °C
 Oscilación media anual: 30.5 °C
 Percentil para invierno: 97.5 %
 Temperatura seca en invierno: 0.20 °C
 Humedad relativa en invierno: 90 %
 Velocidad del viento: 5.7 m/s
 Temperatura del terreno: 6.07 °C
 Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
 Complemento de intermitencia para calefacción: 5 %
 Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %
 Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
 Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: A1														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)	
Sukaldea taberna	Planta baja	-33.80	460.29	589.40	439.28	568.39	36.00	9.51	146.78	50.18	448.79	511.02	715.17	
Deskantsu gela	Planta 1	-53.70	653.89	774.84	618.20	739.15	84.24	34.69	371.96	65.95	652.89	1111.11	1111.11	
Bilera gela	Planta 1	-13.00	655.79	776.75	662.08	783.03	84.54	34.81	373.31	68.39	696.89	1151.47	1156.34	
Despacho	Planta 1	623.09	242.80	303.28	891.87	952.34	28.88	-53.82	38.24	171.49	838.05	514.18	990.58	
Taberna 2	Planta 1	-124.81	4945.60	6864.55	4965.41	6884.36	1557.52	641.35	6877.25	254.47	5606.76	13761.61	13761.61	
Sukalde Jatetxea	Planta 2	8.94	2170.66	2614.12	2244.98	2688.45	36.00	9.51	146.78	37.90	2254.50	1700.53	2835.22	
Jantokia	Planta 2	7976.12	9086.88	12610.77	17574.88	21098.77	2880.97	1749.73	12696.56	337.84	19324.61	33208.16	33795.33	
Total							4708.1				Carga total simultánea		51958.1	

Calefacción

Conjunto: A1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sukaldea taberna	Planta baja	397.17	36.00	208.86	42.52	606.04	606.04
Deskantsu gela	Planta 1	395.53	84.24	571.10	57.37	966.63	966.63
Bilera gela	Planta 1	378.63	84.54	573.18	56.29	951.81	951.81
Despacho	Planta 1	271.93	28.88	195.81	80.97	467.74	467.74
Taberna 2	Planta 1	888.74	1557.52	10559.35	211.69	11448.09	11448.09
Sukalde Jatetxea	Planta 2	1184.89	36.00	208.86	18.63	1393.75	1393.75
Jantokia	Planta 2	4457.33	2880.97	19531.83	239.81	23989.16	23989.16
Total			4708.1	Carga total simultánea	39823.2		



3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
A1	89.4	51958.1

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
A1	68.5	39823.2



1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Tramo		Conductos							
Inicio	Final	Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N3-Planta baja	N10-Planta baja	570.0	200x200	4.2	218.6	0.32		28.84	
N3-Planta baja	N11-Planta 1	570.0	200x200	4.2	218.6	2.60		26.32	
N5-Planta baja	N4-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	1.95		72.60	
N5-Planta baja	N4-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	3.00		71.51	
A10-Planta baja	N7-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	0.97	2.15	46.17	
A6-Planta baja	N9-Planta baja	20.0	150x100	0.4	133.2	0.84	0.09	29.95	16.23
N6-Planta baja	A7-Planta baja	50.0	150x100	1.0	133.2	1.28	0.54	31.69	14.49
N6-Planta baja	N2-Planta baja	400.0	200x150	4.0	188.9	6.05		38.75	
N10-Planta baja	N6-Planta baja	450.0	200x200	3.3	218.6	1.23		30.65	
A8-Planta baja	N2-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	0.43	2.15	42.37	3.80
A9-Planta baja	N7-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	0.44	2.15	45.43	0.75
A12-Planta baja	N1-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	0.44	2.15	43.46	2.71
A13-Planta baja	N9-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	0.57	2.15	33.95	12.22
A9-Planta baja	N10-Planta baja	120.0	150x100	2.4	133.2	0.58		29.82	
A15-Planta baja	A15-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	0.05	2.87	77.73	17.97
A15-Planta baja	N4-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	3.99		74.36	
N1-Planta baja	N2-Planta baja	300.0	200x150	3.0	188.9	1.55		40.13	
N7-Planta baja	N1-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	1.73		42.23	
A10-Planta 1	A10-Planta 1	320.0	200x200	2.4	218.6	0.32	10.39	34.47	3.62
A10-Planta 1	N5-Planta 1	320.0	200x200	2.4	218.6	1.65		22.25	
A9-Planta 1	A9-Planta 1	320.0	200x200	2.4	218.6	0.32	10.39	33.75	4.33
A9-Planta 1	N5-Planta 1	320.0	200x200	2.4	218.6	0.70		21.54	
A7-Planta 1	A7-Planta 1	320.0	200x200	2.4	218.6	0.32	10.39	33.98	4.10
A7-Planta 1	N19-Planta 1	320.0	200x200	2.4	218.6	0.69		21.76	
A8-Planta 1	A8-Planta 1	320.0	200x200	2.4	218.6	0.32	10.39	33.09	4.99
A8-Planta 1	N17-Planta 1	320.0	200x200	2.4	218.6	0.69		20.87	
A5-Planta 1	A5-Planta 1	320.0	200x200	2.4	218.6	0.32	10.39	38.03	0.05
A5-Planta 1	N20-Planta 1	320.0	200x200	2.4	218.6	0.70		25.81	
A6-Planta 1	A6-Planta 1	90.0	150x100	1.8	133.2	0.05	4.62	103.24	14.81
A6-Planta 1	A12-Planta 1	100.0	150x100	2.0	133.2	1.62		99.69	
A11-Planta 1	A11-Planta 1	90.0	150x100	1.8	133.2	0.05	4.62	99.17	18.87
A11-Planta 1	A6-Planta 1	190.0	150x150	2.5	164.0	4.03		97.33	
N15-Planta 1	N13-Planta 1	1600.0	600x300	2.7	457.0	0.87	10.80	79.58	38.47

Abreviaturas utilizadas

Q	Caudal	L	Longitud
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)	ΔP ₁	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada
Φ	Diámetro equivalente.	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable



Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N15-Planta 1	N13-Planta 1	1400.0	600x150	5.1	310.2	1.24	10.80	85.58	32.47
N15-Planta 1	N13-Planta 1	1200.0	600x150	4.4	310.2	1.73	10.80	89.79	28.26
N15-Planta 1	N13-Planta 1	1000.0	600x150	3.7	310.2	1.09	10.80	90.35	27.70
N15-Planta 1	N13-Planta 1	800.0	500x150	3.4	286.8	0.96	10.80	92.99	25.06
N15-Planta 1	N13-Planta 1	600.0	400x150	3.1	260.1	0.93	10.80	95.22	22.83
N15-Planta 1	N13-Planta 1	400.0	300x150	2.7	228.5	0.87	10.80	96.93	21.12
N15-Planta 1	N13-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	1.03	10.80	97.97	20.08
N15-Planta 1	N13-Planta 1		200x150		188.9	0.62		87.17	
N15-Planta 1	N16-Planta 1	280.0	200x150	2.8	188.9	3.20		84.82	
N16-Planta 1	A11-Planta 1	280.0	200x150	2.8	188.9	12.24		93.65	
A12-Planta 1	A12-Planta 1	100.0	150x100	2.0	133.2	0.05	5.70	105.89	12.16
N3-Planta 1	A2-Planta 1	100.0	150x100	2.0	133.2	3.76	2.15	38.09	
N3-Planta 1	A15-Planta 1	90.0	150x100	1.8	133.2	0.85	1.74	35.38	2.71
N5-Planta 1	N3-Planta 1	190.0	150x150	2.5	164.0	5.78		32.57	
N5-Planta 1	A4-Planta 1	30.0	150x100	0.6	133.2	0.44	0.19	29.33	8.75
N5-Planta 1	N20-Planta 1	220.0	150x150	2.9	164.0	3.06		29.01	
N1-Planta 1	N15-Planta 1	1880.0	600x150	6.9	310.2	0.54		69.39	
N1-Planta 1	N2-Planta 2	1880.0	400x300	4.7	377.7	3.52		61.18	
N1-Planta 1	A14-Planta 1	450.0	200x200	3.3	218.6	3.68	2.15	27.52	18.65
N1-Planta 1	N4-Planta 2	1020.0	250x250	4.8	273.3	3.92		21.69	
N14-Planta 1	N5-Planta 2	1820.0	400x300	4.5	377.7	3.52		17.86	
N4-Planta 1	N6-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	3.52		70.57	
N16-Planta 1	N2-Planta 1	50.0	100x100	1.5	109.3	1.10	0.54	39.12	7.05
N8-Planta 1	A14-Planta 1	350.0	200x150	3.5	188.9	1.67		26.83	
N18-Planta 1	A3-Planta 1	100.0	150x100	2.0	133.2	2.30	2.15	37.80	8.38
N18-Planta 1	N12-Planta 1	250.0	150x150	3.3	164.0	1.74		34.60	
N12-Planta 1	N8-Planta 1	350.0	200x150	3.5	188.9	4.07		32.01	
N12-Planta 1	A13-Planta 1	100.0	150x100	2.0	133.2	0.57	2.15	35.70	10.47
N2-Planta 1	N18-Planta 1	150.0	150x100	3.0	133.2	0.90		37.67	
N2-Planta 1	A17-Planta 1	100.0	150x100	2.0	133.2	0.40	2.15	40.94	5.23
N20-Planta 1	N19-Planta 1	540.0	250x200	3.2	244.1	1.59		25.55	
N5-Planta 1	N14-Planta 1	640.0	250x200	3.8	244.1	1.62		21.03	
N17-Planta 1	N14-Planta 1	1180.0	400x200	4.5	304.7	0.85		20.62	
N19-Planta 1	N17-Planta 1	860.0	400x200	3.3	304.7	1.61		21.96	
N5-Planta 2	N11-Planta 2	2400.0	400x400	4.4	437.3	2.57		16.84	
N5-Planta 2	N3-Planta 3	4220.0	500x400	6.3	488.1	0.59		13.57	
A17-Planta 2	A16-Planta 2	300.0	200x200	2.2	218.6	0.98	9.13	36.91	1.17
A15-Planta 2	A18-Planta 2	900.0	250x250	4.3	273.3	0.88	9.13	35.07	3.02
A11-Planta 2	A15-Planta 2	1200.0	300x300	3.9	327.9	1.03	9.13	34.36	3.72
A10-Planta 2	A11-Planta 2	1500.0	400x250	4.5	343.3	1.02	9.13	33.79	4.29

Abreviaturas utilizadas

Q	Caudal	L	Longitud
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)	ΔP ₁	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada
Φ	Diámetro equivalente.	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable



Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A9-Planta 2	N11-Planta 2	2400.0	400x400	4.4	437.3	5.12	9.13	30.90	7.18
A18-Planta 2	A17-Planta 2	600.0	250x200	3.6	244.1	0.95	9.13	35.70	2.38
N2-Planta 2	N1-Planta 3	1880.0	400x300	4.7	377.7	0.59		59.00	
N8-Planta 2	A8-Planta 2	2900.0	400x400	5.4	437.3	2.94		71.58	
N8-Planta 2	N2-Planta 3	2900.0	400x400	5.4	437.3	1.29		66.23	
A13-Planta 2	A9-Planta 2	2100.0	400x300	5.2	377.7	1.66	9.13	32.21	5.88
A13-Planta 2	A10-Planta 2	1800.0	400x300	4.5	377.7	1.52	9.13	33.10	4.98
N4-Planta 2	N9-Planta 2	880.0	250x250	4.2	273.3	1.65		16.31	
N4-Planta 2	N8-Planta 3	1900.0	300x300	6.2	327.9	0.59		14.52	
A2-Planta 2	N16-Planta 2	60.0	100x100	1.8	109.3	2.02	0.77	30.84	15.34
A5-Planta 2	A5-Planta 2	250.0	200x150	2.5	188.9	0.92	4.49	118.05	
A4-Planta 2	A4-Planta 2	300.0	200x200	2.2	218.6	1.56	6.46	99.23	18.82
A1-Planta 2	A1-Planta 2	300.0	200x200	2.2	218.6	1.30	6.46	90.67	27.37
A1-Planta 2	N10-Planta 2	300.0	200x200	2.2	218.6	1.62		83.26	
A6-Planta 2	A6-Planta 2	300.0	200x200	2.2	218.6	1.22	6.46	116.71	1.34
A6-Planta 2	A5-Planta 2	250.0	200x150	2.5	188.9	4.30		112.38	
A7-Planta 2	A7-Planta 2	300.0	200x200	2.2	218.6	1.45	6.46	113.89	4.16
A7-Planta 2	A6-Planta 2	550.0	250x200	3.3	244.1	3.46		108.36	
A8-Planta 2	A8-Planta 2	250.0	200x150	2.5	188.9	0.91	4.49	88.89	29.15
A8-Planta 2	A12-Planta 2	2650.0	400x400	4.9	437.3	3.18		77.06	
A12-Planta 2	A12-Planta 2	300.0	200x200	2.2	218.6	1.13	6.46	86.13	31.92
A12-Planta 2	N10-Planta 2	2350.0	400x400	4.3	437.3	2.48		81.07	
A14-Planta 2	A14-Planta 2	300.0	200x200	2.2	218.6	1.56	6.46	100.84	17.21
A14-Planta 2	A19-Planta 2	1150.0	300x300	3.8	327.9	2.90		95.72	
A19-Planta 2	A19-Planta 2	300.0	200x200	2.2	218.6	1.56	6.46	104.97	13.08
A19-Planta 2	A7-Planta 2	850.0	250x250	4.0	273.3	3.67		103.86	
A20-Planta 2	A20-Planta 2	300.0	200x200	2.2	218.6	1.43	6.46	94.00	24.05
A20-Planta 2	N13-Planta 2	1750.0	400x300	4.3	377.7	1.90		87.28	
N6-Planta 2	A35-Planta 2	400.0	150x150	5.3	164.0	1.58		79.08	
N6-Planta 2	N5-Planta 3	600.0	200x150	5.9	188.9	0.59		67.66	
A3-Planta 2	N20-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	0.59	2.15	26.71	19.46
N16-Planta 2	N1-Planta 2	160.0	150x100	3.2	133.2	0.90		27.80	
N16-Planta 2	A34-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	0.37	2.15	31.39	14.78
A21-Planta 2	N17-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	0.59	2.15	33.26	12.91
A38-Planta 2	N14-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	1.63	2.15	42.32	3.86
A39-Planta 2	N14-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	0.40	2.15	42.19	3.98
A40-Planta 2	N12-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	1.34	2.15	40.95	5.22
N10-Planta 2	A20-Planta 2	2050.0	500x250	5.0	380.8	1.95		83.18	
N13-Planta 2	A14-Planta 2	1450.0	400x250	4.4	343.3	1.11		91.66	
N13-Planta 2	A4-Planta 2	300.0	200x200	2.2	218.6	2.13		91.73	

Abreviaturas utilizadas

Q	Caudal	L	Longitud
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)	ΔP ₁	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada
Φ	Diámetro equivalente.	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable



Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N1-Planta 2	A36-Planta 2	20.0	100x100	0.6	109.3	1.16	0.09	19.15	27.03
N3-Planta 2	N24-Planta 2	280.0	150x150	3.7	164.0	0.20		17.84	
N9-Planta 2	N7-Planta 2	880.0	250x250	4.2	273.3	1.41		17.39	
N12-Planta 2	N17-Planta 2	300.0	200x150	3.0	188.9	7.85		36.88	
N14-Planta 2	N12-Planta 2	200.0	150x150	2.6	164.0	1.67		38.54	
N7-Planta 2	N3-Planta 2	280.0	150x150	3.7	164.0	1.68		17.60	
N17-Planta 2	N20-Planta 2	400.0	200x150	4.0	188.9	1.68		30.10	
N20-Planta 2	N22-Planta 2	500.0	200x200	3.7	218.6	1.36		25.24	
A31-Planta 2	N22-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	0.42	2.15	24.40	21.77
N22-Planta 2	N7-Planta 2	600.0	200x200	4.4	218.6	1.28		22.28	
A32-Planta 2	N24-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	0.42	2.15	21.04	25.13
N24-Planta 2	N1-Planta 2	180.0	150x150	2.4	164.0	1.86		19.09	
A33-Planta 2	A33-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	0.05	5.70	94.87	0.82
A35-Planta 2	A35-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	0.05	5.70	90.50	5.20
A35-Planta 2	A37-Planta 2	300.0	150x150	3.9	164.0	2.28		82.92	
A37-Planta 2	A37-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	0.05	5.70	91.36	4.34
A37-Planta 2	A41-Planta 2	200.0	150x100	4.0	133.2	2.29		86.99	
A41-Planta 2	A41-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	0.05	5.70	95.70	
A41-Planta 2	A33-Planta 2	100.0	150x100	2.0	133.2	2.31		88.67	
A1-Planta 3	N9-Planta 3	4780.0	500x500	5.7	546.6	1.06		44.53	
A1-Planta 3	N3-Planta 3	4220.0	500x400	6.3	488.1	3.32		7.89	
A2-Planta 3	N6-Planta 3	2900.0	400x400	5.4	437.3	1.26		61.99	
A5-Planta 3	A6-Planta 3	600.0	200x150	5.9	188.9	1.53		61.49	
A7-Planta 3	N6-Planta 3	4780.0	500x500	5.7	546.6	1.49		53.97	
A6-Planta 3	N8-Planta 3	1900.0	300x300	6.2	327.9	3.17		8.94	
A6-Planta 3	N1-Planta 3	1880.0	400x300	4.7	377.7	1.65		55.82	
A9-Planta 3	N7-Planta 3	4780.0	500x500	5.7	546.6	1.79		49.33	

Abreviaturas utilizadas

Q	Caudal	L	Longitud
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)	ΔP ₁	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada
Φ	Diámetro equivalente.	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable



2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A10-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	46.17	0.00
A6-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	20.0	110.00		< 20 dB	0.09	29.95	16.23
A7-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	31.69	14.49
A8-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	42.37	3.80
A9-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	45.43	0.75
A12-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	43.46	2.71
A13-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	33.95	12.22
A15-Planta baja: Difusor	310.0		200.0	310.00	1.4	< 20 dB	2.87	77.73	17.97
A10-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	320.0	160.00		36.1	10.39	34.47	3.62
A9-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	320.0	160.00		36.1	10.39	33.75	4.33
A2-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	38.09	0.00
A7-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	320.0	160.00		36.1	10.39	33.98	4.10
A8-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	320.0	160.00		36.1	10.39	33.09	4.99
A5-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	320.0	160.00		36.1	10.39	38.03	0.05
A6-Planta 1: Difusor	210.0		90.0	110.00	1.1	< 20 dB	4.62	103.24	14.81
A11-Planta 1: Difusor	210.0		90.0	110.00	1.1	< 20 dB	4.62	99.17	18.87
A12-Planta 1: Difusor	210.0		100.0	110.00	1.2	< 20 dB	5.70	105.89	12.16
A15-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	35.38	2.71
A4-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	30.0	110.00		< 20 dB	0.19	29.33	8.75
A16-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	39.12	7.05
A14-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	27.52	18.65
A3-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	37.80	8.38
A13-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	35.70	10.47
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A17-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	40.94	5.23
A16-Planta 2: Rejilla de retorno		325x125	300.0	160.00		34.2	9.13	36.91	1.17
A17-Planta 2: Rejilla de retorno		325x125	300.0	160.00		34.2	9.13	35.70	2.38
A15-Planta 2: Rejilla de retorno		325x125	300.0	160.00		34.2	9.13	34.36	3.72
A11-Planta 2: Rejilla de retorno		325x125	300.0	160.00		34.2	9.13	33.79	4.29
A10-Planta 2: Rejilla de retorno		325x125	300.0	160.00		34.2	9.13	33.10	4.98
A9-Planta 2: Rejilla de retorno		325x125	300.0	160.00		34.2	9.13	30.90	7.18
A18-Planta 2: Rejilla de retorno		325x125	300.0	160.00		34.2	9.13	35.07	3.02
A13-Planta 2: Rejilla de retorno		325x125	300.0	160.00		34.2	9.13	32.21	5.88
A2-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	30.84	15.34
A5-Planta 2: Difusor	310.0		250.0	310.00	1.8	< 20 dB	4.49	118.05	0.00
A4-Planta 2: Difusor	310.0		300.0	310.00	2.1	< 20 dB	6.46	99.23	18.82
A1-Planta 2: Difusor	310.0		300.0	310.00	2.1	< 20 dB	6.46	90.67	27.37
A6-Planta 2: Difusor	310.0		300.0	310.00	2.1	< 20 dB	6.46	116.71	1.34
A7-Planta 2: Difusor	310.0		300.0	310.00	2.1	< 20 dB	6.46	113.89	4.16
A8-Planta 2: Difusor	310.0		250.0	310.00	1.8	< 20 dB	4.49	88.89	29.15
A12-Planta 2: Difusor	310.0		300.0	310.00	2.1	< 20 dB	6.46	86.13	31.92
A14-Planta 2: Difusor	310.0		300.0	310.00	2.1	< 20 dB	6.46	100.84	17.21
A19-Planta 2: Difusor	310.0		300.0	310.00	2.1	< 20 dB	6.46	104.97	13.08
A20-Planta 2: Difusor	310.0		300.0	310.00	2.1	< 20 dB	6.46	94.00	24.05
A3-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	26.71	19.46
A36-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	20.0	110.00		< 20 dB	0.09	19.15	27.03
A21-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	33.26	12.91
A38-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	42.32	3.86
A39-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	42.19	3.98
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A40-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	40.95	5.22
A31-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	24.40	21.77
A32-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	21.04	25.13
A33-Planta 2: Difusor	210.0		100.0	110.00	1.2	< 20 dB	5.70	94.87	0.82
A35-Planta 2: Difusor	210.0		100.0	110.00	1.2	< 20 dB	5.70	90.50	5.20
A37-Planta 2: Difusor	210.0		100.0	110.00	1.2	< 20 dB	5.70	91.36	4.34
A41-Planta 2: Difusor	210.0		100.0	110.00	1.2	< 20 dB	5.70	95.70	0.00
B4-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	31.39	14.78
15 -> N13, (71.15, 16.61), 87 m: Tobera	250		200.0	128.90	8.0	< 20 dB	10.80	79.58	38.47
15 -> N13, (70.90, 15.40), 10 m: Tobera	250		200.0	128.90	8.0	< 20 dB	10.80	85.58	32.47
15 -> N13, (69.87, 14.73), 83 m: Tobera	250		200.0	128.90	8.0	< 20 dB	10.80	89.79	28.26
15 -> N13, (68.81, 14.95), 92 m: Tobera	250		200.0	128.90	8.0	< 20 dB	10.80	90.35	27.70
15 -> N13, (67.86, 15.15), 88 m: Tobera	250		200.0	128.90	8.0	< 20 dB	10.80	92.99	25.06
15 -> N13, (66.95, 15.34), 82 m: Tobera	250		200.0	128.90	8.0	< 20 dB	10.80	95.22	22.83
15 -> N13, (66.10, 15.51), 69 m: Tobera	250		200.0	128.90	8.0	< 20 dB	10.80	96.93	21.12
15 -> N13, (65.09, 15.72), 8.72 m: Tobera	250		200.0	128.90	8.0	< 20 dB	10.80	97.97	20.08
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

1.- PARÁMETROS GENERALES.....	2
2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	2
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS.....	3



1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Tolosa

Latitud (grados): 43.13 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 75 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 25.86 °C

Temperatura húmeda verano: 21.20 °C

Oscilación media diaria: 10.7 °C

Oscilación media anual: 30.5 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: 0.20 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 6.07 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Complemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: A1														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)	
Sukaldea taberna	Planta baja	-33.80	460.29	589.40	439.28	568.39	36.00	9.51	146.78	50.18	448.79	511.02	715.17	
Deskantsu gela	Planta 1	-53.70	653.89	774.84	618.20	739.15	84.24	34.69	371.96	65.95	652.89	1111.11	1111.11	
Bilera gela	Planta 1	-13.00	655.79	776.75	662.08	783.03	84.54	34.81	373.31	68.39	696.89	1151.47	1156.34	
Despacho	Planta 1	623.09	242.80	303.28	891.87	952.34	28.88	-53.82	38.24	171.49	838.05	514.18	990.58	
Taberna 2	Planta 1	-124.81	4945.60	6864.55	4965.41	6884.36	1557.52	641.35	6877.25	254.47	5606.76	13761.61	13761.61	
Sukalde Jatetxea	Planta 2	8.94	2170.66	2614.12	2244.98	2688.45	36.00	9.51	146.78	37.90	2254.50	1700.53	2835.22	
Jantokia	Planta 2	7976.12	9086.88	12610.77	17574.88	21098.77	2880.97	1749.73	12696.56	337.84	19324.61	33208.16	33795.33	
Total							4708.1				Carga total simultánea		51958.1	

Calefacción

Conjunto: A1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sukaldea taberna	Planta baja	397.17	36.00	208.86	42.52	606.04	606.04
Deskantsu gela	Planta 1	395.53	84.24	571.10	57.37	966.63	966.63
Bilera gela	Planta 1	378.63	84.54	573.18	56.29	951.81	951.81
Despacho	Planta 1	271.93	28.88	195.81	80.97	467.74	467.74
Taberna 2	Planta 1	888.74	1557.52	10559.35	211.69	11448.09	11448.09
Sukalde Jatetxea	Planta 2	1184.89	36.00	208.86	18.63	1393.75	1393.75
Jantokia	Planta 2	4457.33	2880.97	19531.83	239.81	23989.16	23989.16
Total			4708.1	Carga total simultánea		39823.2	



3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
A1	89.4	51958.1

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
A1	68.5	39823.2



1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Tolosa
 Latitud (grados): 43.13 grados
 Altitud sobre el nivel del mar: 75 m
 Percentil para verano: 5.0 %
 Temperatura seca verano: 25.86 °C
 Temperatura húmeda verano: 21.20 °C
 Oscilación media diaria: 10.7 °C
 Oscilación media anual: 30.5 °C
 Percentil para invierno: 97.5 %
 Temperatura seca en invierno: 0.20 °C
 Humedad relativa en invierno: 90 %
 Velocidad del viento: 5.7 m/s
 Temperatura del terreno: 6.07 °C
 Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
 Complemento de intermitencia para calefacción: 5 %
 Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %
 Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
 Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: A1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Harreragunea	Planta baja	2747.34	5649.56	6677.65	8648.80	9676.89	8061.76	4896.23	35528.60	302.80	13545.04	45106.74	45205.50
Gela 1	Planta baja	755.72	452.63	573.58	1244.61	1365.56	52.47	31.87	231.22	152.17	1276.47	1486.19	1596.78
Gela 2	Planta baja	2524.15	585.24	706.19	3202.67	3323.62	74.16	45.04	326.84	246.11	3247.71	3350.35	3650.46
Degustación	Planta 1	2115.84	1908.54	2466.78	4145.11	4703.35	709.85	431.12	3128.34	248.24	4576.23	7560.69	7831.69
Gela 3	Planta 1	76.64	471.29	592.24	564.36	685.31	55.52	33.72	244.68	83.75	598.08	929.99	929.99
Nukleo 1	Planta 1	-159.68	0.00	0.00	-159.68	-159.68	43.07	11.38	175.59	0.50	-148.30	-16.30	15.91
Show Room	Planta 1	776.08	1145.98	1376.00	1979.73	2209.74	284.24	75.12	1158.90	85.33	2054.85	2822.02	3368.64
Jangela	Planta 2	906.12	1697.46	2008.80	2681.68	2993.03	430.63	113.81	1755.74	79.40	2795.49	3746.21	4748.77
Nukleo 2	Planta 2	1918.29	0.00	0.00	1975.84	1975.84	87.02	35.83	384.22	36.98	2011.67	2028.65	2360.06
Konferentziak GOI	Planta 2	1140.02	4848.79	6593.29	6168.47	7912.97	1427.64	587.87	6303.79	286.80	6756.34	14012.57	14216.76
Gela 5	Planta 3	1710.63	1264.35	1648.14	3064.22	3448.01	450.54	273.63	1985.56	271.35	3337.85	5433.57	5433.57
Gela 8	Planta 3	1887.29	1152.81	1501.71	3131.31	3480.21	412.26	250.38	1816.83	289.10	3381.69	5297.04	5297.04
Liburutegi 1	Planta 3	26053.93	6627.99	8616.72	33662.37	35651.10	2529.85	1041.73	11170.63	416.42	34704.10	43209.58	46821.74
Total							14619.0				Carga total simultánea	134967.3	

Producido por un software de calidad



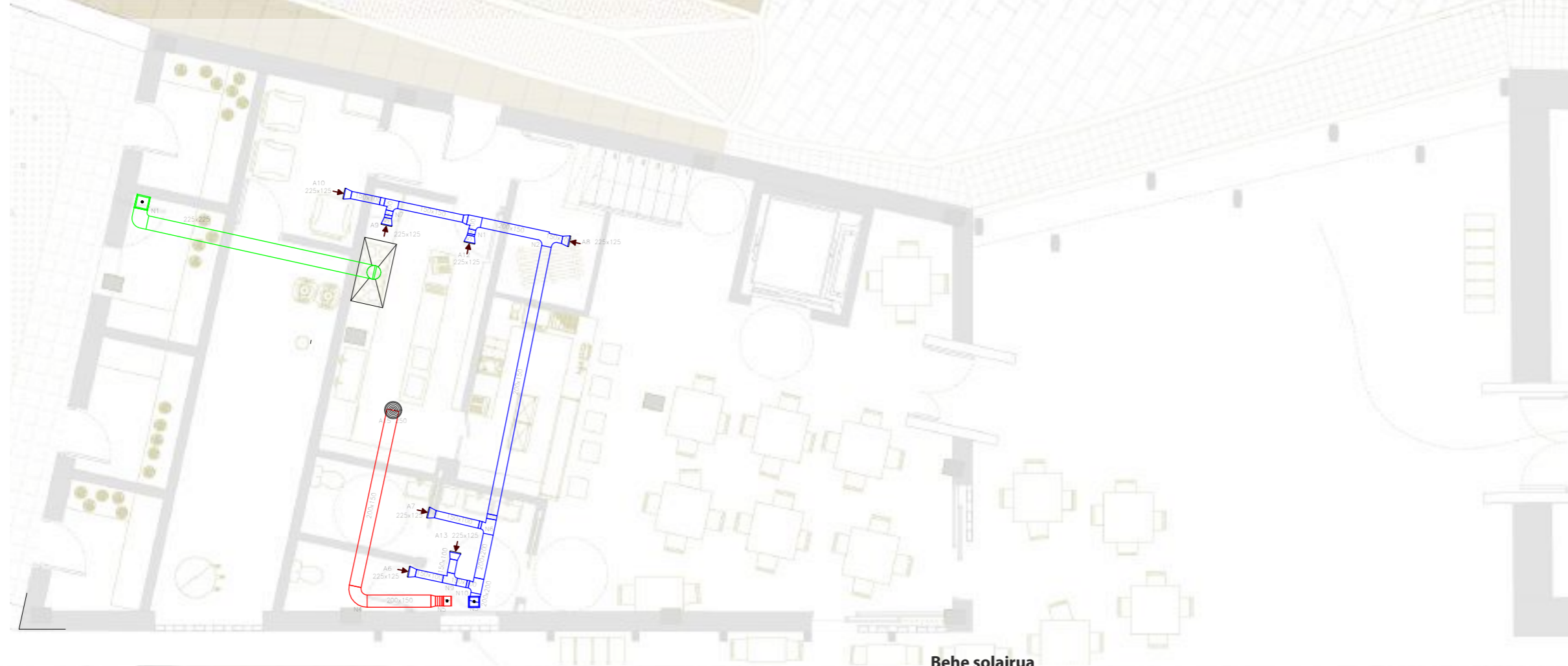
Calefacción

Conjunto: A1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Harreragunea	Planta baja	5880.35	8061.76	54655.64	405.49	60535.99	60535.99
Gela 1	Planta baja	498.16	52.47	355.71	81.37	853.86	853.86
Gela 2	Planta baja	1066.38	74.16	502.79	105.79	1569.17	1569.17
Degustación	Planta 1	1478.20	709.85	4812.50	199.40	6290.70	6290.70
Gela 3	Planta 1	676.69	55.52	376.40	94.84	1053.09	1053.09
Nukleo 1	Planta 1	1465.65	43.07	277.93	55.21	1743.58	1743.58
Show Room	Planta 1	1015.74	284.24	1927.06	74.54	2942.80	2942.80
Jangela	Planta 2	1472.80	430.63	2919.51	73.44	4392.31	4392.31
Nukleo 2	Planta 2	2246.67	87.02	561.57	44.01	2808.24	2808.24
Konferentziak GOI	Planta 2	1712.37	1427.64	9678.85	229.80	11391.22	11391.22
Gela 5	Planta 3	787.70	450.54	3054.50	191.88	3842.20	3842.20
Gela 8	Planta 3	804.93	412.26	2794.93	196.47	3599.86	3599.86
Liburutegi 1	Planta 3	5231.56	2529.85	17151.43	199.07	22382.98	22382.98
Total			14619.0	Carga total simultánea		123406.0	

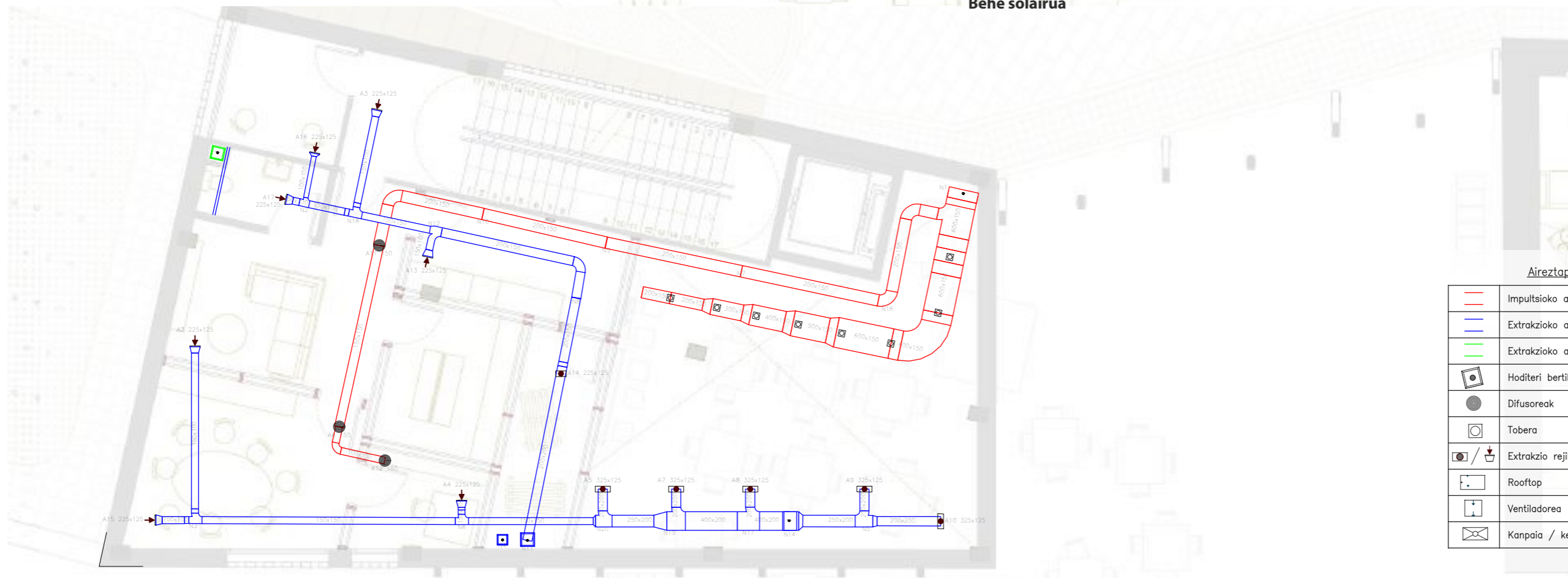
RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
A1	164.5	134967.3

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
A1	150.4	123406.0



Behe solairua

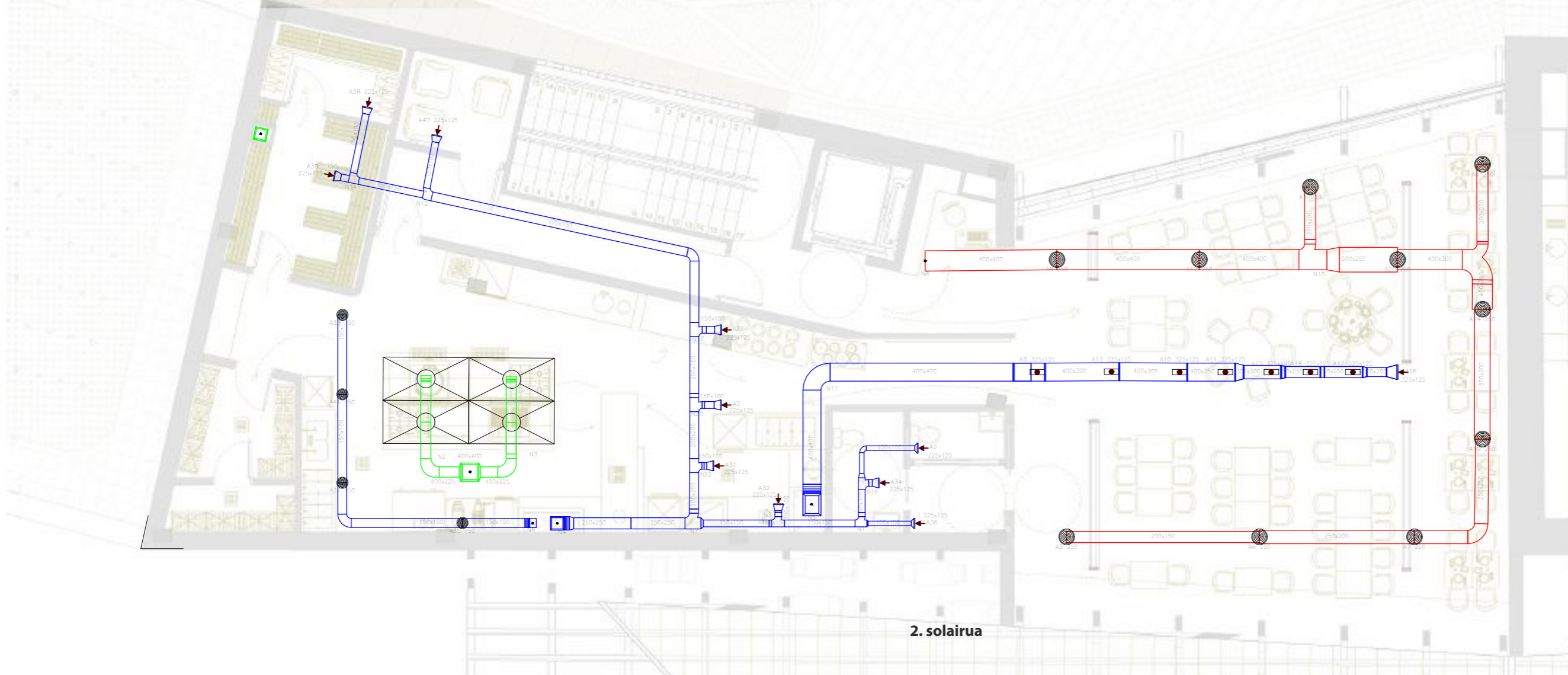


1. solairua

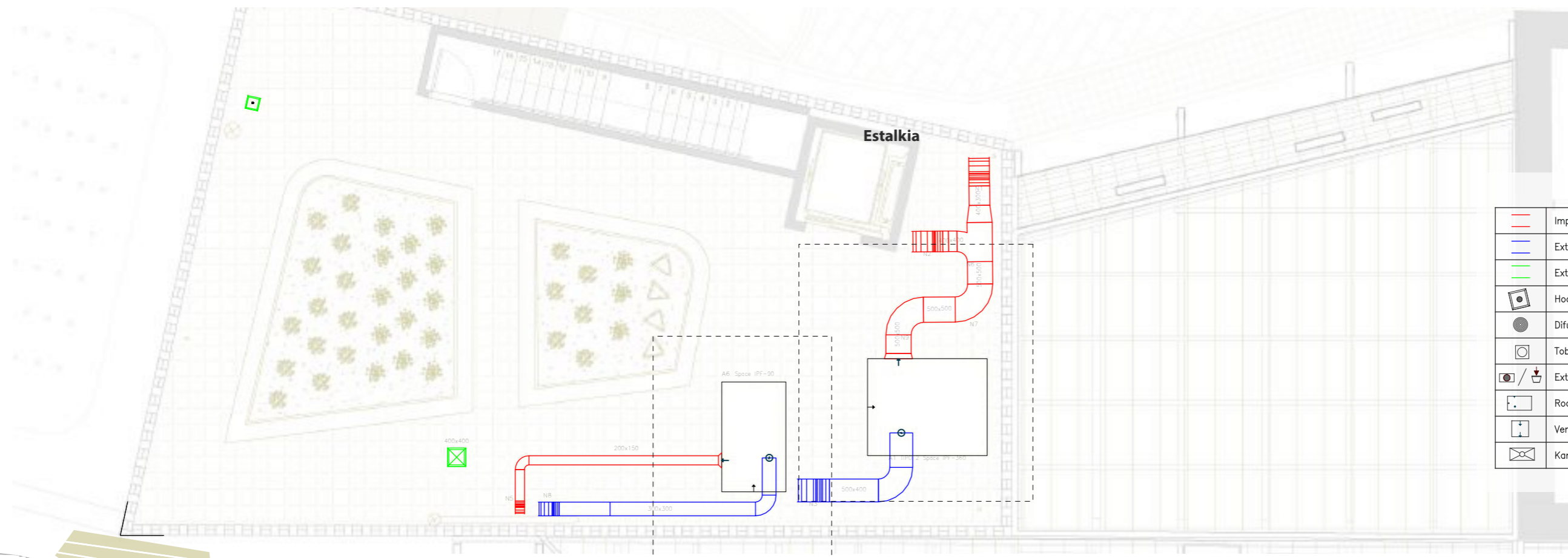
Aireztapena eta klimatizazioa

	Impulsioko airearen hoditeria (artile minerala)
	Extrakzioako airearen hoditeria (txapa galbanizatua)
	Extrakzioako airearen hoditeria (txapa galbanizatua)
	Hoditeri bertikala
	Difusoreak
	Tobera
	Extrakzio rejilak
	Rooftop
	Ventiladorea
	Kanpaia / ke ekstraktorea





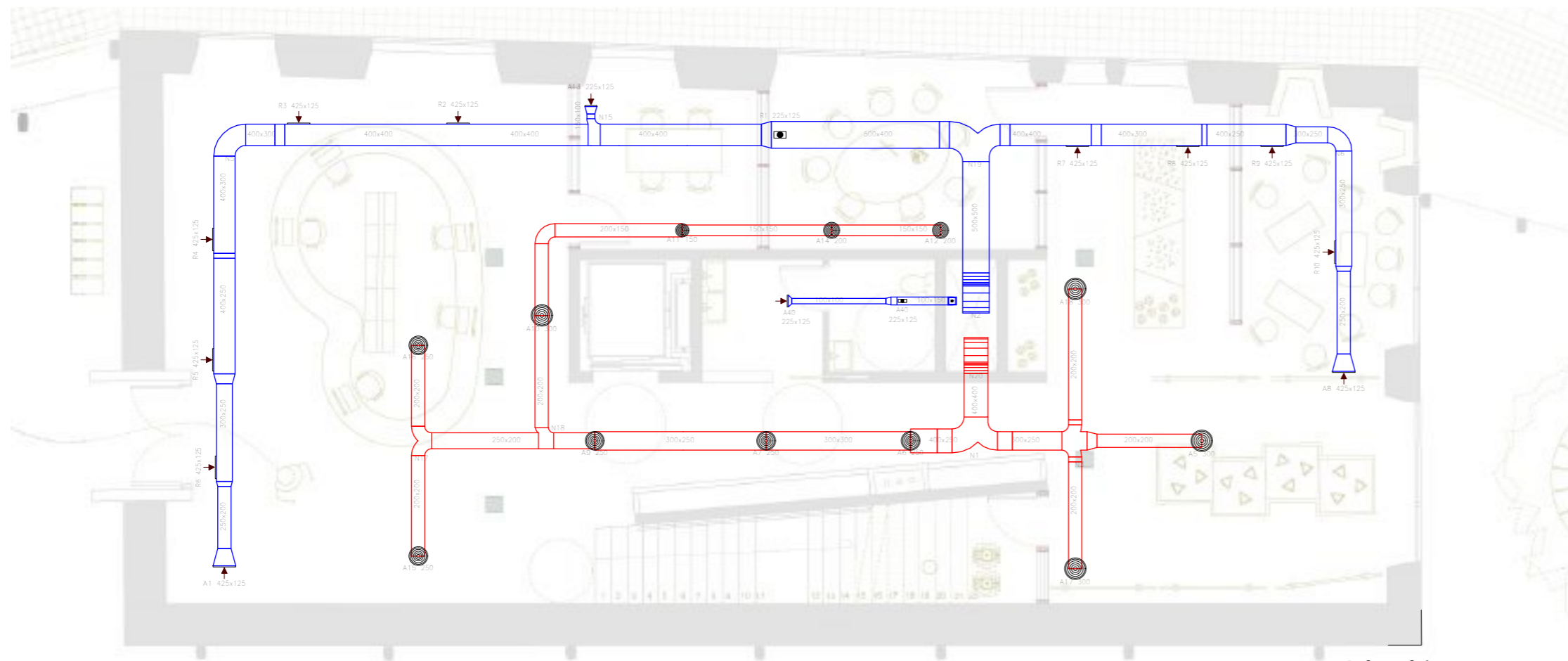
2. solairua



Estalkia

Aireztapena eta klimatizazioa

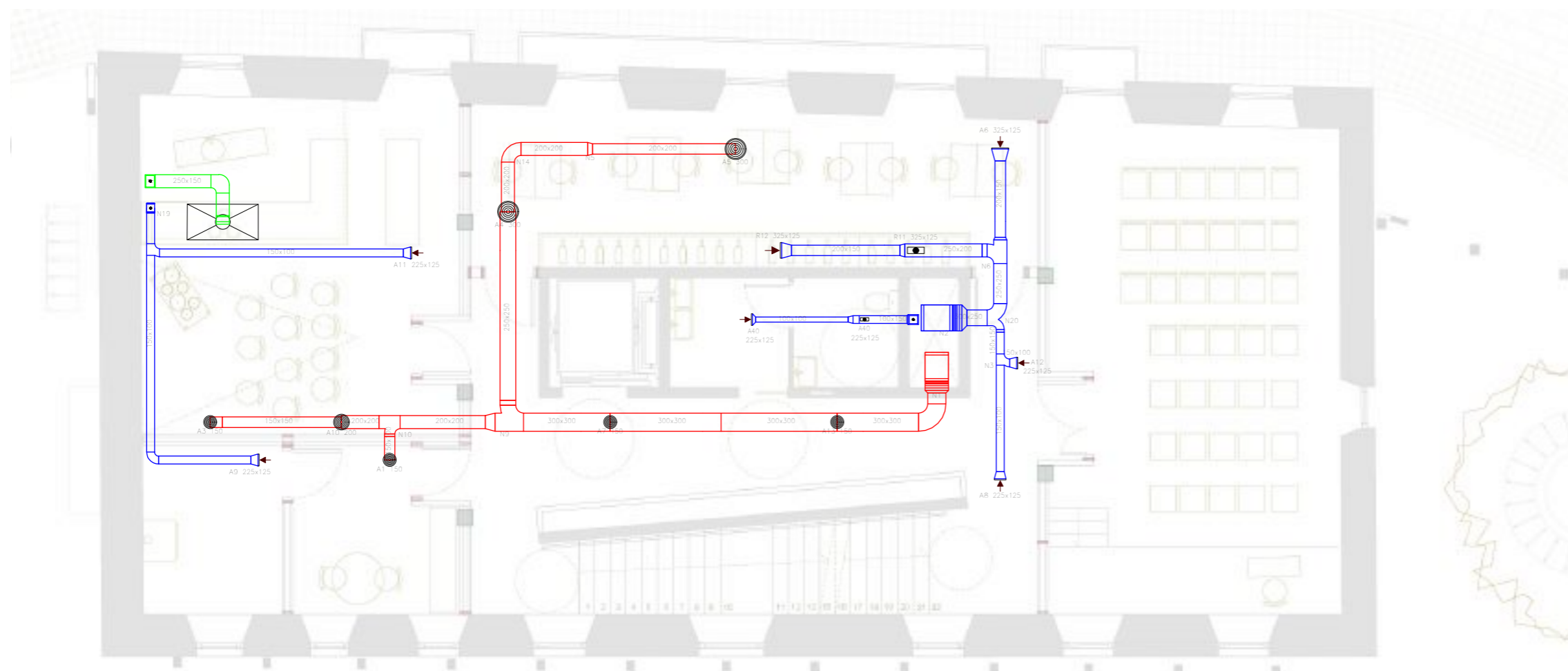
	Impulsioko airearen hoditeria (artile minerala)
	Extrakzio airearen hoditeria (txapa galbanizatua)
	Extrakzio airearen hoditeria (txapa galbanizatua)
	Hoditeri bertikala
	Difusoreak
	Tobera
	Extrakzio rejilak
	Rooftop
	Ventiladorea
	Kanpaia / ke extraktorea



Aireztapena eta klimatizazioa

	Impulsioko airearen hoditeria (artile minerala)
	Extrakzioko airearen hoditeria (txapa galvanizatu)
	Extrakzioko airearen hoditeria (txapa galvanizatu)
	Hoditeri bertikala
	Difusoreak
	Tobera
	Extrakzio rejilak
	Rooftop
	Ventiladorea
	Kanpaia / ke extraktorea

Behe solairua

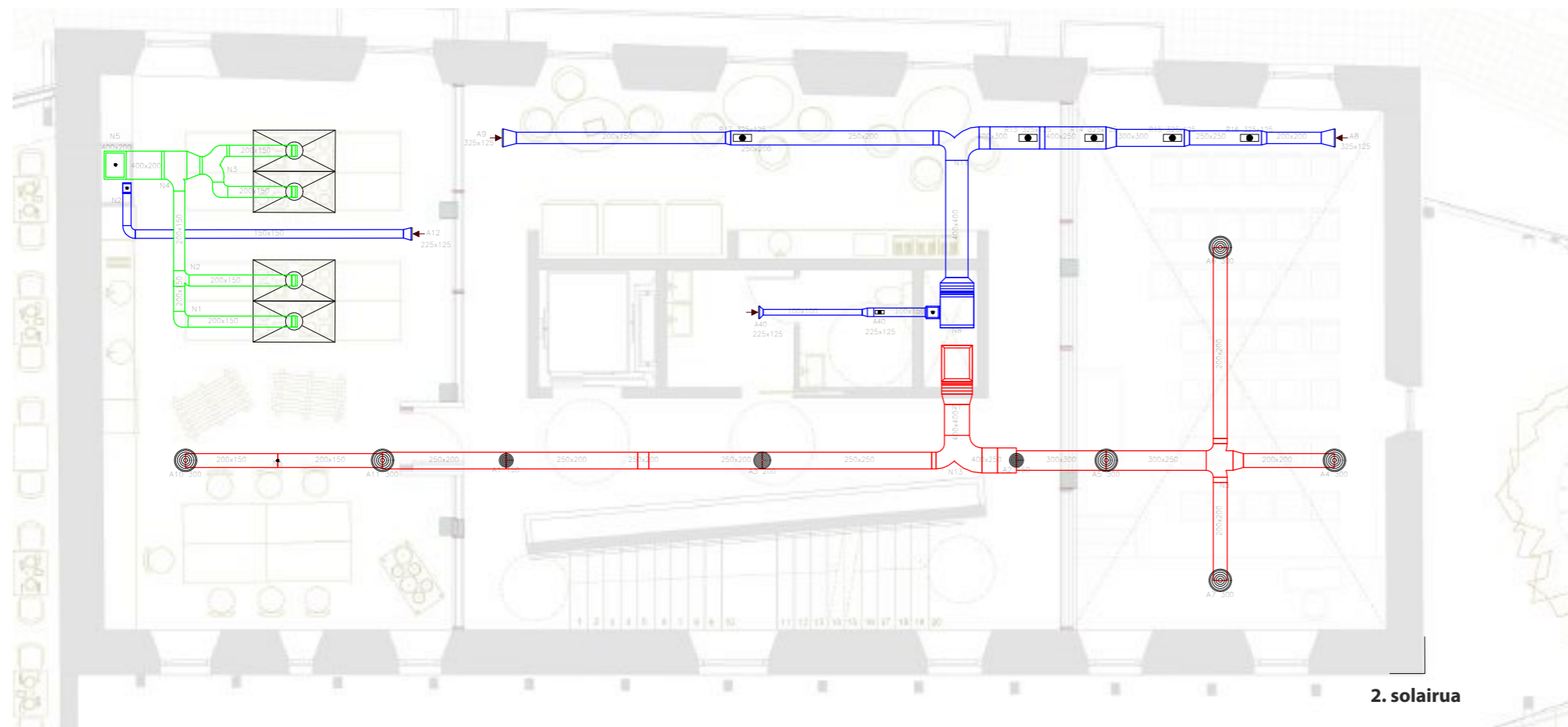


1. solairua

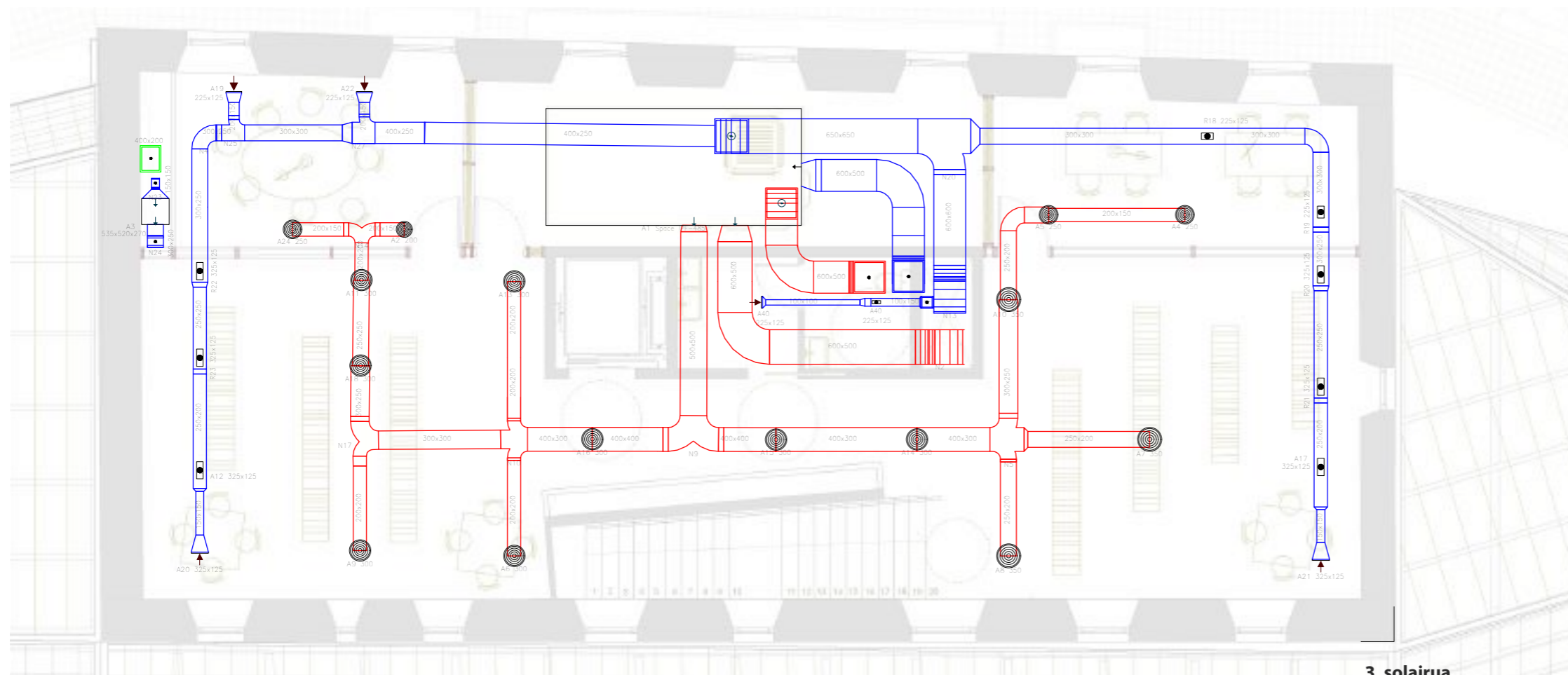


Aireztapena eta klimatizazioa

	Impulsioko airearen hoditeria (artile minerala)
	Extrakzioko airearen hoditeria (txapa galbanizatua)
	Extrakzioko airearen hoditeria (txapa galbanizatua)
	Hoditeri bertikala
	Difusoreak
	Tobera
	Extrakzio rejilak
	Rooftop
	Ventiladorea
	Kanpaia / ke extraktorea













2. solairua

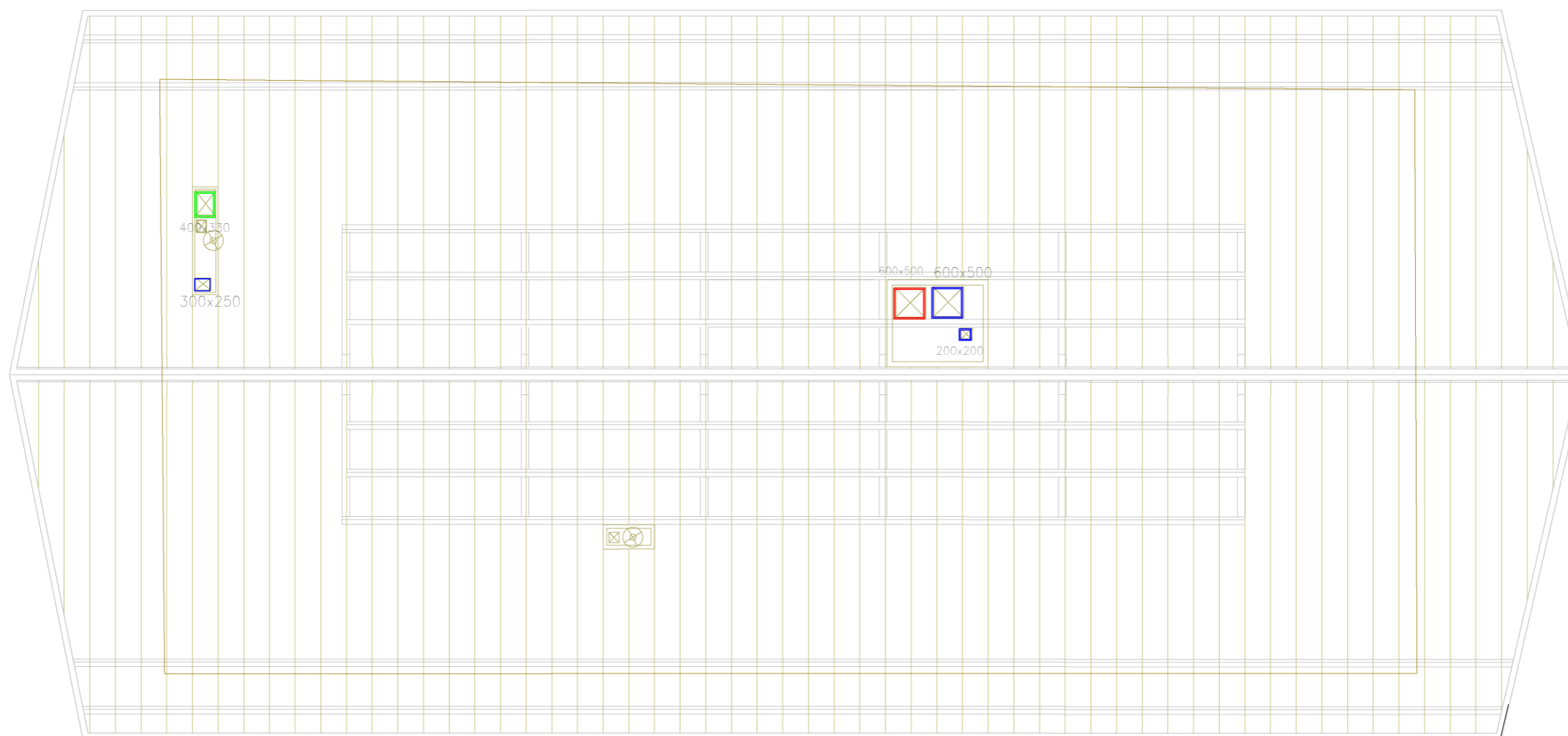


3. solairua

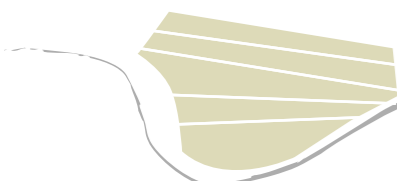


Aireztapena eta klimatizazioa

	Impulsioko airearen hoditeria (artile minerala)
	Extrakzioko airearen hoditeria (txapa galbanizatua)
	Extrakzioko airearen hoditeria (txapa galbanizatua)
	Hoditeri bertikala
	Difusoreak
	Tobera
	Extrakzio rejilak
	Rooftop
	Ventiladorea
	Kanpaia / ke extraktorea

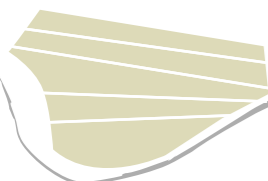


Estalkia



04.06. ARGIZTAPEN ARTIFIZIALA ETA ELEKTRIZITATE

- 01. Eraikinaren deskribapena
Erabilitako sistemak
- 02. Legediaren justifikazioa
- 03. Instalakuntza planoak



Argiztapen artifiziala eta elektrizitatea

Eraikinaren deskribapena eta erabilitako sistemak

ERABERRITZE ERAIKINA

Eraikin honetan lau argiztapen mota desberdin erabiliko dira.

- 1] Sabaietik eskegiteko argiztapen orokorra.
- 2] Gune jakin bat iluminatzeko argiztapen puntuala.
- 3] Paretetan enpotratuko luminaria estetikoa.
- 4] Suteentzako argiztapena.

Alde batetik LED teknologia erabiltzen dutenak egongo dira eta beharrezko argiztapena sortzeko erabiliko dira, baita fluorescente motatakoak ere. Bestetik, argi apalagoa sortuko duten luminaria erabiliko da.

Eraikin hau bakarrik garatuko da iluminazio eta elektrizitatearen kalkulua eta demanda egiteko.

Diseinuari dagokionez, integrazio orokor bat emango da, atentzio handia jarriz sabaiaren egurrezko habexken erritmoan; hormigoizko nukleo zentralak joka dezakeen paper estetikoan (empotratutako aplikeak); eta polikarbonatozko bandetan kokatuko den iluminazioan.

ERAIKIN BERRIA

Eraikin honetan hiru iluminazio mota desberdin erabiliko dira.

- 1] Gune orokorretarako argiztapena
- 2] Tabernaren eta jantokiaren argiztapena.
- 3] Larrialdietarako argiztapena.

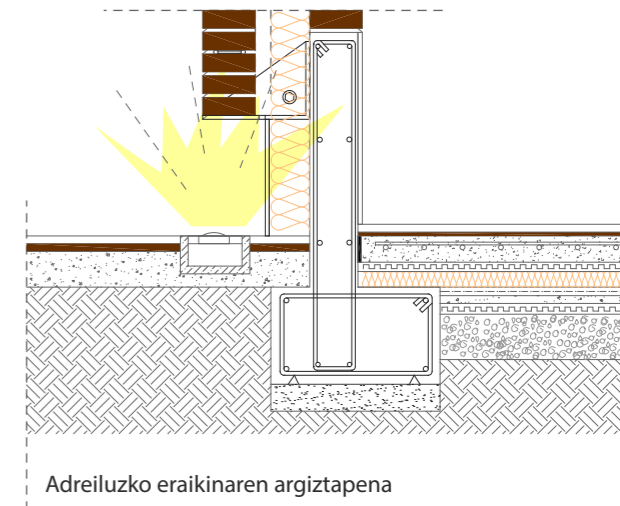
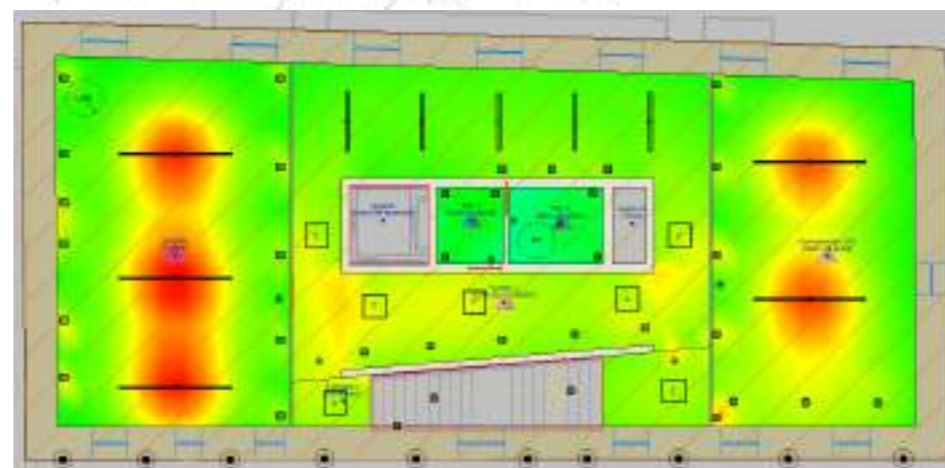
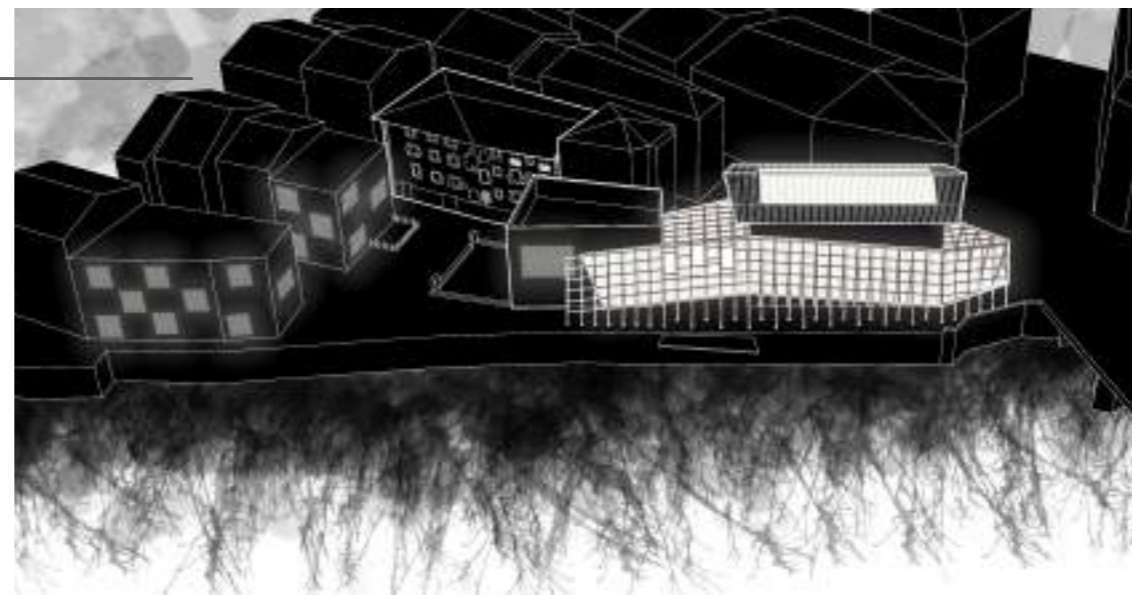
Hemen ere LED teknologia erabiltzen duten bonbilak egongo dira eta beharrezko argiztapena sortzeko erabiliko dira (errendimendu hoberena baitute), baita fluorescente motatakoak ere. Bestetik argi apalagoa sortuko duten luminaria erabiliko da.

KALE INGURUKO ARGIZTAPENA

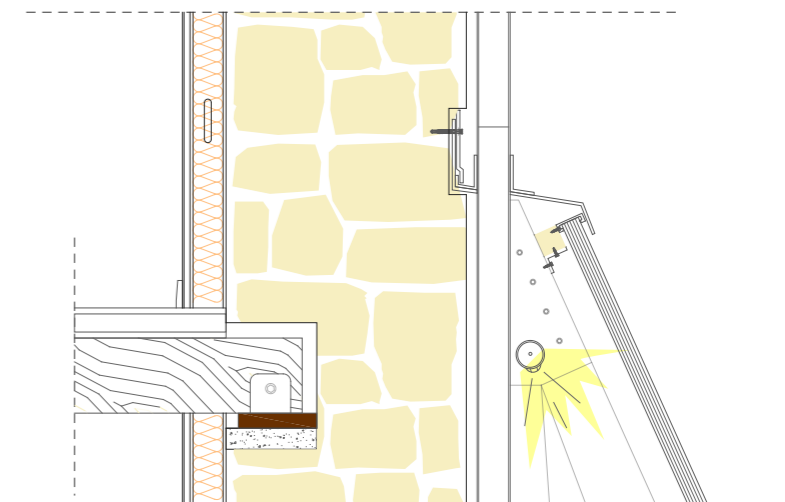
Kale mailan eraikinak eta batez ere polikarbonatozko azalak iluntzean sor dezakeen presentzia nabarmendu nahi izan da iluminazioaren bidez.

Horrela hiru argiztapen mota ezarri dira:

- 1] Adreiluzko eraikinaren azpikaldearen iluminazioa
- 2] Polikarbonatozko azalaren iluminazioa
- 3] Paseoaren iluminazioa



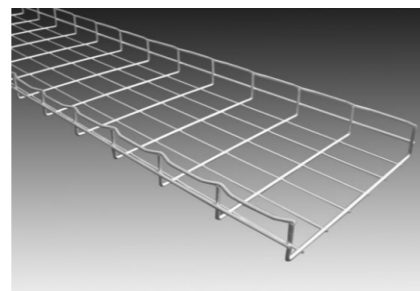
Adreiluzko eraikinaren argiztapena



Polikarbonatozko azalaren argiztapena



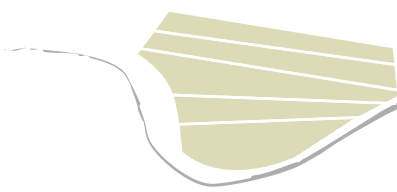
Larrialdietarako iluminaria empotratua

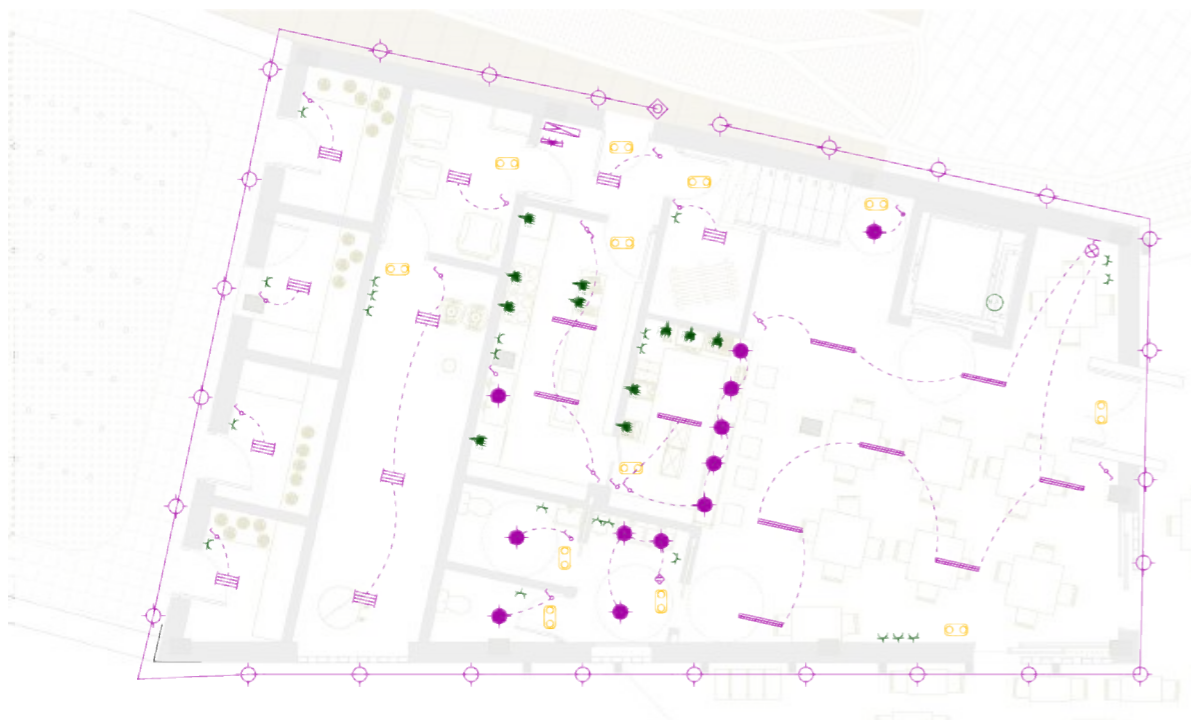


04.06.02

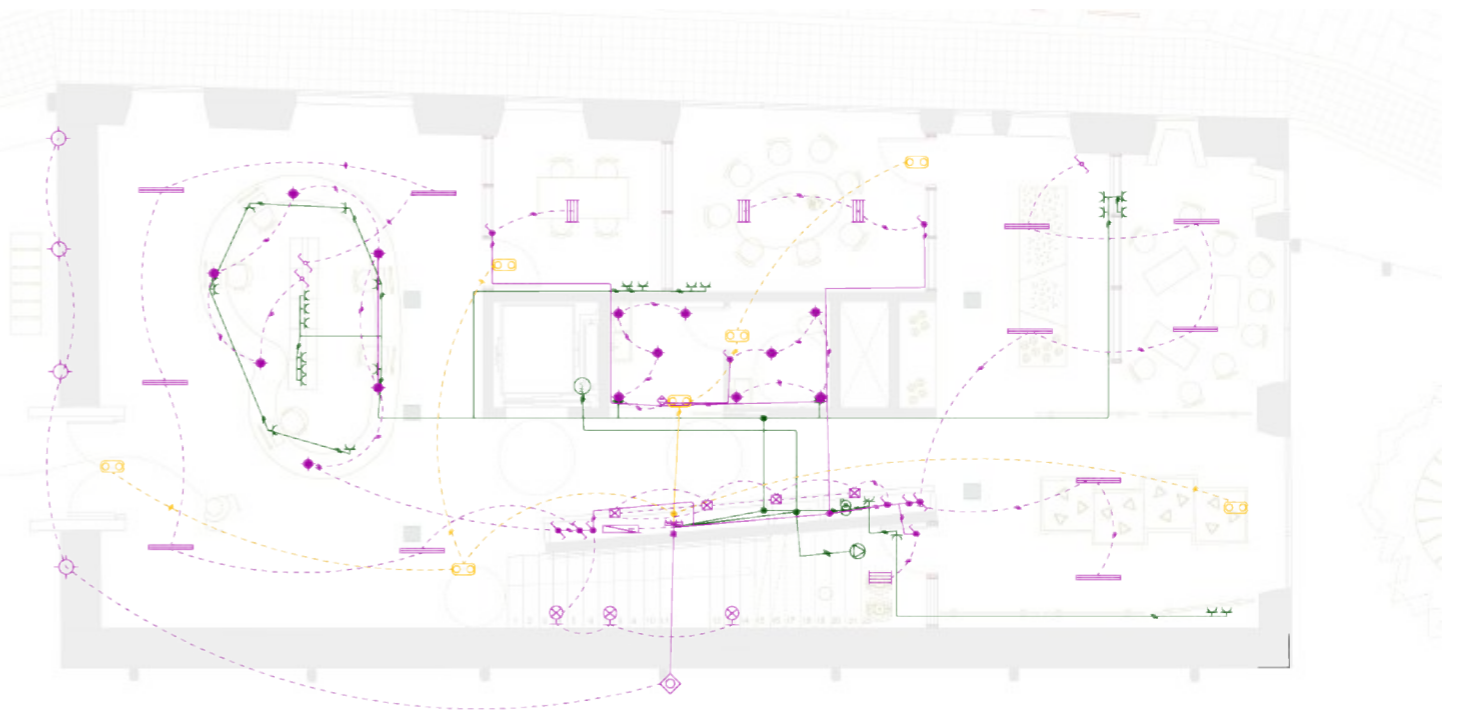
ARGIZTAPEN ARTIFIZIALA ETA ELEKTRIZITATEA

EKT_DD_ESI. 3.atala	Argiztapen instalazioen eraginkortasun energetikoa.
EKT_DD_ESI. 4. atala	Argiztapen desegokiak eragindako arriskutik babesteko segurtasuna
EKT_DD_ESI. 8. atala	Tximistek eragindako arriskutik babesteko segurtasuna
Eranskina 1	Iluminazioaren kalkulua
Eranskina 2	Elektrizitatearen kalkulua





Behe solairua (eraikin berria)



Behe solairua (kalkulatoriko eraberitze eraikina)

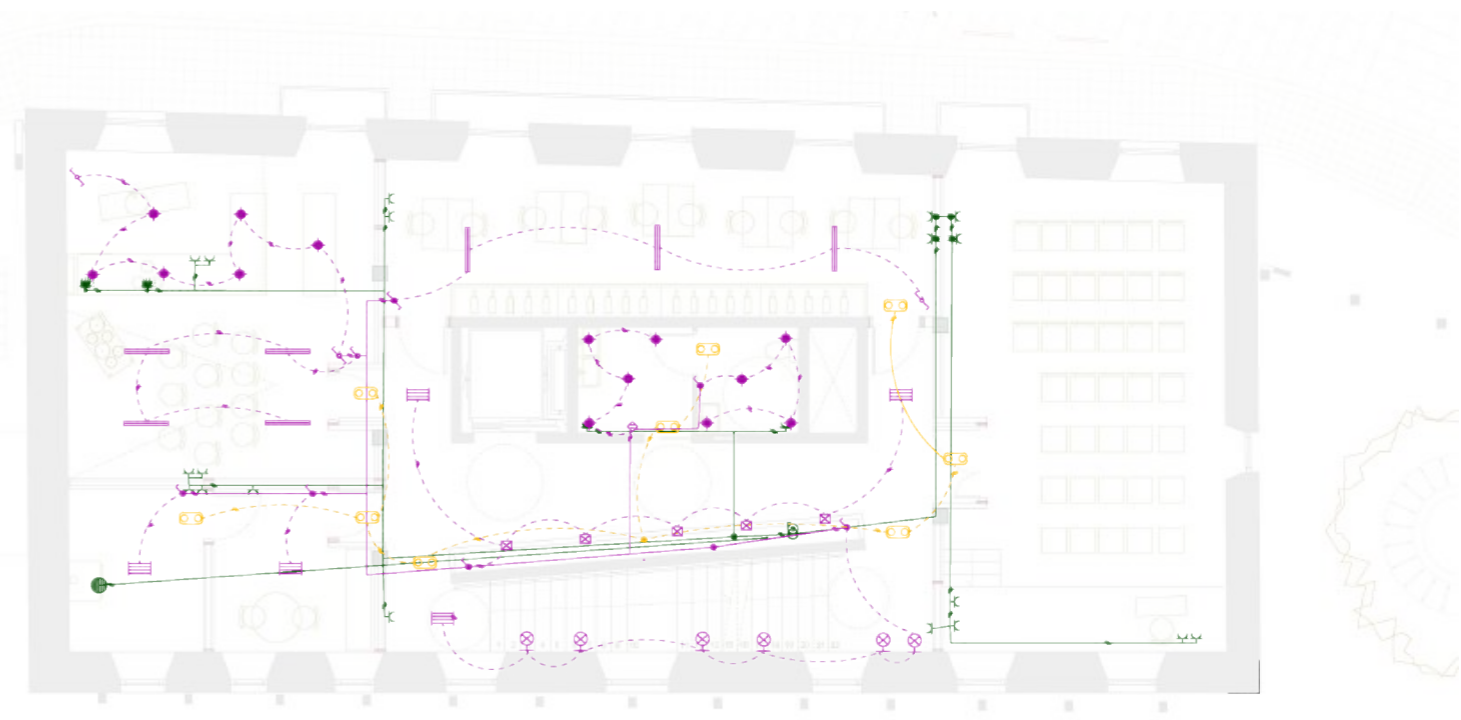
OHARRA !

Bost zirkuitu desberdin erabiliko dira kuadro elektrikoetik aterako direnak:

- 1] Argiztapena orokorra
- 2] Larrialdiatarako argiztapena
- 3] Kanpoaldeko eraikinaren argiztapena
- 4] Elektrizitate indar harguneak
- 5] Makinaria bereziak

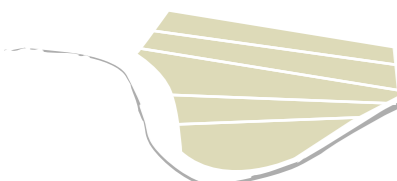


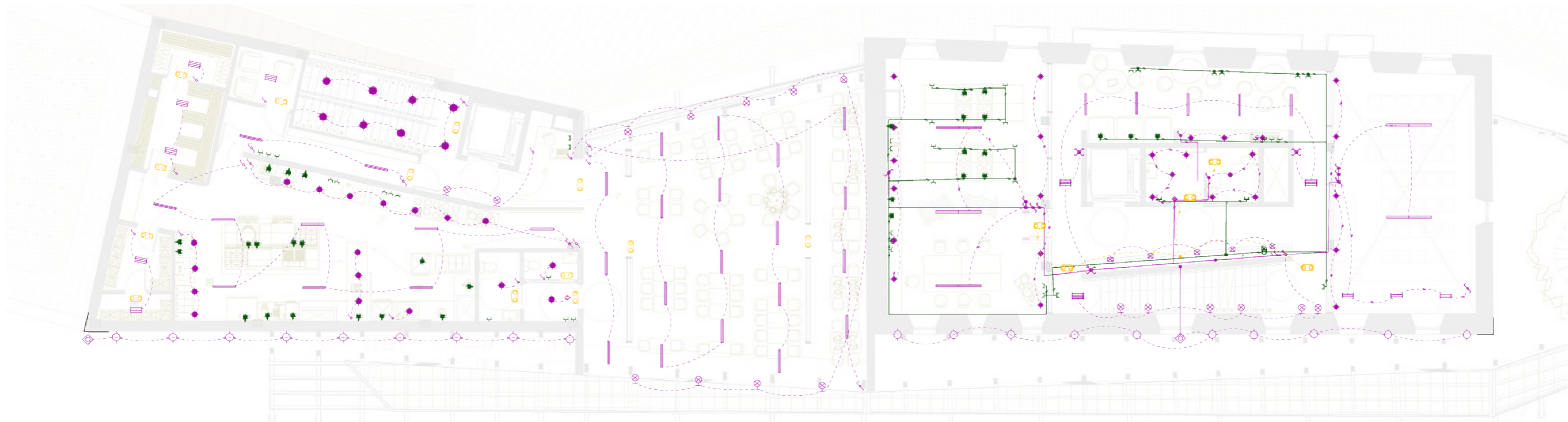
1. solairua (eraikin berria)



1. solairua (kalkulatoriko eraberitze eraikina)

Legenda	
	Kable elektriko orokorra
	luminariaren konexia (kable elektrikoa)
	Zerbitzu monofasikoa
	Zerbitzu trifasikoa
	LED teknologiazko lanpara
	Pareteko lanpara izkutua
	Pareteko lanpara lineal enpotratua
	Kaleko eraikinaren iluminaria
	Bi hodiko lanpara fluoreszentea
	Hiru hodiko lanpara fluoreszentea
	Hodi bakarreko lanpara fluoreszentea
	Babeserako eta neurtzeko kaxa (CPM)
	Kuadro indibiduala
	Interruptorea
	Gertuzko sensorea
	iluminazio intentsitateko sensorea
	Konmutadorea
	Gurutzaketa
	Larrialdiatarako iluminaria
	Presio ekipoa
	Igogailuaren motorea
	Bentilazio mekanikoarentzako kontrol zentralizatua
	Komun gelaren toma / sukaldeko toma auxiliarra
	Erabilera orokorreko hargune
	Erabilera orokorreko hargune estankoa
	Erabilera orokorreko hargune hirukoitza
	Sukaldeko hargunea
	Berogailu elektrikoa
	Bentilazio mekanikorako bentiladorea (xurgagailua)
	Klimatizazio makina





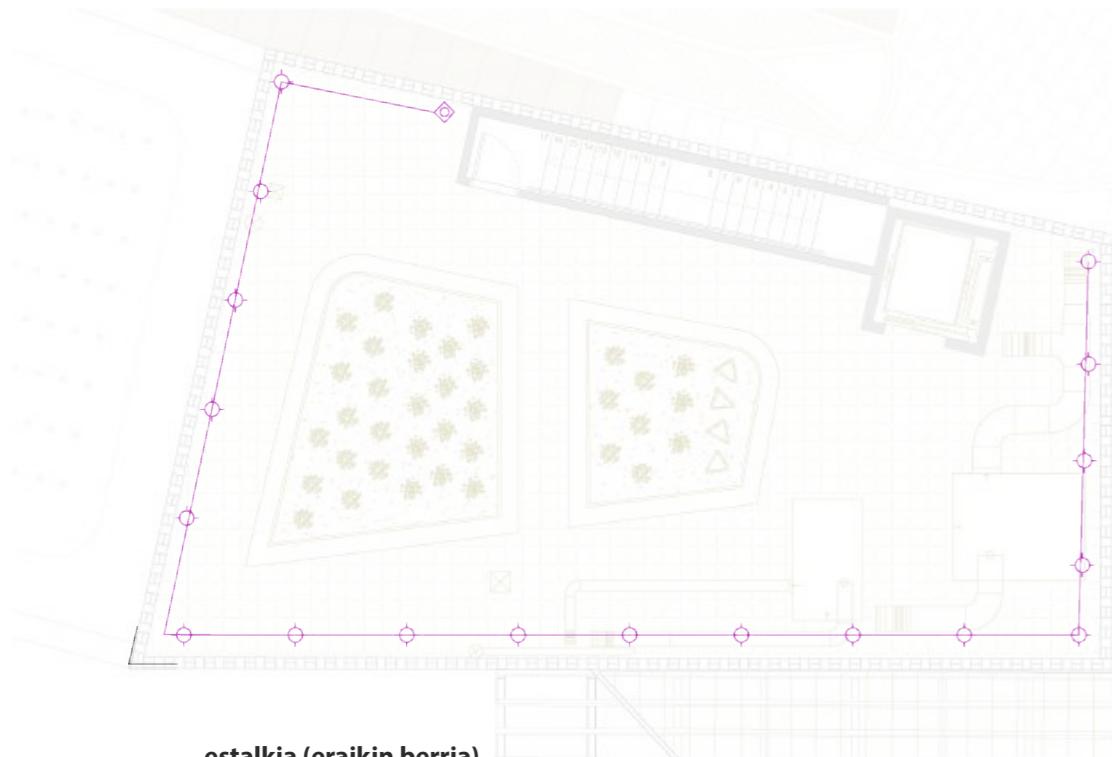
2. solairua (eraikin berria)

2. solairua (kalkulatoriko eraberitze eraikina)

⚠ OHARRA !

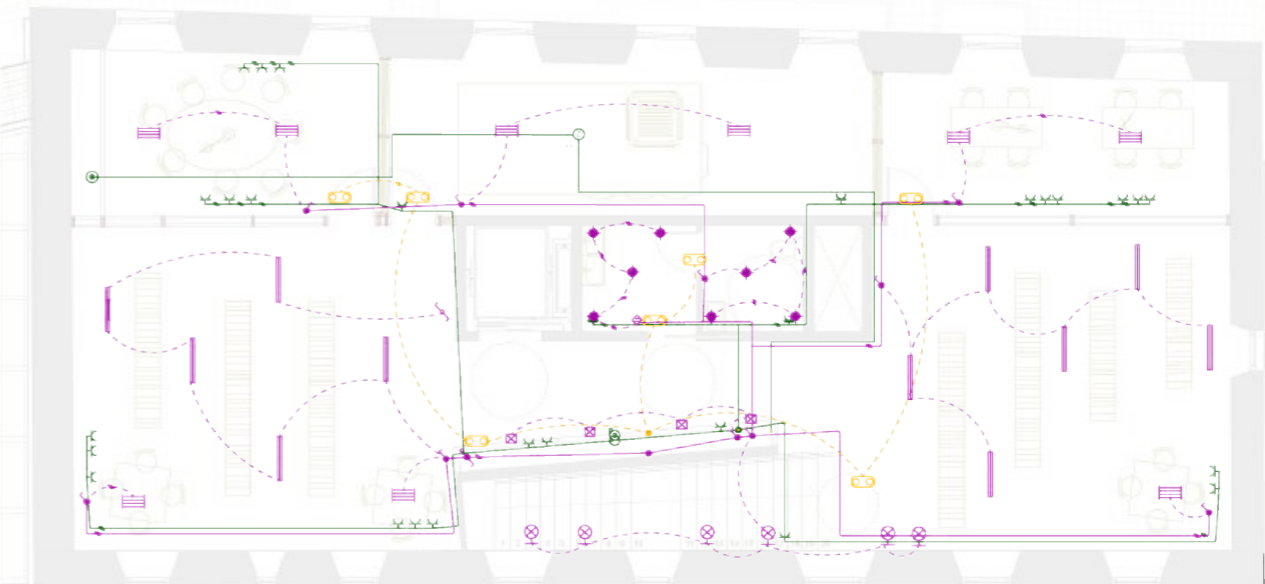
Bost zirkuitu desberdin erabiliko dira kuadro elektrikotik aterako direnak:

- 1] Argiztapena orokorra
- 2] Larrialdiatarako argiztapena
- 3] Kanpoaldeko eraikinaren argiztapena
- 4] Elektrizitate indar harguneak
- 5] Makinaria bereziak



estalkia (eraikin berria)

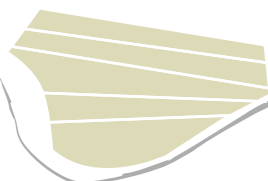
Legenda	
	Kable elektriko orokorra
	luminariaren konexia (kable elektriko)
	Zerbitzu monofasikoa
	Zerbitzu trifasikoa
	LED teknologiazko lanpara
	Pareteko lanpara izkutua
	Pareteko lanpara lineal enpotratua
	Kaleko eraikinaren iluminaria
	Bi hodiko lanpara fluoreszentea
	Hiru hodiko lanpara fluoreszentea
	Hodi bakarreko lanpara fluoreszentea
	Babeserako eta neurtzeko kaxa (CPM)
	Kuadro indibiduala
	Interruptorea
	Gertuzko sensorea
	iluminazio intentsitateko sensorea
	Konmutadorea
	Gurutzaketa
	Larrialdiatarako iluminaria
	Presio ekipoa
	Igagalluaren motorea
	Bentilazio mekanikoarentzako kontrol zentralizatua
	Komun gelaren toma / sukaldeko toma auxiliarra
	Erabilera orokorreko hargune
	Erabilera orokorreko hargune estankoa
	Erabilera orokorreko hargune hirukoitza
	Sukaldeko hargunea
	Berogailu elektrikoa
	Bentilazio mekanikoko bentiladorea (xurgagailua)
	Klimatizazio makina



3. solairua (kalkulatoriko eraberitze eraikina)

04.07. AZTERKETA TERMIKOA

01. Eraikinaren deskribapena
02. Erabilitako sistemak
03. Legediaren justifikazioa eta Zertifikatu Energetikoa
04. Instalakuntza planoak



AZTERKETA TERMIKOA

Eraikinaren deskribapena

ERABERRITZE ERAIKINA

Eraikinaren enbolbenteari dagokionez, XVIII. mendeko eraikin honek 80cm karga horma batez eraikia dago. Horren ondorioz bero transmitantzia gutxitzeko barnealdetik trasdosatzea erabaki da.

Estalki guztia ere ordezkatu da, barnealderako egitura berri bat proposatzen delako, eta honek estalkiari ere eragiten dio. Beraz, itxitura moduan, panel sandwicha proposatzen da polycarbonatozko akabaera batekin. Polycarbonato bera eta beira erabiliko da lucernario bat irekitzeko.

Gaur egungo leihoen egoera kaskarra zela eta, hauen markoak eta beirateak berri batzuegandik ordezkatu dira.

Partizioei dagokienez, bi motatakoak bereiz ditzakegu: Alde batetik, erdiko nukleo bertikala osatzen duen 18cm-ko karga horma dugu (bañuak eta igogailu kaxa bereizten dituena). Eta bestetik gela desberdinak banatuko dituzten polycarbonatozko banda bikoitza. Banda hauek banatzen duten estantziak kalefaktatuak egongo direnez, ez zaie erresistentzia termikoa edukitzea eskatzen.

ERAIKIN BERRIA

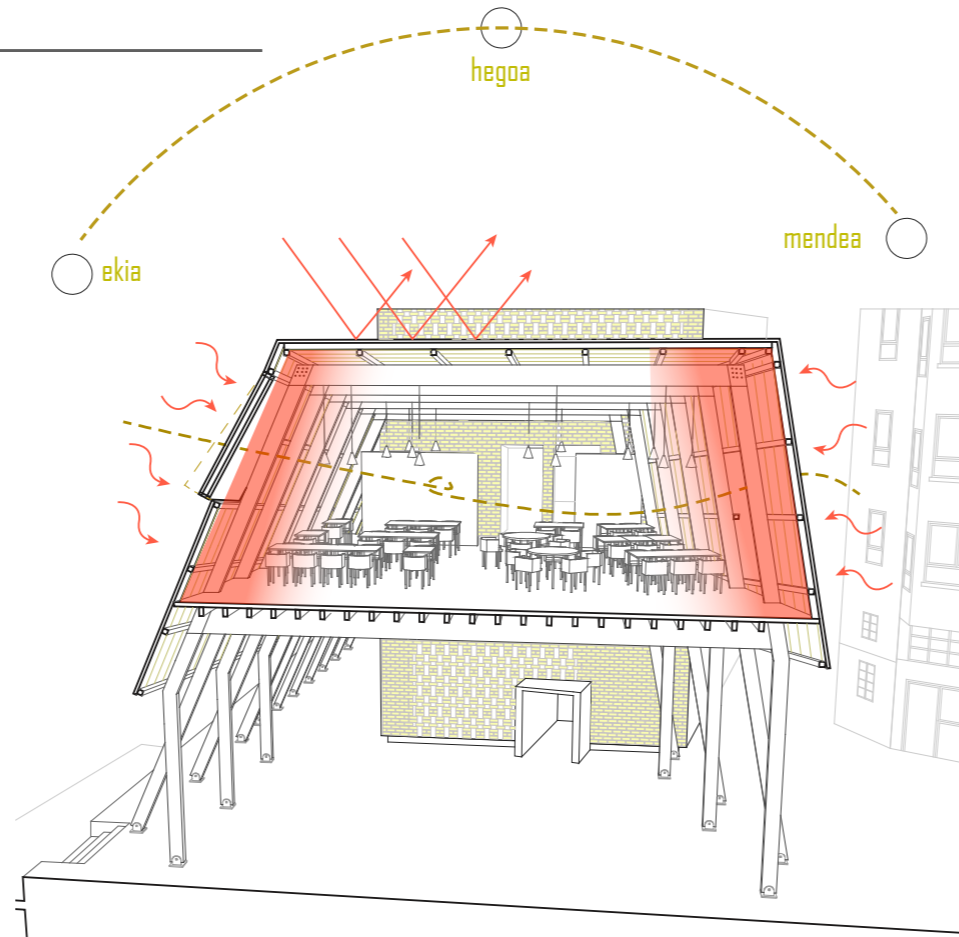
Eraikinaren fatxada GHAS sistemaren bidez eraikia dago. Sistema honek adreilu karabistako orri bikoitza du eta aire ganbera baten bidez bentilaturik dago. Guztira 40cm-ko lodiera du. Fatxadaren jarraitasunari esker, eraikina sistema hermetikoa balitz bezala funtzionatzen du toki oso puntualetan leihoak irekiz.

Gelarik kritikoena jatetxearen jantokia izan da. Estantzia honen kanpo itxitura polikarbonatozkoa denez, oso kontuan hartu da eguzkitzapen faktorea eta itxituren transmitantzia termikoa. Hartu diren soluzioak honakoak dira:

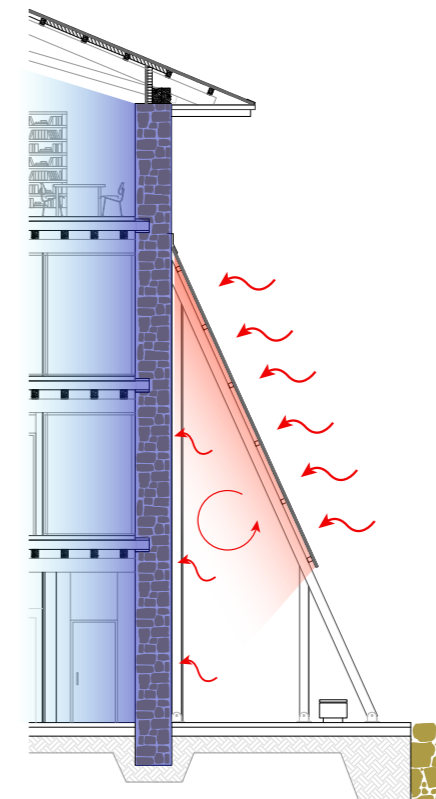
- Estalkia opakoa izatea panel sandwich baten bidez (OSBzko barne akabaera)
- Zeharkako aireztapen naturala ahalbidetzea.
- Eguzkitzapenaren eta transmitantziaren kontrola bermatzea fatxadetan beirazko bigarren orri bat erantsiz.

Estalkia zapalgarria den arren ez dago aireztatua, eta beraz kontuan hartu dira sor zitezkeen barne kondentsazioak.

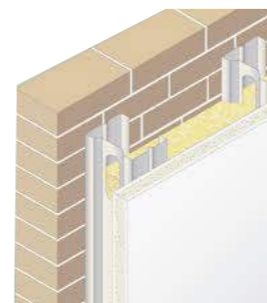
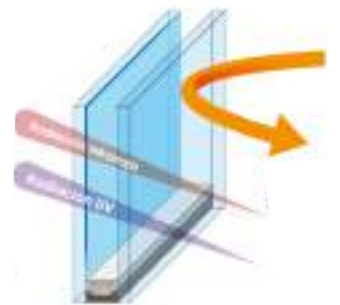
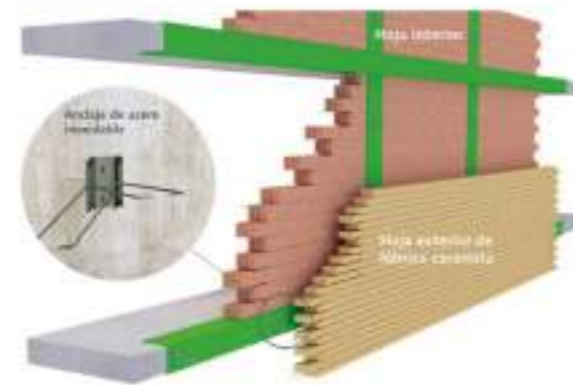
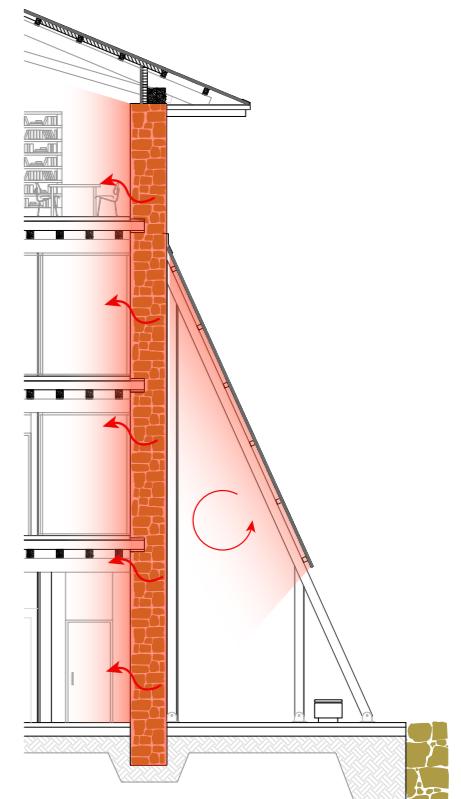
Partizioei dagokienez, adreiluzko edo pladurrezkoak dira eta atentzio berezia jarri da klimatizatuak eta ez klimatizatuak dauden



Egunean zehar (ekialdeko fatxada)



Gauean zehar (ekialdeko fatxada)



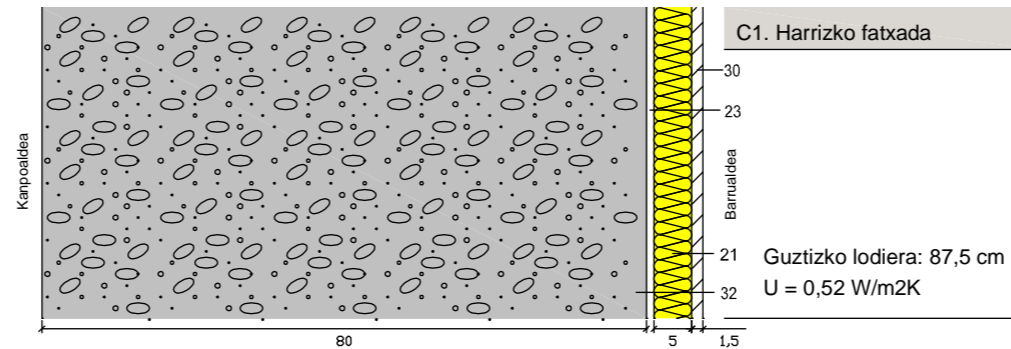
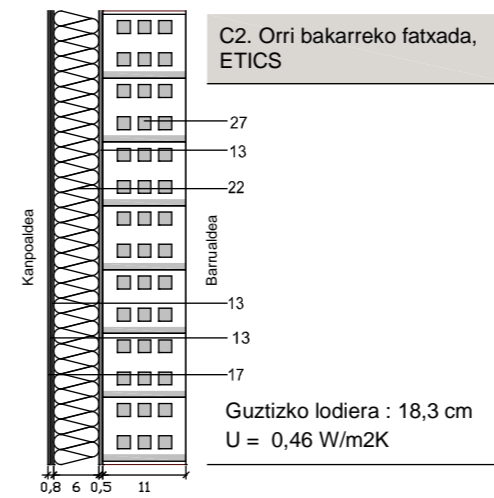
AZTERKETA TERMIKOA

Erabilitako sistemak

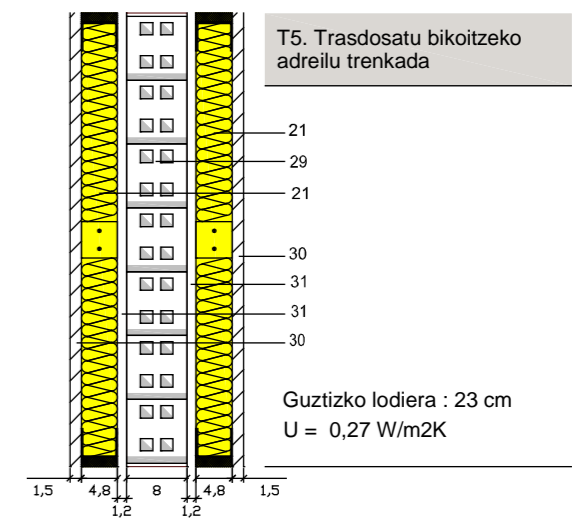
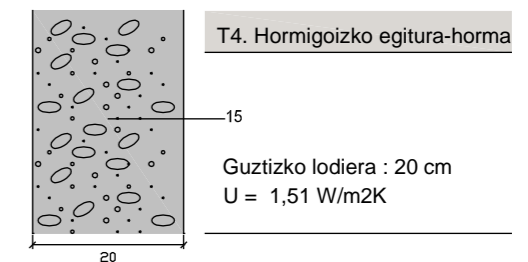
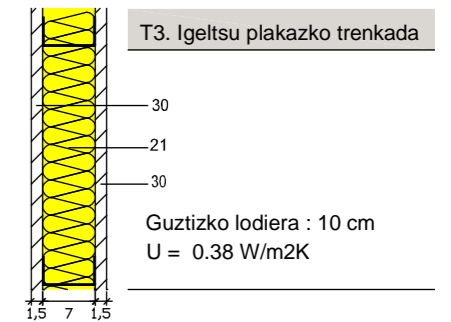
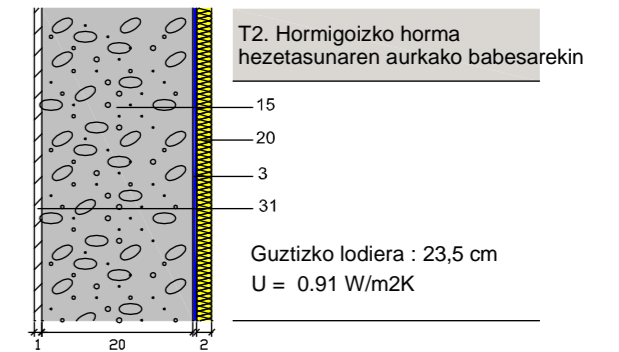
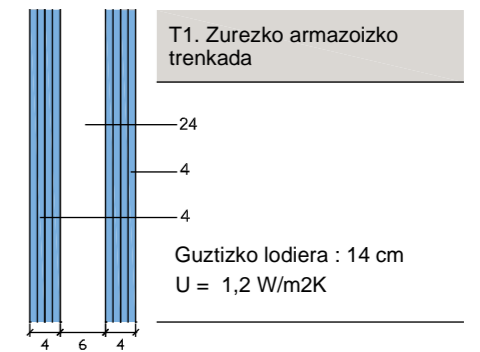
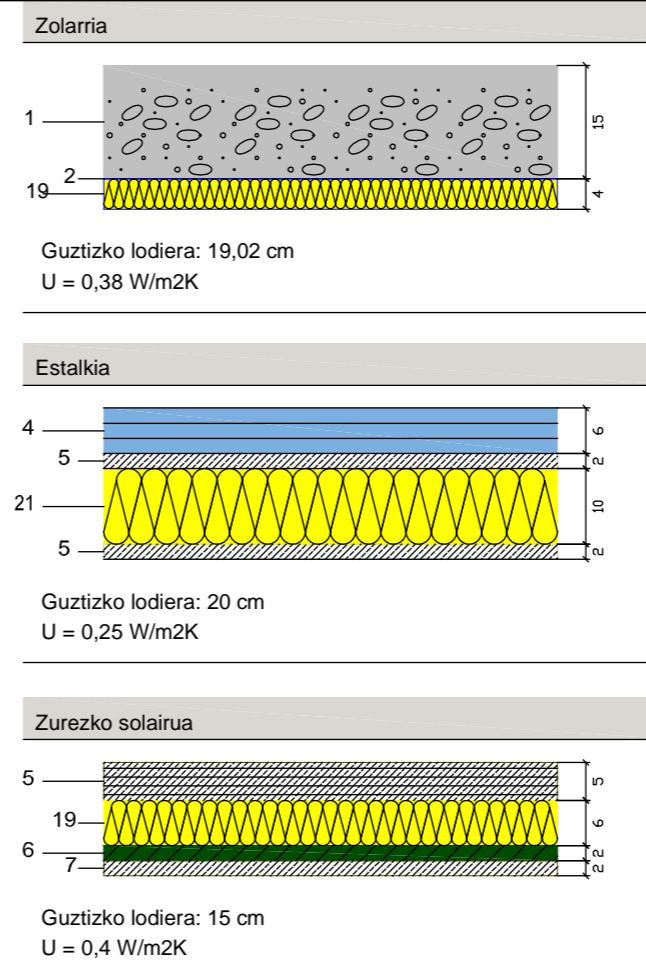
ERABERRITZE ERAIKINA

MATERIALEN ZERRENDA

- 1 - Masa-hormigoizko zolarria Artevia Impreso fibrekin
- 2 - Polietileno filma
- 3 - Dentsitate altuko polietilenoa [HDPE]
- 4 - Polikarbonatoa
- 5 - Taula kontraxapatua
- 6 - Zura
- 7 - 'Virutas orientadas' erako taula [OSB]
- 8 - Norabide bakarreko forjatua 25+5 cm (hormigoizko gangatilak)
- 9 - Gres zoladura
- 10 - Poliesterrezko geotextila
- 11 - Itsatsitako kapa bakarreko iragazgaitz asfaltikoa
- 12 - Malda, lehorrean isuritako buztin hedatuarekin egina
- 13 - Agregakin arineko morteroa
- 14 - Hormigoia $1600 < d < 1800$
- 15 - Hormigoi armatua
- 16 - Zementu morteroa
- 17 - Mortairu apaingarria
- 18 - Mortero basea
- 19 - Poliestireno extruido XPS
- 20 - EPS Poliestireno Hedatua
- 21 - Lana de vidrio
- 22 - Lana de roca panel zurruna
- 23 - Banatzeko tartea
- 24 - Aireztatu gabeko aire-ganbera
- 25 - Aireztatutako aire ganbera
- 26 - Karabista adreilu zulatu hidrofugatua, gorria
- 27 - Fabrika, zeramikazko adreilu hutsa
- 28 - Fabrika, zeramikazko adreilu zulatua
- 29 - 8 cm-ko huts bikoitzeko adreilua
- 30 - Igeltsu laminatuzko plaka [PYL]
- 31 - Igeltsuzko luzitua
- 32 - Kareharria



PARTIZIO HORIZONTALAK



AZTERKETA TERMIKOA

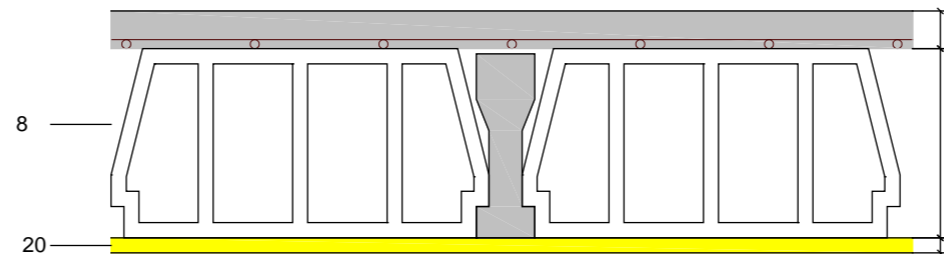
Erabilitako sistemak

ERAIKIN BERRIA

MATERIALEN ZERRENDAA

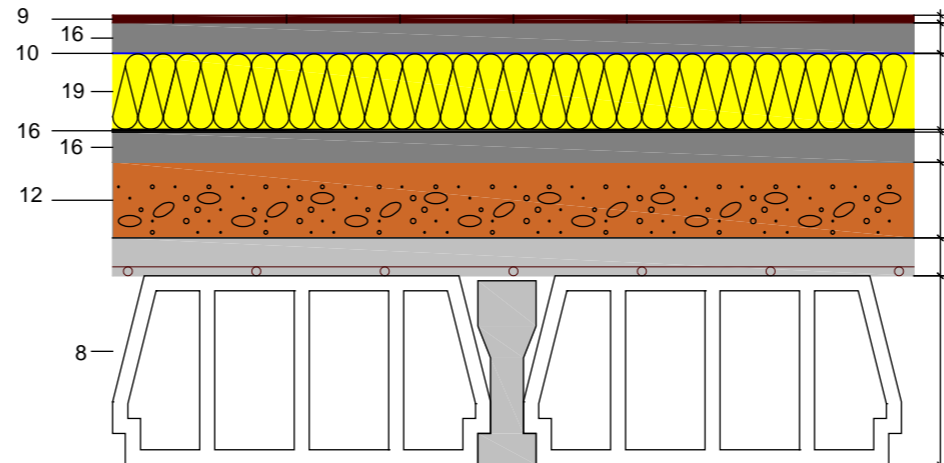
- 1 - Masa-hormigoizko zolarria Artevia Impreso fibrekin
- 2 - Polietileno filma
- 3 - Dentsitate altuko polietilenoa [HDPE]
- 4 - Polikarbonatoa
- 5 - Taula kontratxapatua
- 6 - Zura
- 7 - 'Virutas orientadas' erako taula [OSB]
- 8 - Norabide bakarreko forjatua 25+5 cm (hormigoizko gangatilak)
- 9 - Gres zoladura
- 10 - Poliesterezko geotextila
- 11 - Itsatsitako kapa bakarreko iragazgaitz asfaltikoa
- 12 - Malda, lehorrean isuritako buztin hedatuarekin egina
- 13 - Agregakin arineko morteroa
- 14 - Hormigoia $1600 < d < 1800$
- 15 - Hormigoi armatua
- 16 - Zementu morteroa
- 17 - Mortairu apaingarria
- 18 - Mortero basea
- 19 - Poliestireno extruido XPS
- 20 - EPS Poliestireno Hedatua
- 21 - Lana de vidrio
- 22 - Lana de roca panel zurruna
- 23 - Banatzeko tartea
- 24 - Aireztatu gabeko aire-ganbera
- 25 - Aireztatutako aire ganbera
- 26 - Karabista adreilu zulatu hidrofugatu, gorria
- 27 - Fabrika, zeramikazko adreilu hutsa
- 28 - Fabrika, zeramikazko adreilu zulatua
- 29 - 8 cm-ko huts bikoitzeko adreilua
- 30 - Igeltsu laminatuzko plaka [PYL]
- 31 - Igeltsuzko luzitua
- 32 - Kareharria

Norabide bakarreko forjatua



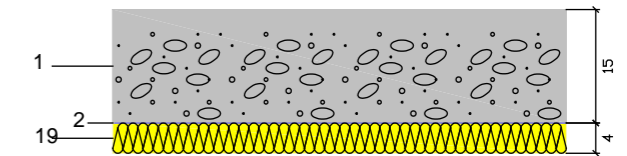
Guztizko lodiera: 32 cm
 $U = 1,03 \text{ W/m}^2\text{K}$

Estalki lau igarogarria, alderantzizkatua



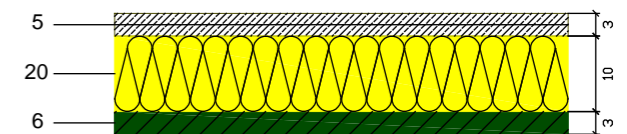
Guztizko lodiera: 59,4 cm
 $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

Zolarria



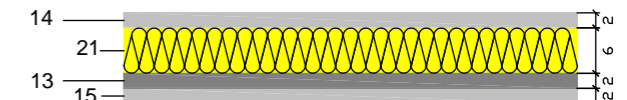
Guztizko lodiera: 19 cm
 $U = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Zurezko forjatua



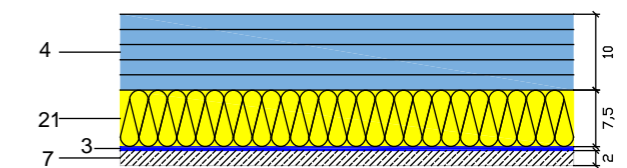
Guztizko lodiera: 16 cm
 $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Iggogailu eta eskailera -zulo estalkia

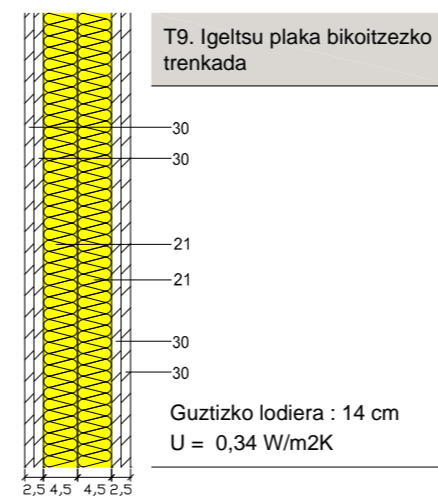
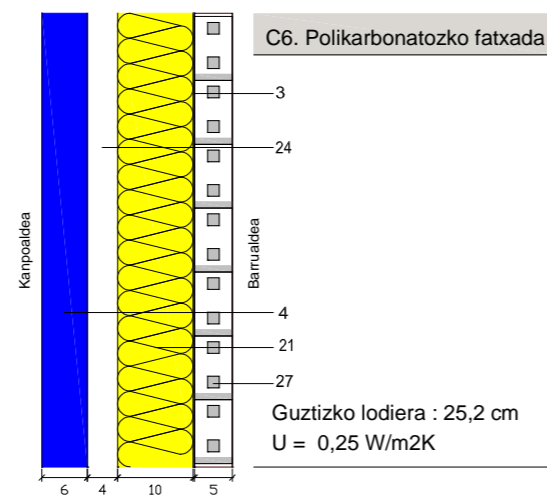
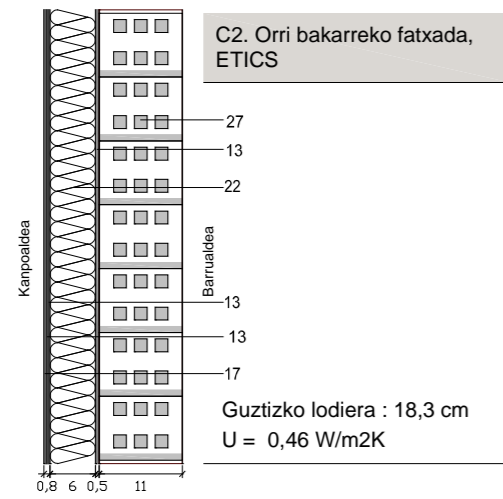


Guztizko lodiera: 12 cm
 $U = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$

Polikarbonatozko estalkia

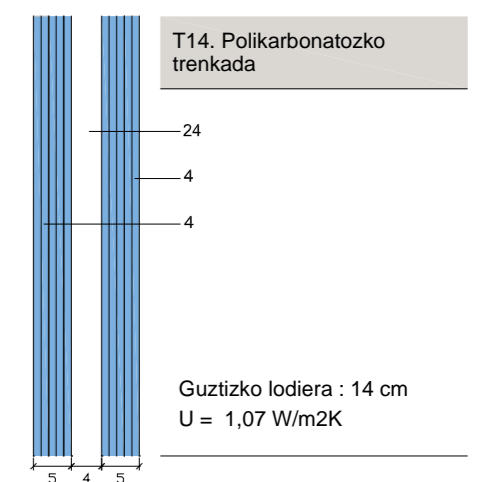
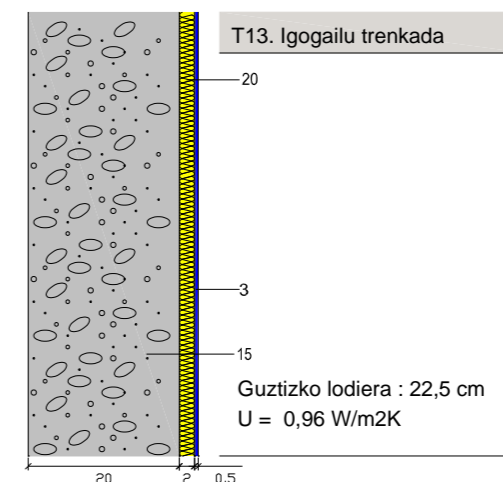
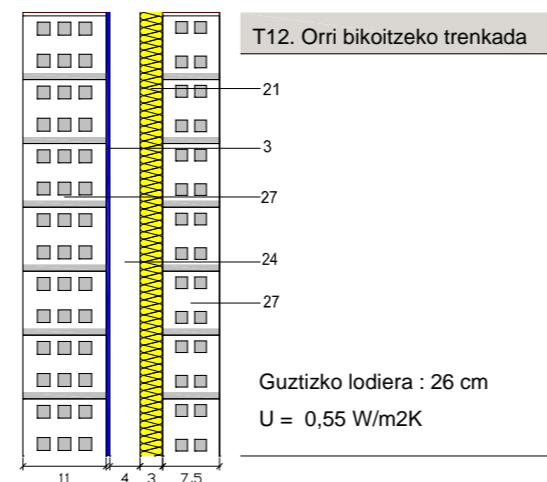
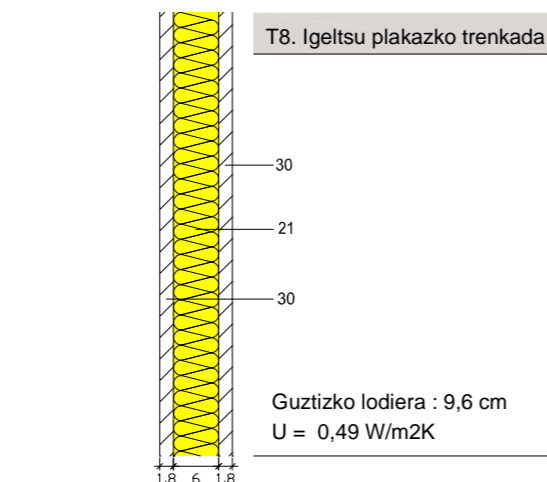
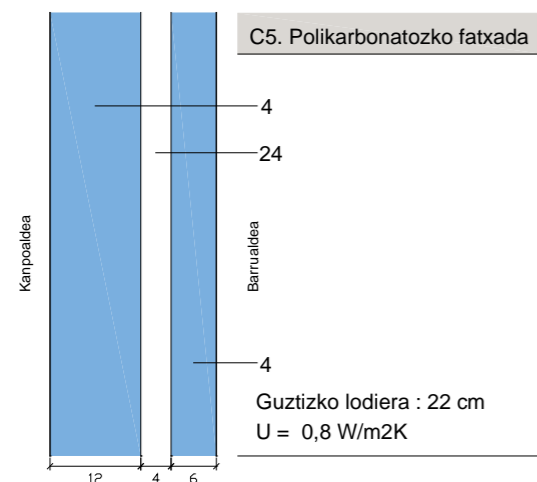
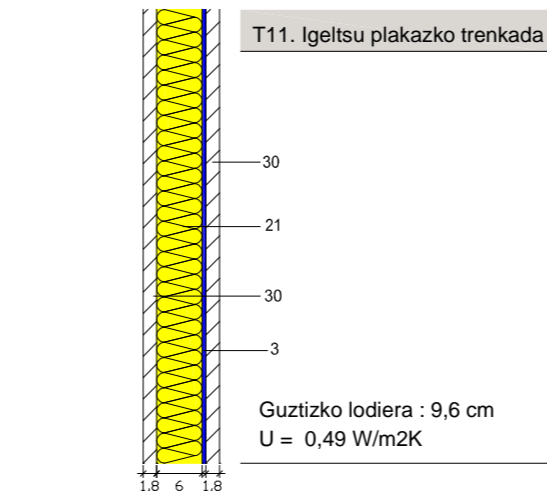
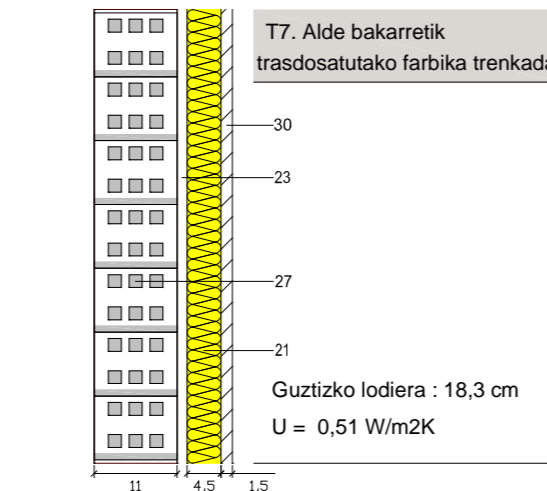
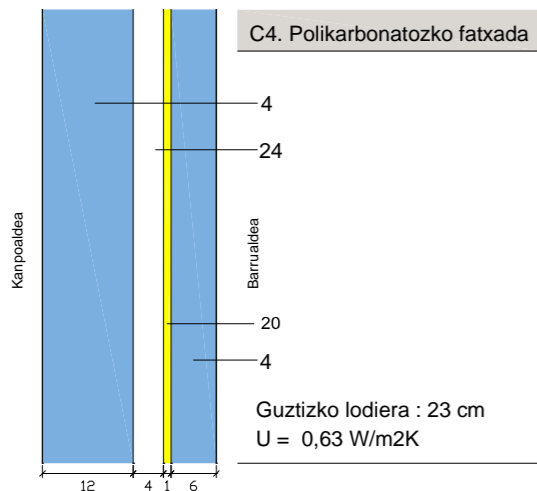
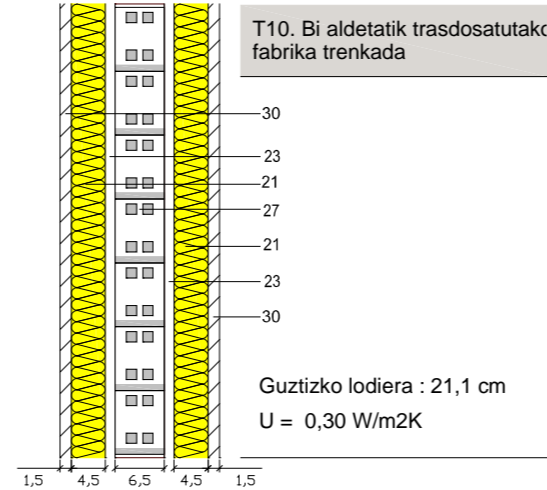
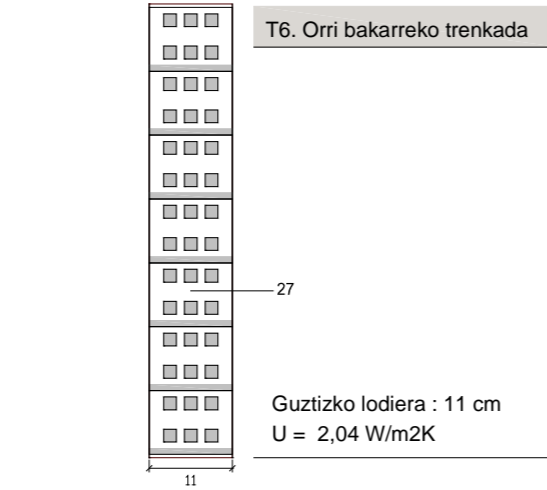
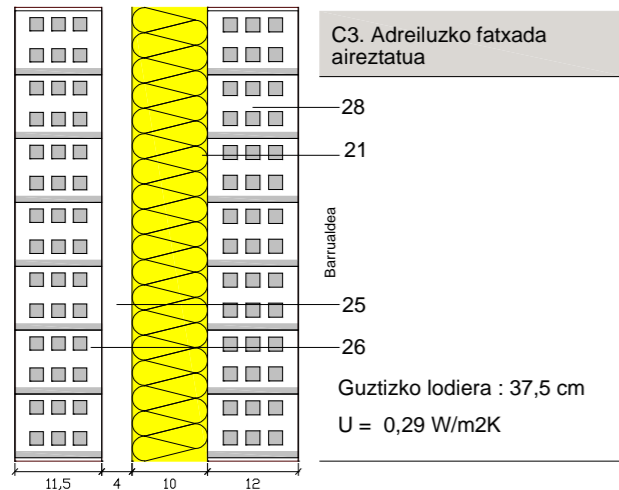


Guztizko lodiera: 20 cm
 $U = 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$



MATERIALEN ZERRENDA

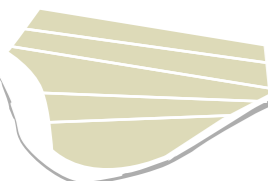
- 1 - Masa-hormigoizko zolarria Artevia Impreso fibrekin
- 2 - Polietileno filma
- 3 - Dentsitate altuko polietilenoa [HDPE]
- 4 - Polikarbonatoa
- 5 - Taula kontratxapatua
- 6 - Zura
- 7 - 'Virutas orientadas' erako taula [OSB]
- 8 - Norabide bakarreko forjatua 25+5 cm (hormigoizko gangatilak)
- 9 - Gres zoladura
- 10 - Poliesterezko geotextila
- 11 - Itsatsitako kapa bakarreko iragazgaitz asfaltikoa
- 12 - Malda, lehorrean isuritako buztin hedatuarekin egina
- 13 - Agregakin arineko morteroa
- 14 - Hormigoia 1600 < d < 1800
- 15 - Hormigoi armatua
- 16 - Zementu morteroa
- 17 - Mortairu apaingarria
- 18 - Mortero basea
- 19 - Poliestireno extruido XPS
- 20 - EPS Poliestireno Hedatua
- 21 - Lana de vidrio
- 22 - Lana de roca panel zurruna
- 23 - Banatzeko tartea
- 24 - Aireztatu gabeko aire-ganbera
- 25 - Aireztatutako aire ganbera
- 26 - Karabista adreilu zulatu hidrofugatua, gorria
- 27 - Fabrika, zeramikazko adreilu hutsa
- 28 - Fabrika, zeramikazko adreilu zulatua
- 29 - 8 cm-ko huts bikoitzezko adreilua
- 30 - Igeltsu laminatuzko plaka [PYL]
- 31 - Igeltsuzko luzitua
- 32 - Kareharria



04.07.03. LEGEDIAREN JUSTIFIKAZIOA

EKT_DB_HE.1 "Limitaciones de la demanda energeticas"
EKT_DB_HE.0 "Limitaciones del consumo energetico"

Eranskina I Zertifikatu energetikoa



1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.....	2
1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.....	2
1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.....	2
1.3.- Resultados mensuales.....	2
1.3.1.- Balance energético anual del edificio.....	2
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.....	4
1.3.3.- Evolución de la temperatura.....	5
1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.....	7
2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.....	10
2.1.- Zonificación climática.....	10
2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.....	10
2.2.1.- Agrupaciones de recintos.....	10
2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.....	11
2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.....	13
2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.....	13
2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.....	19
2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.....	21



1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

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

$$\%_{AD} = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (42.8 - 29.0) / 42.8 = 32.1 \% \geq \%_{AD,exigido} = 25.0 \%$$



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 $D_c = D_c + 0.7 \cdot D_r$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).
- $D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

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

Zonas habitables	S _u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C _{FI} (W/m ²)	D _{G,obj}		D _{G,ref}		% _{AD}
				(kWh /año)	(kWh/ m ² ·a)	(kWh /año)	(kWh/ m ² ·a)	
Zona Habitable acondicionada JANGELAK	139.57	8 h, Media	4.4	5683.9	40.7	7434.3	53.3	23.5
Zona habitable acondicionada SUKALDEA	90.47	8 h, Media	4.4	3694.5	40.8	6545.6	72.4	43.6
Zona no acondicionada BAÑUAK	61.00	8 h, Baja	2.4	-	-	-	-	
Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA	113.58	8 h, Baja	2.4	-	-	-	-	
Zona Habitable Acondicionada GELAK	8.90	8 h, Media	4.4	373.8	42.0	567.8	63.8	34.2
Zona habitable acondicionada TABERNA	6.99	8 h, Media	4.4	2457.4	351.6	3433.2	491.2	28.4
	420.51		3.6	12209.5	29.0	17980.9	42.8	32.1

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 $D_c = D_c + 0.7 \cdot D_r$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).
- $D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 3.6 \text{ W/m}^2$), la carga de las fuentes internas del edificio se considera Baja, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es 25.0%, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

1.3.- Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

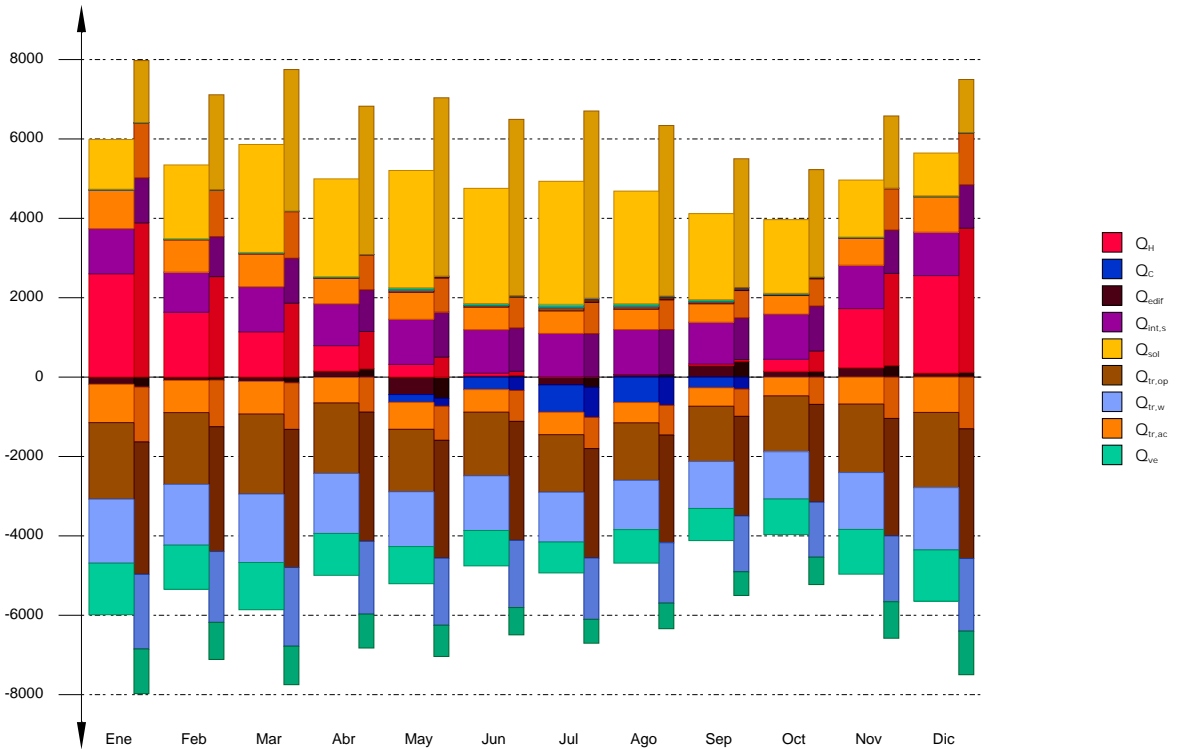
La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre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

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



referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.

Energía (kWh/mes)



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.														
$Q_{tr,op}$	10.7	12.1	16.6	18.7	50.7	41.3	76.5	63.9	47.0	24.9	11.7	11.3	-19628.8	-46.7
$Q_{tr,w}$	2.2	1.8	2.8	3.3	13.3	7.7	20.9	18.3	14.2	6.9	3.0	3.4	-16914.9	-40.2
$Q_{tr,ac}$	968.0	811.8	825.0	641.5	682.2	569.1	568.0	512.4	466.4	470.6	680.6	890.1		
Q_{ve}	14.1	16.8	21.3	22.9	48.8	43.8	68.4	56.0	42.4	24.6	13.9	13.4	-11840.6	-28.2
$Q_{int,s}$	1143.9	1016.8	1143.9	1059.2	1143.9	1101.5	1101.5	1143.9	1059.2	1143.9	1101.5	1101.5	13163.4	31.3
Q_{sol}	1276.1	1893.6	2772.0	2511.0	3010.2	2954.9	3157.4	2892.2	2208.9	1891.5	1463.4	1096.3	26619.7	63.3
Q_{edif}	-179.8	-83.0	-102.0	148.7	-439.7	28.3	-196.0	58.7	289.0	145.3	232.1	98.3		
Q_H	2603.0	1635.4	1139.9	643.9	320.6	71.7	7.2	3.3	41.5	304.0	1493.9	2459.4	10723.7	25.5
Q_C	--	--	-4.1	-10.5	-193.7	-314.8	-687.3	-640.8	-268.1	-3.1	--	--	-2122.6	-5.0
Q_{HC}	2603.0	1635.4	1144.0	654.4	514.3	386.5	694.5	644.0	309.6	307.2	1493.9	2459.4	12846.3	30.5

donde:

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

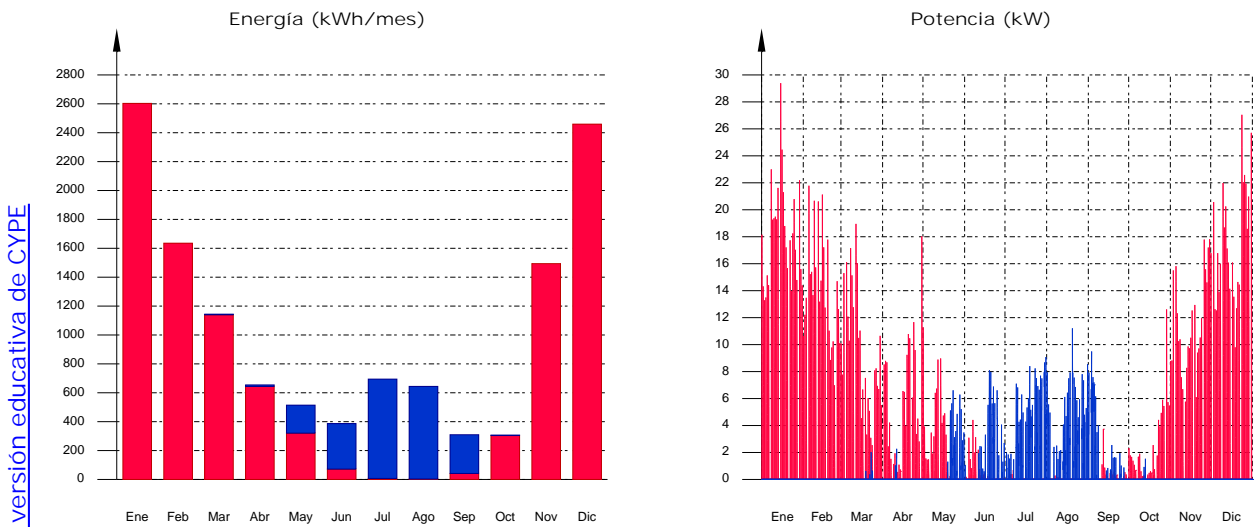
$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).



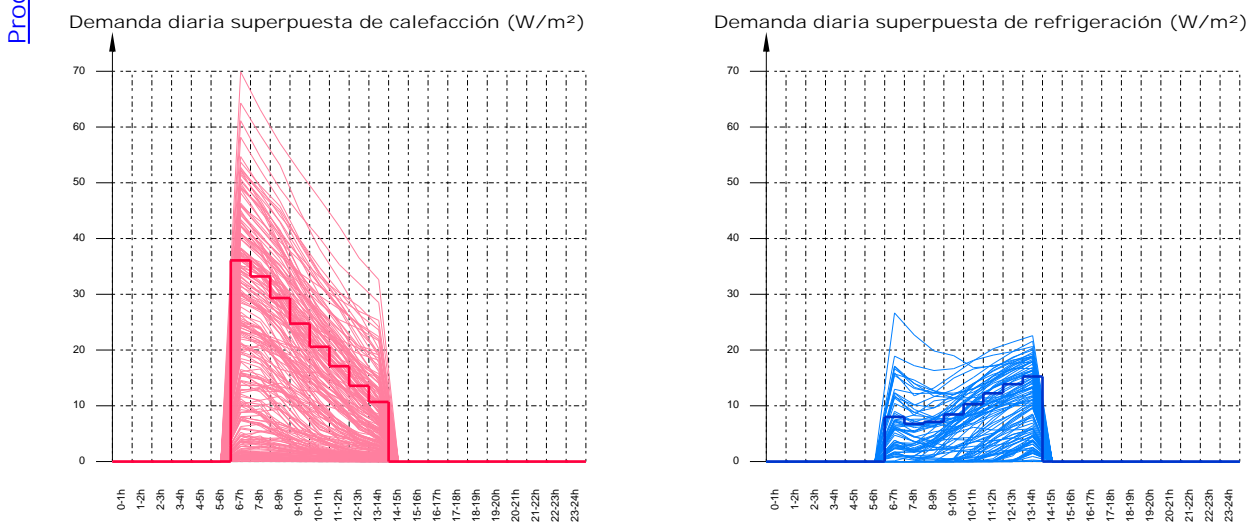
- $Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).
- Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).
- $Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).
- Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).
- Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).
- Q_{H} : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).
- Q_{C} : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).
- Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

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



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



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

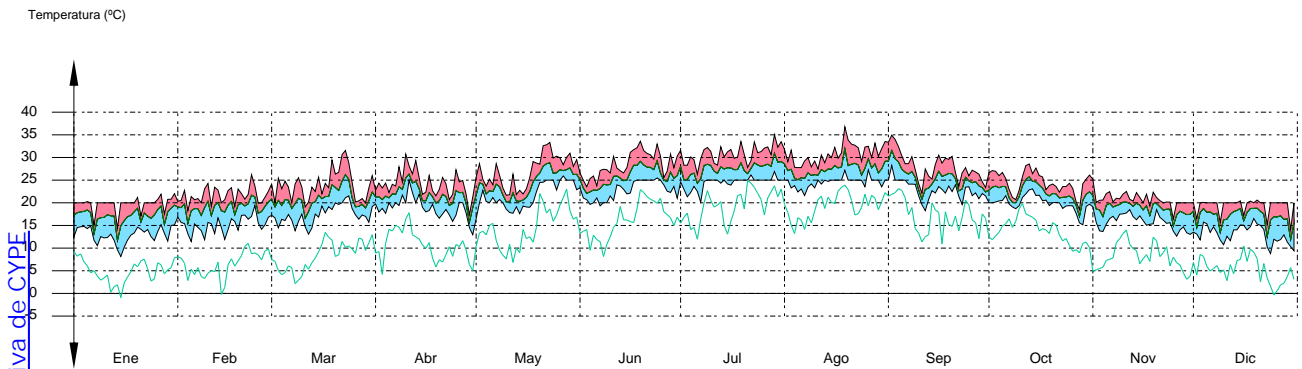


	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m ²)	Demanda típica por día activo (kWh/m ²)
Calefacción	242	242	1837	7	13.88	0.1054
Refrigeración	108	107	621	5	8.13	0.0472

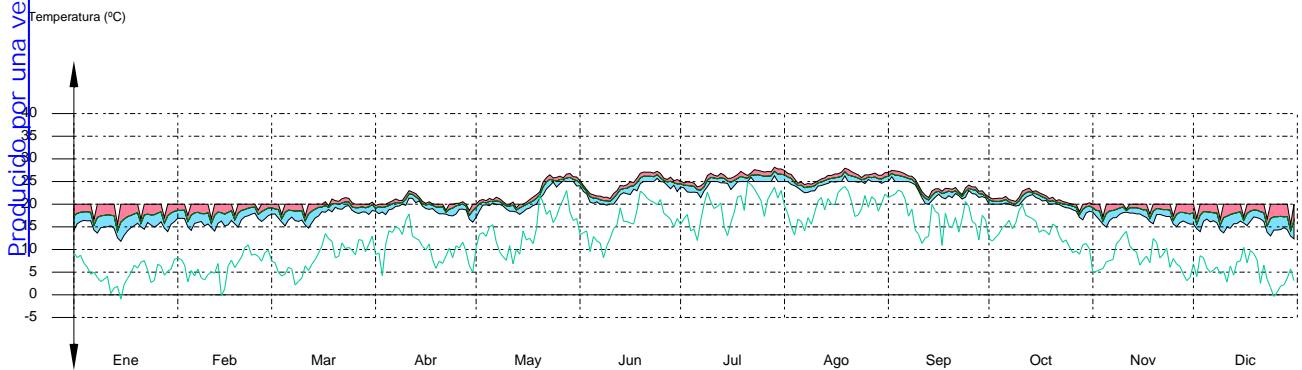
1.3.3.- Evolución de la temperatura.

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:

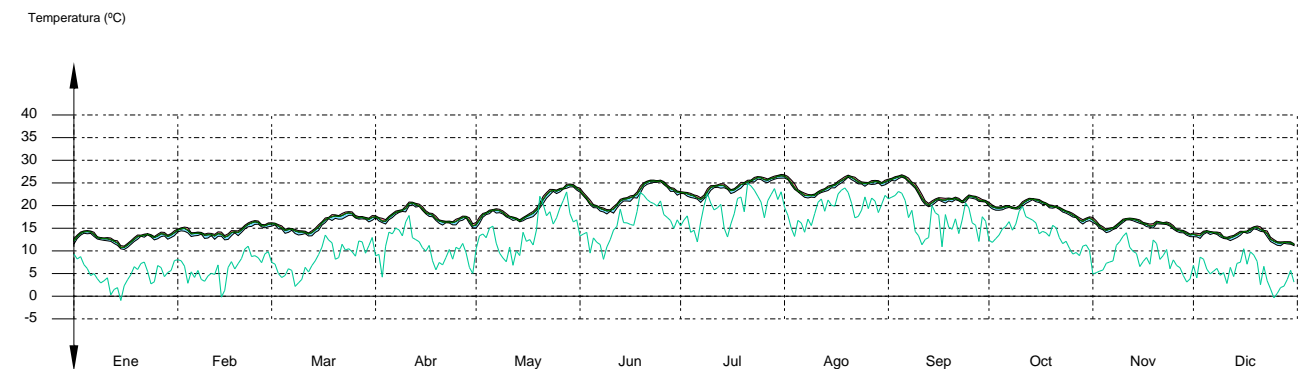
Zona Habitable acondicionada JANGELAK



Zona habitable acondicionada SUKALDEA

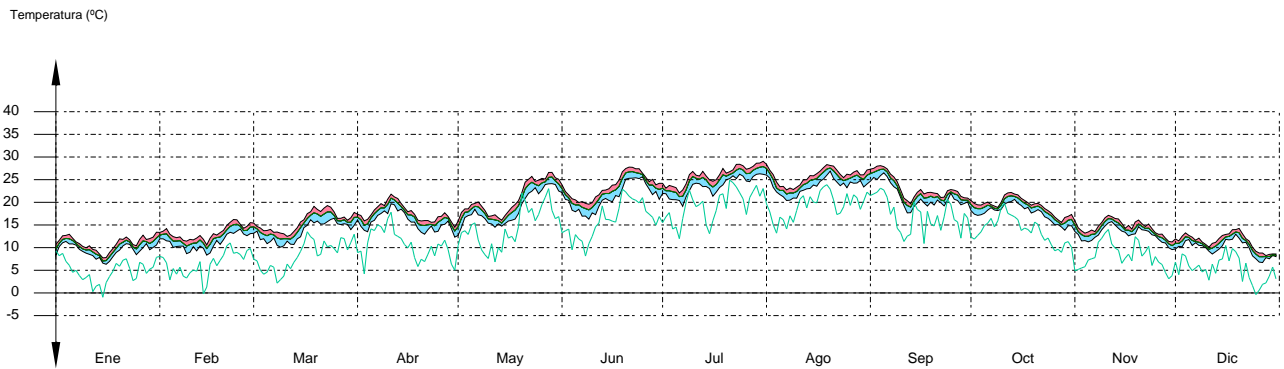


Zona no acondicionada BAÑUAK

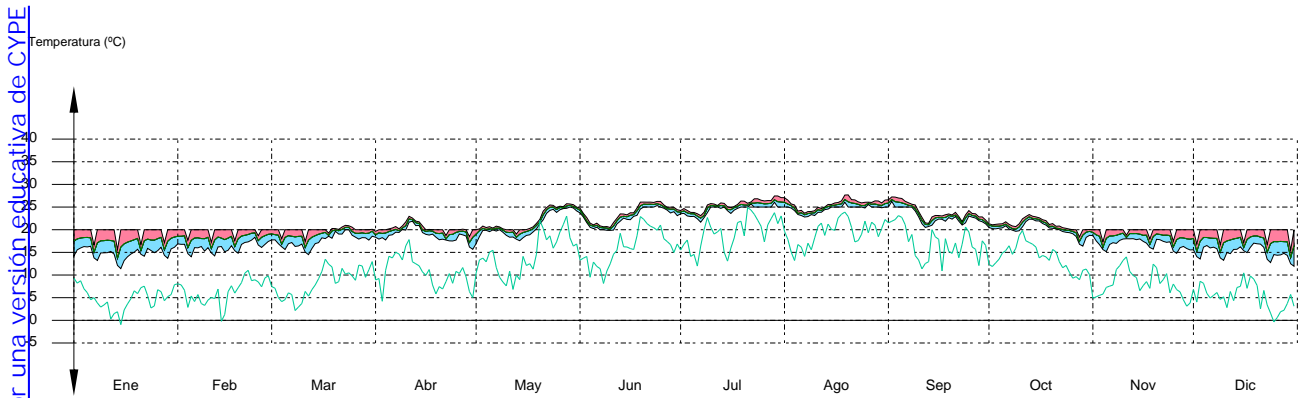




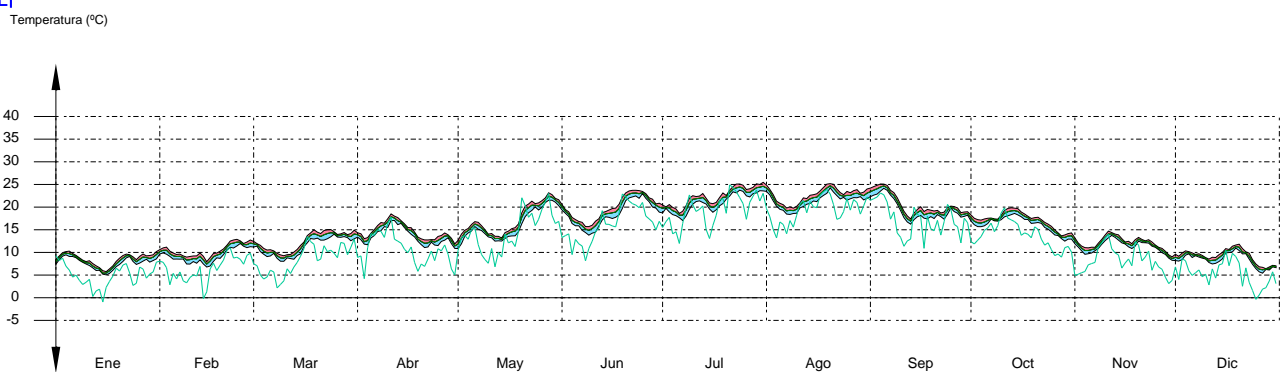
Zona no acondicionada ZI RKULAZI OA



Zona Habitable Acondicionada GELAK



Zona no habitable

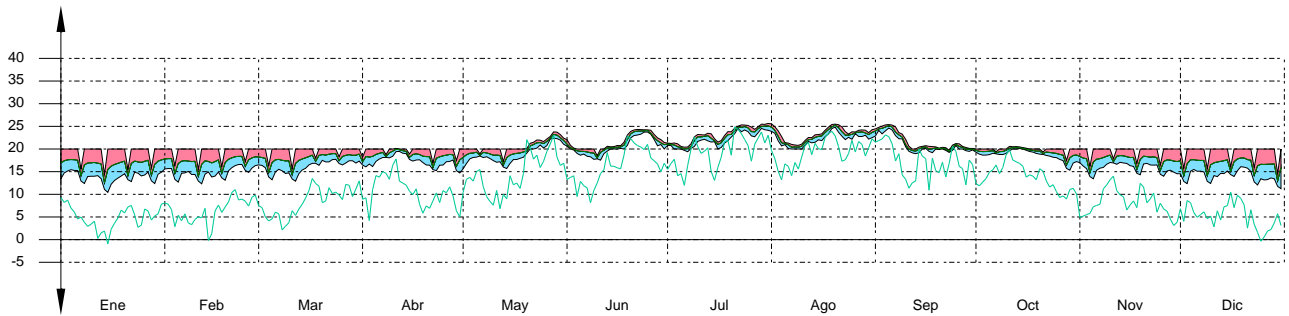


Zona habitable acondicionada TABERNA

Producido por una versión educativa de CYPE



Temperatura (°C)



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/(m²·a))	
Zona Habitable acondicionada JANGELAK ($A_r = 139.57 \text{ m}^2$; $V = 471.00 \text{ m}^3$; $A_{ot} = 538.99 \text{ m}^2$; $C_m = 24521.047 \text{ kJ/K}$; $A_m = 397.31 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	0.0	--	0.6	0.4	--	--	--	--	-8268.3	-59.2
$Q_{tr,w}$	-780.3	-756.5	-859.4	-738.1	-693.0	-656.6	-605.8	-599.2	-571.5	-581.4	-682.3	-745.4	-9751.1	-69.9
$Q_{tr,ac}$	-936.6	-897.3	-1012.7	-870.7	-812.6	-767.2	-702.2	-694.8	-667.9	-685.1	-810.5	-894.6	-2682.6	-19.2
Q_{ve}	15.8	5.2	2.8	3.2	0.4	3.0	0.6	1.0	3.8	2.1	8.0	18.5	-3598.0	-25.8
$Q_{int,s}$	-229.0	-241.4	-297.1	-245.6	-281.3	-226.6	-234.1	-217.6	-196.9	-190.0	-186.3	-201.4	467.3	415.4
Q_{sol}	--	--	--	--	0.4	0.7	3.4	2.9	1.3	--	--	--	467.3	450.0
Q_{edif}	-434.0	-352.6	-365.4	-308.0	-279.9	-235.7	-193.3	-209.5	-211.8	-253.4	-343.1	-420.1	-5.2	-4.6
Q_H	467.3	415.4	467.3	432.7	467.3	450.0	450.0	467.3	432.7	467.3	450.0	450.0	734.8	1181.4
Q_C	-16.4	-26.4	-38.6	-34.1	-40.0	-38.2	-41.4	-39.5	-30.4	-26.6	-19.7	-13.9	15961.5	114.4
Q_{HC}	-38.9	-5.8	-24.6	34.3	-61.1	-4.7	-24.0	1.2	66.2	-5.2	47.3	15.3	1222.4	682.7
	1222.4	682.7	413.4	216.4	82.8	13.0	--	--	10.2	92.7	661.1	1176.6	4571.4	32.8
	--	--	-4.1	-10.5	-164.3	-240.5	-501.6	-474.8	-190.4	-3.1	--	--	-1589.3	-11.4
	1222.4	682.7	417.5	226.9	247.1	253.5	501.6	474.8	200.6	95.8	661.1	1176.6	6160.7	44.1

Zona habitable acondicionada SUKALDEA ($A_r = 90.47 \text{ m}^2$; $V = 314.15 \text{ m}^3$; $A_{ot} = 408.32 \text{ m}^2$; $C_m = 30626.829 \text{ kJ/K}$; $A_m = 291.54 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	--	--	--	0.1	2.2	0.9	5.2	4.4	2.8	0.7	0.1	--	-2811.2	-31.1
$Q_{tr,w}$	-319.5	-275.6	-284.9	-242.2	-208.9	-206.4	-179.2	-177.7	-174.3	-186.2	-260.9	-311.8	-2613.3	-28.9
$Q_{tr,ac}$	--	--	--	0.0	2.0	0.8	4.6	3.9	2.4	0.6	0.1	--	-2214.5	-24.5
Q_{ve}	-300.3	-257.9	-265.4	-224.8	-193.2	-190.0	-164.2	-162.9	-160.3	-172.4	-243.9	-292.6	-2259.3	-25.0
	4.7	13.0	25.0	23.2	29.2	26.1	32.9	30.7	27.7	20.4	8.4	3.3		
	-377.3	-284.0	-254.2	-187.6	-175.3	-134.0	-111.4	-99.9	-103.8	-131.1	-246.7	-353.6		
	--	--	--	--	0.3	0.5	2.3	1.9	1.0	0.1	0.0	--		
	-285.0	-227.8	-225.2	-185.1	-167.1	-142.7	-120.8	-133.2	-126.8	-154.1	-222.1	-275.4		



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh /año)	(kWh/ (m ² .a))
$Q_{int,s}$	302.9	269.2	302.9	280.5	302.9	291.7	291.7	302.9	280.5	302.9	291.7	291.7	3495.2	38.6
	-1.4	-1.2	-1.4	-1.3	-1.4	-1.3	-1.3	-1.4	-1.3	-1.4	-1.3	-1.3		
Q_{sol}	172.6	230.3	342.0	328.4	414.6	415.4	438.1	378.6	280.2	230.9	184.7	156.7	3539.6	39.1
	-1.6	-2.1	-3.1	-3.0	-3.8	-3.8	-4.0	-3.5	-2.6	-2.1	-1.7	-1.4		
Q_{edif}	-24.4	-8.5	-10.1	17.6	-64.4	4.8	-22.5	7.2	44.2	18.9	22.5	14.7		
Q_H	829.2	544.8	374.3	194.2	90.9	6.9	--	--	--	72.8	469.2	769.9	3352.2	37.1
Q_C	--	--	--	--	-28.1	-68.9	-171.2	-151.0	-69.7	--	--	--	-488.9	-5.4
Q_{HC}	829.2	544.8	374.3	194.2	119.0	75.8	171.2	151.0	69.7	72.8	469.2	769.9	3841.1	42.5

Zona no acondicionada BAÑUAK ($A_v = 61.00 \text{ m}^2$; $V = 173.03 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 406.66 \text{ m}^2$; $C_m = 28274.172 \text{ kJ/K}$; $A_m = 304.16 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	0.0	0.0	1.0	1.4	6.6	5.3	11.4	9.1	5.9	2.6	0.7	0.1	-2027.4	-33.2
	-209.1	-189.3	-203.8	-182.8	-148.5	-160.4	-140.0	-144.7	-144.3	-148.7	-189.1	-210.9		
$Q_{tr,w}$	--	--	0.1	0.1	0.4	0.3	0.6	0.5	0.3	0.1	0.0	0.0	-118.4	-1.9
	-12.2	-11.1	-11.9	-10.7	-8.7	-9.3	-8.2	-8.4	-8.4	-8.7	-11.0	-12.3		
$Q_{tr,ac}$	263.0	212.2	206.4	147.0	164.3	117.9	119.9	101.8	89.3	96.8	167.3	233.0	1380.5	22.6
	-60.9	-45.7	-38.5	-33.5	-33.8	-43.9	-48.1	-50.1	-46.9	-33.3	-42.9	-60.6		
Q_{ve}	--	--	0.1	0.1	0.6	0.7	1.1	0.8	0.7	0.3	0.1	--	-868.1	-14.2
	-82.2	-72.3	-80.7	-75.1	-69.6	-67.1	-60.9	-69.2	-64.1	-70.0	-77.3	-83.9		
$Q_{int,s}$	112.0	99.6	112.0	103.7	112.0	107.8	107.8	112.0	103.7	112.0	107.8	107.8	1298.0	21.3
	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0		
Q_{sol}	12.6	20.0	28.3	32.0	42.9	42.8	45.6	38.3	26.1	22.3	14.1	10.6	335.4	5.5
	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0		
Q_{edif}	-23.2	-13.4	-12.9	17.9	-66.0	6.0	-29.2	9.9	37.6	26.6	30.3	16.3		

Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA ($A_v = 113.58 \text{ m}^2$; $V = 369.87 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 542.26 \text{ m}^2$; $C_m = 39185.696 \text{ kJ/K}$; $A_m = 314.61 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	2.1	1.4	2.3	2.5	8.1	4.4	11.1	10.3	9.1	5.2	2.4	3.3	-3616.3	-31.8
	-287.2	-291.5	-353.1	-331.2	-302.7	-341.7	-318.0	-312.5	-287.2	-265.7	-295.0	-292.8		
$Q_{tr,w}$	1.5	0.9	1.6	1.9	7.8	3.7	10.2	9.6	8.6	4.6	2.2	2.7	-4137.9	-36.4
	-330.2	-334.0	-403.4	-377.3	-345.3	-388.3	-360.6	-353.9	-325.4	-302.2	-337.0	-335.4		
$Q_{tr,ac}$	317.7	234.4	193.6	135.3	101.6	61.0	41.7	43.0	59.6	97.6	204.7	299.9	579.6	5.1
	-73.3	-80.7	-107.1	-95.4	-131.1	-136.8	-155.4	-128.8	-96.8	-70.5	-68.9	-65.7		
Q_{ve}	0.6	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.8	0.8	1.3	0.5	0.4	0.6	-1673.1	-14.7
	-125.6	-121.5	-151.9	-147.9	-148.2	-151.2	-144.8	-155.2	-134.9	-134.3	-133.2	-130.7		
$Q_{int,s}$	208.5	185.4	208.5	193.1	208.5	200.8	200.8	208.5	193.1	208.5	200.8	200.8	2397.3	21.1
	-1.7	-1.5	-1.7	-1.6	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.6	-1.7	-1.7	-1.7		
Q_{sol}	342.6	438.5	647.7	592.2	729.0	752.5	782.1	671.9	514.3	421.8	367.5	299.3	6450.4	56.8
	-5.7	-7.3	-10.8	-9.9	-12.1	-12.5	-13.0	-11.2	-8.6	-7.0	-6.1	-5.0		
Q_{edif}	-49.1	-24.3	-25.8	38.2	-114.5	9.3	-53.3	19.4	68.5	43.1	63.8	24.7		

Zona Habitable Acondicionada GELAK ($A_v = 8.90 \text{ m}^2$; $V = 23.45 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 48.32 \text{ m}^2$; $C_m = 2571.255 \text{ kJ/K}$; $A_m = 41.65 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	--	--	--	0.0	0.4	0.3	1.1	0.9	0.5	0.1	0.0	--	-333.4	-37.5
	-39.0	-33.5	-34.2	-28.8	-23.9	-23.3	-20.2	-20.5	-20.9	-22.7	-31.8	-38.0		
$Q_{tr,ac}$	3.4	9.3	19.1	18.3	25.6	23.3	26.4	23.9	19.1	14.4	6.1	2.5	-146.5	-16.5
	-58.2	-41.5	-35.9	-24.5	-22.6	-14.0	-11.4	-10.1	-12.9	-17.2	-35.7	-53.8		
Q_{ve}	--	--	--	--	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	--	--	-165.9	-18.6
	-20.9	-16.7	-16.5	-13.6	-12.2	-10.3	-8.8	-9.8	-9.6	-11.5	-16.3	-20.2		
$Q_{int,s}$	29.8	26.5	29.8	27.6	29.8	28.7	28.7	29.8	27.6	29.8	28.7	28.7	345.4	38.8
Q_{edif}	-1.8	-0.6	-0.9	1.6	-5.2	0.4	-2.0	0.4	3.7	1.4	2.0	1.1		
Q_H	86.8	56.5	38.6	19.4	9.4	0.4	--	--	--	5.7	47.0	79.7	343.5	38.6
Q_C	--	--	--	--	-1.4	-5.5	-14.1	-14.7	-7.6	--	--	--	-43.2	-4.9
Q_{HC}	86.8	56.5	38.6	19.4	10.8	5.9	14.1	14.7	7.6	5.7	47.0	79.7	386.7	43.5



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))
Zona no habitable ($A_r = 64.06 \text{ m}^2$; $V = 173.46 \text{ m}^3$; $A_{\text{ot}} = 404.50 \text{ m}^2$; $C_m = 42499.969 \text{ kJ/K}$; $A_m = 221.78 \text{ m}^2$)														
$Q_{\text{tr,op}}$	8.6	10.6	13.2	13.9	27.9	24.2	34.8	28.4	22.0	14.1	8.3	8.0	-1288.9	-20.1
	-122.1	-120.5	-138.3	-136.4	-107.8	-132.2	-118.9	-126.1	-123.1	-116.5	-130.2	-130.8		
$Q_{\text{tr,w}}$	0.7	0.9	1.1	1.2	2.5	2.2	3.1	2.6	2.0	1.3	0.7	0.7	-125.3	-2.0
	-11.8	-11.6	-13.3	-13.1	-10.4	-12.6	-11.4	-12.0	-11.7	-11.1	-12.5	-12.6		
$Q_{\text{tr,ac}}$	354.7	327.3	363.4	295.1	319.9	275.9	270.1	237.8	210.8	215.2	276.9	324.4	3471.5	54.2
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Q_{ve}	13.5	16.7	21.1	22.6	46.1	40.1	58.2	47.6	36.7	23.3	13.4	12.8	-2332.2	-36.4
	-220.1	-216.3	-248.0	-243.4	-192.9	-235.3	-211.5	-223.6	-218.1	-207.2	-232.8	-235.0		
Q_{sol}	13.2	21.0	26.1	26.1	28.2	27.3	29.8	28.2	24.0	25.6	16.0	9.7	275.0	4.3
	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0		
Q_{edif}	-36.6	-28.0	-25.2	33.9	-113.6	10.6	-54.3	17.2	57.5	55.4	60.2	22.8		

Zona habitable acondicionada TABERNA ($A_r = 6.99 \text{ m}^2$; $V = 146.09 \text{ m}^3$; $A_{\text{ot}} = 175.42 \text{ m}^2$; $C_m = 9190.656 \text{ kJ/K}$; $A_m = 110.32 \text{ m}^2$)														
$Q_{\text{tr,op}}$	--	--	0.2	0.7	5.4	6.1	12.3	10.5	6.6	2.2	0.2	--	-1283.2	-183.6
	-169.1	-141.5	-140.6	-115.7	-87.5	-81.5	-66.5	-67.8	-70.7	-86.0	-135.4	-165.1		
$Q_{\text{tr,w}}$	--	--	0.0	0.1	0.7	0.8	1.6	1.3	0.8	0.3	0.0	--	-168.9	-24.2
	-22.4	-18.7	-18.6	-15.2	-11.5	-10.6	-8.6	-8.7	-9.2	-11.3	-17.9	-21.9		
$Q_{\text{tr,ac}}$	8.7	10.3	14.8	19.4	41.0	61.9	76.5	74.2	56.2	24.2	9.1	8.4	-388.1	-55.5
	-169.4	-118.4	-92.2	-54.9	-38.1	-13.8	-7.6	-5.9	-9.1	-28.5	-100.0	-154.9		
Q_{ve}	--	--	--	0.0	0.9	1.3	2.5	1.9	1.4	0.4	--	--	-944.1	-135.1
	-130.3	-103.9	-102.3	-82.2	-66.1	-49.1	-38.2	-43.0	-44.5	-65.5	-101.6	-125.7		
$Q_{\text{int,s}}$	23.4	20.8	23.4	21.7	23.4	22.5	22.5	23.4	21.7	23.4	22.5	22.5	271.1	38.8
	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0		
Q_{sol}	0.3	2.4	4.3	6.9	9.3	9.2	9.6	7.8	4.6	2.9	0.6	0.0	57.8	8.3
	--	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	--	--		
Q_{edif}	-5.8	-2.4	-2.6	5.3	-15.0	1.9	-10.8	3.5	11.3	5.1	5.9	3.5		
Q_{H}	464.6	351.5	313.6	213.9	137.5	51.3	7.2	3.3	31.3	132.8	316.6	433.2	2456.6	351.4
Q_{C}	--	--	--	--	--	--	-0.4	-0.3	-0.4	--	--	--	-1.1	-0.2
Q_{HC}	464.6	351.5	313.6	213.9	137.5	51.3	7.6	3.6	31.7	132.8	316.6	433.2	2457.7	351.6

de donde:

 A_r : Superficie útil de la zona térmica, m². V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³. A_{ot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m². C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K. A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m². $Q_{\text{tr,op}}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año). $Q_{\text{tr,w}}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año). $Q_{\text{tr,ac}}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año). Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año). $Q_{\text{int,s}}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año). Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año). Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año). Q_{H} : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año). Q_{C} : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año). Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).



2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Tolosa (provincia de Guipúzcoa), con una altura sobre el nivel del mar de 75 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática D1. La pertenencia a dicha zona climática define las solicitaciones exteriores para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

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

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

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

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	SO _{ocup.s} (kWh /año)	SO _{equip} (kWh /año)	SO _{lum} (kWh /año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
Zona Habitable acondicionada JANGELAK (Zona habitable, Perfil: Media, 8 h)									
Deskantsu gela	16.85	44.39	1.00	0.80	253.2	189.9	211.0	20.0	25.0
Siera gela	16.91	44.55	1.00	0.80	254.1	190.5	211.7	20.0	25.0
Despacho	5.78	15.22	1.00	0.80	86.8	65.1	72.4	20.0	25.0
Antokia	100.03	366.83	1.00	0.80	1502.9	1127.1	1252.4	20.0	25.0
	139.57	471.00	1.00	0.80/0.240*	2096.9	1572.7	1747.4	20.0	25.0
Zona habitable acondicionada SUKALDEA (Zona habitable, Perfil: Media, 8 h)									
Kailerak 1S	10.37	66.08	1.00	0.80	155.8	116.8	129.8	20.0	25.0
Sukalde Jatetxea	74.81	231.38	1.00	0.80	1123.9	843.0	936.6	20.0	25.0
Zabor gela 2S	5.29	16.69	1.00	0.80	79.5	59.6	66.2	20.0	25.0
	90.47	314.15	1.00	0.80/0.233*	1359.2	1019.4	1132.7	20.0	25.0
Zona no acondicionada BAÑUAK (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Bañua 1	4.24	11.08	1.00	0.80	21.2	15.9	53.1	--	--
Bañua 2	3.21	8.39	1.00	0.80	16.1	12.1	40.2	--	--
Bañua 3	4.84	12.65	1.00	0.80	24.2	18.2	60.6	--	--
Bañua 1S	3.92	10.32	1.00	0.80	19.6	14.7	49.1	--	--
Garbigailu gela	9.96	26.25	1.00	0.80	49.9	37.4	124.7	--	--
Almazena	8.78	23.15	1.00	0.80	44.0	33.0	109.9	--	--
Bañua 1 2S	4.16	13.11	1.00	0.80	20.8	15.6	52.1	--	--
Bañua 2 2S	2.31	7.30	1.00	0.80	11.6	8.7	28.9	--	--
Bañua 3 2S	3.28	10.35	1.00	0.80	16.4	12.3	41.1	--	--
Almazena 2.1	5.35	16.55	1.00	0.80	26.8	20.1	67.0	--	--
Almazena 2.2	10.95	33.89	1.00	0.80	54.8	41.1	137.1	--	--
	61.00	173.03	1.00	0.80/0.229*	305.5	229.1	763.7	0.0	0.0
Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Taberna	60.36	172.36	1.00	0.80	302.3	226.7	755.7	--	--
Zabor gela	7.40	19.33	1.00	0.80	37.1	27.8	92.6	--	--
Almazena taberna	6.02	15.71	1.00	0.80	30.1	22.6	75.4	--	--
Vestibulo pribatua	4.45	11.62	1.00	0.80	22.3	16.7	55.7	--	--
Deskantsu gela 2	7.19	18.96	1.00	0.80	36.0	27.0	90.0	--	--
Eskalerak 2S	3.32	53.52	1.00	0.80	16.6	12.5	41.6	--	--
Zirkulazioa	11.34	35.78	1.00	0.80	56.8	42.6	142.0	--	--
Bestibulo ind. 2	13.50	42.58	1.00	0.80	67.6	50.7	169.0	--	--



	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	SO _{ocup,s} (kWh /año)	SO _{equip} (kWh /año)	SO _{ilum} (kWh /año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
	113.58	369.87	1.00	0.80/0.245*	568.8	426.6	1422.0	0.0	0.0

Zona Habitable Acondicionada GELAK (Zona habitable, Perfil: Media, 8 h)

Aldagela	8.90	23.45	1.00	0.80	133.7	100.3	111.4	20.0	25.0
	8.90	23.45	1.00	0.80/0.229*	133.7	100.3	111.4	20.0	25.0

Zona no habitable (Zona no habitable)

Kanpo almenak 1	5.71	14.91	1.00	1.00	--	--	--	Oscilación libre	
Kanpo almenak 2	5.74	14.98	1.00	1.00	--	--	--		
Kanpo almenak 3	5.74	15.00	1.00	1.00	--	--	--		
Kanpo almenak 4	5.15	13.44	1.00	1.00	--	--	--		
Gela teknikoa	18.93	48.40	1.00	1.00	--	--	--		
Ascensor BS	4.72	12.31	1.00	3.00	--	--	--		
Igogailua 1S	4.72	12.64	1.00	3.00	--	--	--		
Almazena 2.3	5.66	17.50	1.00	1.00	--	--	--		
Almazena 2.4	2.95	9.12	1.00	1.00	--	--	--		
Igogailua 2S	4.74	15.16	1.00	3.00	--	--	--		
	64.06	173.46	1.00	1.46	0.0	0.0	0.0		

Zona habitable acondicionada TABERNA (Zona habitable, Perfil: Media, 8 h)

Taberna 2	6.99	18.25	1.00	0.80	105.0	78.8	87.5	20.0	25.0
Taberna 2	--	127.85	1.00	0.80	--	--	--	20.0	25.0
	6.99	146.09	1.00	0.80/0.229*	105.0	78.8	87.5	20.0	25.0

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 $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot h_{nu})$, donde h_{nu} 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° calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T° refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

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



Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: Media, 8 h (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Temp. Consigna Baja (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ocupación sensible (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	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	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	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

Equipos (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ventilación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	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

Perfil: Baja, 8 h (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Temp. Consigna Baja (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ocupación sensible (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Iluminación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	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

Equipos (W/m²)

Laboral	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	0
Sábado	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	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

Ventilación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	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



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 (-43.6 kWh/(m²·año)) supone el 52.2% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-83.5 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	ãO _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ãO _{sol} (kWh /año)
Zona Habitable acondicionada JANGELAK										
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		8.03	98.20	0.29	-218.6	0.4	V	S(169.85)	0.91	28.7
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		4.67	22.35	0.34	-19.3			Hacia 'Zona habitable acondicionada SUKALDEA'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		11.32	31.94	0.34	-115.8			Hacia 'Zona no acondicionada BAÑUAK'		
Partición PoliCarbonato BIKOITZA		37.19	64.07							
Partición PoliCarbonato BIKOITZA		8.19	64.07	1.07	-121.5			Hacia 'Zona Habitable Acondicionada GELAK'		
Partición PoliCarbonato BIKOITZA		5.73	64.07	1.07	-187.1			Hacia 'Zona no acondicionada BAÑUAK'		
Forjado unidireccional + aislante		13.59	79.77	0.77	-634.6			Hacia 'Zona no habitable'		
Forjado unidireccional + aislante		17.83	78.06	0.37	-399.9			Hacia 'Zona no habitable'		
Forjado unidireccional + aislante		0.51	79.77	0.77	-15.4			Hacia 'Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA'		
Forjado unidireccional + aislante		3.75	26.02	0.45	-54.1			Hacia 'Zona no acondicionada BAÑUAK'		
Forjado unidireccional + aislante		22.39	26.02	0.45	-131.8			Hacia 'Zona habitable acondicionada SUKALDEA'		
Forjado unidireccional + aislante		1.75	28.20	0.76	-52.2			Hacia 'Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA'		
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		11.01	98.20	0.29	-299.6	0.4	V	S(169.85)	0.95	40.8
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		11.43	98.20	0.29	-311.2	0.4	V	67.52	1.00	20.7
Forjado unidireccional + aislante		8.61	26.02	0.45	-234.9			Hacia 'Zona no habitable'		
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.14	98.20	0.29	-140.1	0.4	V	67.51	1.00	9.3
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		7.37	22.35	0.34	-34.7			Hacia 'Zona Habitable Acondicionada GELAK'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		4.59	22.35	0.34	-47.7			Hacia 'Zona no acondicionada BAÑUAK'		
Forjado unidireccional + aislante		5.11	79.77	0.77	-125.9			Hacia 'Zona no acondicionada BAÑUAK'		
Fachada Jantokia Policarbonato SO		10.46	66.46	0.63	-608.2	0.4	V	SO(-126.42)	0.89	70.1
Fachada Jantokia Policarbonato		21.79	67.26	0.80	-1608.5	0.4	V	68.48	1.00	108.7
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		39.08	17.50							
Fachada Policarbonato Aldeak		3.62	56.01	0.25	-83.5	0.4	V	157.43	0.65	7.7
Fachada Policarbonato Aldeak		3.46	56.01	0.25	-79.7	0.4	V	-22.56	0.54	1.1
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		6.63	27.94	0.51	-102.2			Hacia 'Zona no acondicionada BAÑUAK'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		3.25	31.94	0.34	-13.2			Hacia 'Zona habitable acondicionada SUKALDEA'		
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		3.31	41.21	0.34	-42.6			Hacia 'Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA'		
Forjado de madera		100.04	62.03	0.23	-2077.3	0.6	H		0.17	99.1
Policarbonato 10cm		100.19	32.61	0.31	-2841.5	0.6	4	157.02	0.94	758.6
					-8268.3			-2332.9*		1144.8

Zona habitable acondicionada SUKALDEA

Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		14.68	98.20	0.29	-337.6	0.4	V	O(-100.15)	0.29	12.1
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		4.67	22.35	0.34	19.3			Desde 'Zona Habitable acondicionada JANGELAK'		



	Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² .K))	U (W/ (m ² .K))	âQ _r (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{cal} (kWh /año)
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		12.87	22.35	0.34	-80.2					
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		7.46	22.35	0.34	-38.5					
Tabique PYL 106/600(70) LM		6.93	16.04	0.50	-90.2					
Tabiquería Igogailua		6.43	24.44	0.96	-292.8					
Forjado unidireccional + aislante		5.71	79.77	0.77	-114.6					
Forjado unidireccional + aislante		0.55	79.77	0.77	-33.0					
Forjado unidireccional + aislante		3.29	78.50	0.45	-38.6					
Forjado unidireccional + aislante		4.36	20.29	0.78	-88.0					
Forjado unidireccional + aislante		5.29	20.29							
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.92	105.29	0.29	-136.2	0.4	V	S(169.85)	0.97	22.5
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		33.63	105.29	0.29	-773.6	0.4	V	67.51	1.00	60.9
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		41.50	28.00	0.51	-384.0					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		45.10	37.16	0.51	-598.4					
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras		17.21	26.31	0.30	-244.9					
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		3.25	22.39	0.34	13.2					
Forjado unidireccional + aislante		22.39	104.25	0.45	131.8					
Forjado unidireccional + aislante		8.90	104.25	0.45	-9.8					
Forjado unidireccional + aislante		11.81	104.25	0.45	-100.7					
Forjado unidireccional + aislante		27.09	104.02	0.32	-143.2					
ALDERANTZIZKATUA Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		74.25	142.06	0.23	-1302.8	0.6	H		0.87	366.7
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		7.96	105.29	0.29	-183.1	0.4	V	O(-100.15)	0.41	9.5
Tabique PYL 106/600(70) LM		7.95	34.96	0.49	-102.3					
Tabique PYL 106/600(70) LM		6.63	16.08	0.50	-86.2					
Forjado unidireccional + aislante		5.29	82.23							
ALDERANTZIZKATUA Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		2.56	142.06	0.23	-44.8	0.6	H		0.17	2.5
					-2811.2					474.2

Zona no acondicionada BAÑUAK

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		8.39	80.39	0.51	-123.3					
Tabique PYL 106/600(70) LM		20.31	16.04							
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		6.72	88.09	0.51	-199.4					
Solera		12.30	155.64	0.33	-234.7					
Forjado unidireccional + aislante		5.11	20.26	0.77	125.9					
Forjado unidireccional + aislante		1.99	20.26	0.77	25.3					
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		6.88	98.20	0.29	-119.1	0.4	V	67.51	1.00	12.5
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		4.51	98.20	0.29	-78.1	0.4	V	67.52	1.00	8.2
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		5.17	95.48	0.51	8.2					



	Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² .K))	U (W/ (m ² .K))	âQ _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{col} (kWh /año)
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		4.05	22.35	0.34	-11.0					
Forjado unidireccional + aislante		4.25	20.26							
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		3.84	105.29	0.29	-66.5	0.4	V	S(169.85)	0.89	13.3
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		7.15	22.39	0.34	-19.0					
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		11.32	22.39	0.34	115.8					
Forjado unidireccional + aislante		2.46	79.77	0.77	-54.0					
Forjado unidireccional + aislante		0.52	78.06	0.37	-5.4					
Forjado unidireccional + aislante		3.92	26.02							
Partición PoliCarbonato BIKOITZA		18.10	64.07	1.07	60.8					
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		12.87	22.35	0.34	80.2					
Partición PoliCarbonato BIKOITZA		5.73	64.07	1.07	187.1					
Partición PoliCarbonato BIKOITZA		16.13	64.07	1.07	287.2					
Partición PoliCarbonato BIKOITZA		9.49	64.07							
Forjado unidireccional + aislante		5.59	79.77	0.77	-252.7					
Forjado unidireccional + aislante		6.49	79.77	0.77	12.2					
Forjado unidireccional + aislante		1.00	79.77	0.77	-5.5					
Forjado unidireccional + aislante		11.81	26.02	0.45	100.7					
Forjado unidireccional + aislante		6.00	28.20	0.76	-32.5					
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		4.92	98.20	0.29	-85.1	0.4	V	67.51	1.00	8.9
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		4.59	22.35	0.34	47.7					
Forjado unidireccional + aislante		4.25	79.77							
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		4.88	105.29	0.29	-84.6	0.4	V	67.52	1.00	8.8
Tabique de una hoja, con trasdosado en la cara		41.50	88.12	0.51	384.0					
Tabique PYL 106/600(70) LM		45.28	25.69							
Forjado unidireccional + aislante		9.27	78.50	0.45	10.1					
ALDERANTZIZKATUA Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		4.16	142.06	0.23	-54.9	0.6	H		0.76	17.9
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		6.63	80.42	0.51	102.2					
ALDERANTZIZKATUA Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		2.12	142.06	0.23	-27.9	0.6	H		0.80	9.6
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		6.84	105.29	0.29	-118.4	0.4	V	67.51	1.00	12.4
ALDERANTZIZKATUA Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		3.00	142.06	0.23	-39.6	0.6	H		0.73	12.5
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.50	105.29	0.29	-95.3	0.4	V	S(169.85)	0.90	19.3
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		9.32	105.29	0.29	-161.5	0.4	V	O(-100.15)	0.38	10.2
Forjado unidireccional + aislante		6.88	104.25	0.45	-22.0					
ALDERANTZIZKATUA Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		5.35	142.06	0.23	-70.7	0.6	H		0.40	12.1
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		11.23	105.29	0.29	-194.4	0.4	V	S(169.85)	0.94	41.5



	Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² .K))	U (W/ (m ² .K))	āQ _r (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	āQ _{sol} (kWh /año)
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		6.01	95.52	0.51	-24.1					
Forjado unidireccional + aislante		3.92	104.25							
Forjado unidireccional + aislante		3.75	104.25	0.45	54.1					
ALDERANTZIZKATUA Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		10.96	142.06	0.23	-144.7	0.6	H		0.53	33.3
					-2027.4	+1304.5*				220.6

Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA

Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		20.25	98.20	0.29	-311.3	0.4	V	67.51	1.00	36.7
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.81	98.20	0.29	-89.3	0.4	V	-22.48	0.76	3.0
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS'		1.75	86.28	0.46	-41.8	0.4	V	E(79.86)	0.23	1.4
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS'		2.97	86.28	0.46	-71.2	0.4	V	O(-100.14)	0.20	2.6
Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS'		2.44	86.28	0.46	-58.5	0.4	V	N(-10.14)	0.69	1.4
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		7.15	98.20	0.29	-109.9	0.4	V	O(-100.15)	0.23	4.7
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		4.88	98.20	0.29	-75.1	0.4	V	O(-100.15)	0.33	4.6
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		7.00	98.20	0.29	-107.6	0.4	V	-22.48	0.76	3.7
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		8.86	41.21							
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		4.48	41.21	0.34	16.6					Desde 'Zona habitable acondicionada TABERNA'
Tabiquería Igogailua		26.25	24.44	0.96	-533.2					Hacia 'Zona no habitable'
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		4.05	22.35	0.34	11.0					Desde 'Zona no acondicionada BAÑUAK'
Solera		60.37	65.60	0.32	-990.8					
Forjado unidireccional + aislante		3.29	18.40	0.45	38.6					Desde 'Zona habitable acondicionada SUKALDEA'
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		6.35	112.03	0.29	-96.0	0.4	V	O(-100.15)	0.26	4.7
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		7.65	41.29	0.34	-54.2					Hacia 'Zona no habitable'
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras		4.31	17.61	0.30	-27.4					Hacia 'Zona no habitable'
Tabique de dos hojas, con revestimiento		3.58	77.63	0.55	-102.5					
Tabique de dos hojas, con revestimiento		2.52	85.99							
Solera		17.86	155.64	0.33	-302.5					
Forjado unidireccional + aislante		1.52	20.26							
Forjado unidireccional + aislante		0.51	20.26	0.77	15.4					Desde 'Zona habitable acondicionada JANGELAK'
Forjado unidireccional + aislante		5.71	20.26	0.77	114.6					Desde 'Zona habitable acondicionada SUKALDEA'
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		4.75	112.03	0.29	-71.9	0.4	V	O(-100.15)	0.23	3.0
BV + Tabique PYL 106/600(70) LM 2		4.28	26.17	0.49	-109.2					
BV + Tabique PYL 106/600(70) LM 2		2.53	35.43							
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		4.75	41.29	0.34	17.7					Desde 'Zona habitable acondicionada TABERNA'
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		8.86	22.43							
Forjado unidireccional + aislante		1.00	20.26	0.77	5.5					Desde 'Zona no acondicionada BAÑUAK'
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		4.92	112.03	0.29	-74.3	0.4	V	O(-100.15)	0.23	3.2



	Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² .K))	U (W/ (m ² .K))	âQ _r (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)
BV + Tabique PYL 106/600(70) LM 2		2.53	43.31							
BV + Tabique PYL 106/600(70) LM		5.07	26.17	0.49	-129.3					
Tabique de dos hojas, con revestimiento		2.52	100.83							
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.93	98.20	0.29	-91.2	0.4	V	S(169.85)	0.81	18.8
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		7.22	98.20	0.29	-111.0	0.4	V	O(-100.15)	0.27	5.7
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		7.15	31.94	0.34	19.0					
Tabique PYL 106/600(70) LM		6.93	16.04	0.50	90.2					
Forjado unidireccional + aislante		5.21	79.77	0.77	-86.0					
Forjado unidireccional + aislante		1.52	79.77							
Forjado unidireccional + aislante		6.88	26.02	0.45	22.0					
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		10.00	98.20	0.29	-153.7	0.4	V	O(-100.15)	0.43	12.3
Tabique PYL 106/600(70) LM		18.05	34.91							
Tabique PYL 106/600(70) LM		6.63	25.65	0.50	86.2					
Prueba Itxitura		4.04	22.73							
Forjado unidireccional + aislante		4.36	82.23	0.78	88.0					
ALDERANTZIZKATUA Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		7.50	142.06	0.23	-87.9	0.6	H		0.57	24.4
Tabique de una hoja, con trasdosado en la cara		6.01	28.07	0.51	24.1					
Tabique PYL 106/600(70) LM		7.95	25.75	0.49	102.3					
Tabique PYL 106/600(70) LM		18.05	16.15							
Tabique PYL 106/600(70) LM		8.50	35.02							
Tabique de una hoja, con trasdosado en la cara		45.10	88.17	0.51	598.4					
Forjado unidireccional + aislante		1.75	82.17	0.76	52.2					
Forjado unidireccional + aislante		6.00	82.17	0.76	32.5					
Forjado unidireccional + aislante		14.19	80.93	0.45	61.0					
ALDERANTZIZKATUA Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		11.34	142.06	0.23	-133.0	0.6	H		0.71	46.2
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.18	112.03	0.29	-78.3	0.4	V	O(-100.15)	0.68	10.0
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		4.67	112.03	0.29	-70.5	0.4	V	-22.48	0.95	3.0
Prueba Itxitura		4.04	13.91							
Tabiquería Igogailua 2		14.97	339.43	0.95	-302.4					
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		3.31	22.43	0.34	42.6					
ALDERANTZIZKATUA Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		12.77	142.06	0.23	-149.7	0.6	H		0.17	12.6
					-3616.3					+434.8*
										202.1

Zona Habitable Acondicionada GELAK

Partición PoliCarbonato BIKOITZA		8.19	64.07	1.07	121.5					
Partición PoliCarbonato BIKOITZA		16.13	64.07	1.07	-287.2					
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		7.37	22.35	0.34	34.7					
Forjado unidireccional + aislante		1.99	79.77	0.77	-25.3					



	Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² .K))	U (W/ (m ² .K))	âQ _r (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)
Forjado unidireccional + aislante		5.75	79.77	0.77	-333.4					
Forjado unidireccional + aislante		8.90	26.02	0.45	9.8	Desde 'Zona habitable		acondicionada	SUKALDEA'	
					-333.4	-146.5*				0

Zona no habitable

Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.67	112.03	0.29	-49.4	0.4	V	S(169.85)	0.73	16.0
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.20	112.03	0.29	-45.2	0.4	V	O(-100.15)	0.26	3.9
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		7.65	41.29	0.34	54.2	Desde 'Zona no acondicionada		ZIRKULAZIOA'		
Tabique de una hoja, con revestimiento		31.49	68.49							
Solera		45.98	155.64	0.33	-448.7					
Forjado unidireccional + aislante		5.21	20.26	0.77	86.0	Desde 'Zona no acondicionada		ZIRKULAZIOA'		
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.61	112.03	0.29	-48.9	0.4	V	S(169.85)	0.80	17.4
Tabique de una hoja, con revestimiento		20.34	51.73							
Forjado unidireccional + aislante		13.59	20.26	0.77	634.6	Desde 'Zona Habitable acondicionada		JANGELAK'		
Forjado unidireccional + aislante		2.46	20.26	0.77	54.0	Desde 'Zona no acondicionada		BAÑUAK'		
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.61	112.03	0.29	-48.9	0.4	V	S(169.85)	0.86	18.6
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.42	112.03	0.29	-47.2	0.4	V	S(169.85)	0.91	19.0
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.40	112.03	0.29	-47.0	0.4	V	67.52	1.00	9.6
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		6.42	98.20	0.29	-56.8	0.4	V	67.52	1.00	11.6
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		8.39	18.50	0.51	123.3	Desde 'Zona no acondicionada		BAÑUAK'		
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras		4.31	35.13	0.30	27.4	Desde 'Zona no acondicionada		ZIRKULAZIOA'		
Tabique de dos hojas, con revestimiento		10.21	77.57	0.33	-102.1					
Tabique de una hoja, con revestimiento		20.34	66.71							
Forjado unidireccional + aislante		17.83	8.65	0.37	399.9	Desde 'Zona Habitable acondicionada		JANGELAK'		
Forjado unidireccional + aislante		0.52	8.65	0.37	5.4	Desde 'Zona no acondicionada		BAÑUAK'		
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.36	98.20	0.29	-47.4	0.4	V	O(-100.15)	0.26	4.0
Tabiquería Igogailua		26.25	339.40	0.96	533.2	Desde 'Zona no acondicionada		ZIRKULAZIOA'		
Forjado unidireccional + aislante		9.43	20.35							
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		5.50	98.20	0.29	-48.7	0.4	V	O(-100.15)	0.32	5.1
Tabiquería Igogailua		6.43	339.40	0.96	292.8	Desde 'Zona habitable acondicionada		SUKALDEA'		
Tabiquería Igogailua		12.38	339.40	0.96	383.1	Desde 'Zona habitable acondicionada		TABERNA'		
Forjado unidireccional + aislante		9.43	170.49							
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		8.30	105.29	0.29	-73.5	0.4	V	S(169.85)	0.98	31.7
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras		17.21	26.31	0.30	244.9	Desde 'Zona habitable acondicionada		SUKALDEA'		
Tabique PYL 106/600(70) LM		16.30	25.69							
Forjado unidireccional + aislante		8.61	104.25	0.45	234.9	Desde 'Zona Habitable acondicionada		JANGELAK'		
ALDERANTZIZKATUA Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		5.66	142.06	0.23	-38.2	0.6	H		0.36	11.5
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		3.37	105.29	0.29	-29.9	0.4	V	S(169.85)	0.98	13.0
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		8.91	105.29	0.29	-78.9	0.4	V	67.51	1.00	16.1



	Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² .K))	U (W/ (m ² .K))	âQ _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)
ALDERANTZIZKATUA Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)		2.95	142.06	0.23	-19.9	0.6	H		0.44	7.4
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		6.57	98.20	0.29	-58.2	0.4	V	O(-100.15)	0.56	10.7
Tabiquería Igogailua 2		14.97	33.31	0.95	302.4	Desde 'Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA'				
					-1288.9	+3376.1*				195.6

Zona habitable acondicionada TABERNA

Tabique PYL 106/600(70) LM		0.90	25.75	0.49	-27.0					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		5.17	18.66	0.51	-8.2	Hacia 'Zona no acondicionada BAÑUAK'				
BV + Tabique PYL 106/600(70) LM 2		7.31	26.17	0.49	-220.9					
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		4.75	41.29	0.34	-17.7	Hacia 'Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		4.48	22.43	0.34	-16.6	Hacia 'Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA'				
Solera		6.99	155.64	0.33	-140.0					
Forjado unidireccional + aislante		6.49	20.26	0.77	-12.2	Hacia 'Zona no acondicionada BAÑUAK'				
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		23.47	98.20	0.29	-427.0	0.4	V	67.52	1.00	42.5
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		4.45	98.20	0.29	-81.0	0.4	V	O(-100.15)	0.49	6.2
Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica + aislamiento		21.29	98.20	0.29	-387.3	0.4	V	-22.49	0.62	9.2
Partición PoliCarbonato BIKOITZA		18.10	64.07	1.07	-60.8	Hacia 'Zona no acondicionada BAÑUAK'				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		7.46	22.35	0.34	38.5	Desde 'Zona habitable acondicionada SUKALDEA'				
Tabiquería Igogailua		12.38	24.44	0.96	-383.1	Hacia 'Zona no habitable'				
Forjado unidireccional + aislante		14.19	18.43	0.45	-61.0	Hacia 'Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA'				
Forjado unidireccional + aislante		27.09	17.44	0.32	143.2	Desde 'Zona habitable acondicionada SUKALDEA'				
Forjado unidireccional + aislante		9.27	18.40	0.45	-10.1	Hacia 'Zona no acondicionada BAÑUAK'				
					-1283.2	-388.1*				57.9

donde:

S: Superficie del elemento.

c: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

a: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-39.9 kWh/(m².año)) supone el 47.8% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-83.5 kWh/(m².año)).

	Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² .K))	F _F (%)	U _r (W/ (m ² .K))	âQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)
Zona Habitable acondicionada JANGELAK													
Referencia 1		0.98	2.50	0.20	2.20	-212.5	0.62	0.4	V	67.52	0.76	1.00	242.5
Referencia 1		2.40	2.50	0.20	2.20	-520.4	0.62	0.4	V	67.51	0.87	1.00	678.2
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		2.10	3.30	0.20	2.20	-574.8	0.62	0.4	V	SO(-126.42)	0.86	0.61	575.0



	Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² .K))	F _F (%)	U _r (W/(m ² .K))	âQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh/año)
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar		2.10	3.30	0.20	2.20	-574.8	0.60	0.4	V	SO(-126.42)	0.86	0.67	609.8
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar		2.10	3.30	0.20	2.20	-574.8	0.60	0.4	V	SO(-126.42)	0.86	0.79	721.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templa.lite Azur.lite color azul		24.00	0.80	0.05	0.80	-1706.3	0.33	0.4	V	SO(-126.42)	1.00	0.89	6922.8
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar		10.13	3.30	0.20	5.70	-3407.6	0.60	0.4	V	68.48	1.00	1.00	3264.5
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar		4.20	3.30	0.20	2.20	-1149.6	0.60	0.4	V	68.48	0.91	1.00	1220.8
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar		2.10	3.30	0.20	2.20	-574.8	0.60	0.4	V	68.48	0.91	1.00	610.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templa.lite Azur.lite color azul		2.10	2.50	0.20	2.20	-455.4	0.33	0.4	V	68.48	0.91	1.00	336.3
Corredera Bañua		1.72		1.00	2.00	-105.0							
Puerta de paso interior, de madera 203x83		1.68		1.00	1.64	-33.5							
Puerta de paso interior, de madera 203x83		3.35		1.00	1.64	-211.3							
						-9751.1							15181.9
Zona habitable acondicionada SUKALDEA													
Referencia 1		5.25	2.50	0.07	2.20	-998.3	0.62	0.4	V	O(-100.15)	0.91	0.51	1245.9
Referencia 1		5.25	2.50	0.07	2.20	-998.3	0.62	0.4	V	O(-100.15)	0.91	0.50	1217.6
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar		2.52	3.30	0.10	2.20	-616.6	0.60	0.4	V	67.51	0.71	1.00	634.7
Puerta de paso interior, de madera 203x83		1.68		1.00	1.64	33.5							
						-2613.3							3098.2
Zona no acondicionada BAÑUAK													
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		0.72	3.30	0.44	2.20	-118.4	0.62	0.4	V	67.52	0.68	1.00	115.0
Corredera Bañua		1.83		1.00	2.00	-29.0							
Corredera Bañua		1.72		1.00	2.00	105.0							
						-118.4							115.0
Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA													
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		5.77	3.30	0.17	2.20	-906.9	0.62	0.4	V	67.51	0.91	1.00	1771.4
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		4.83	3.30	0.18	2.20	-754.2	0.62	0.4	V	-22.48	1.00	0.92	951.7
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar		3.15	3.30	0.21	5.70	-604.5	0.60	0.4	V	N(-10.14)	1.00	0.92	545.8
Corredera Bañua		1.83		1.00	2.00	29.0							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		2.00		1.00	2.25	-95.4							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		2.00		1.00	2.25	-227.4		0.6	V	O(-100.15)	0.00	0.34	25.8
Puerta de entrada a la vivienda, de madera 203x92		1.88		1.00	1.90	-180.1							
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4		0.98	3.30	0.20	2.20	-152.2	0.62	0.4	V	S(169.85)	0.56	0.86	275.3
Referencia 1		5.25	2.50	0.07	2.20	-656.3	0.62	0.4	V	O(-100.15)	0.91	0.58	1410.4
Referencia 1		5.25	2.50	0.07	2.20	-656.3	0.62	0.4	V	O(-100.15)	0.91	0.56	1376.9
Puerta de paso interior, de madera 203x83		3.35		1.00	1.64	211.3							
						-4137.9							6357.4
Zona no habitable													
Puerta de entrada a la vivienda, de acero		1.81		1.00	0.59	-31.3		0.6	V	S(169.85)	0.00	0.75	18.0



	Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _r (W/ (m ² ·K))	āQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	āQ _{sol} (kWh /año)
Puerta de entrada a la vivienda, de acero		1.81		1.00	0.59	-31.3		0.6	V	S(169.85)	0.00	0.81	19.3
Puerta de entrada a la vivienda, de acero		1.81		1.00	0.59	-31.3		0.6	V	S(169.85)	0.00	0.86	20.5
Puerta de entrada a la vivienda, de acero		1.81		1.00	0.59	-31.3		0.6	V	S(169.85)	0.00	0.91	21.8
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		2.00		1.00	2.25	95.4	Desde 'Zona no acondicionada ZIRKULAZIOA'						
						-125.3	+95.4*						79.6

Zona habitable acondicionada TABERNA

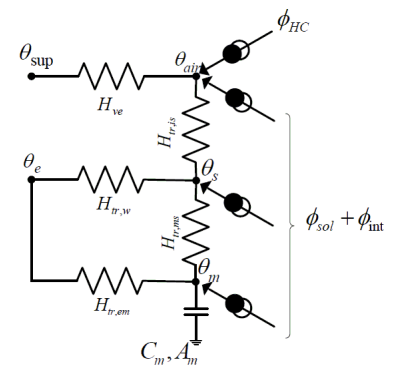
Puerta de paso interior, de madera 203x83		1.68		1.00	1.64	-168.9						
						-168.9						

donde:

- S: Superficie del elemento.
- U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.
- F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.
- U_r: 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.

4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

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



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

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

Calificación energética del edificio

Eraikin Berria

Zona climática	D1	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN	ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año] 5.25	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año] 0.00
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año] 0.53	D	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año] 5.18

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

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	9.40	4596.77
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	1.55	759.35

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

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN	ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año] 27.70	B	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año] 0.00
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año] 3.10	D	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año] 30.60

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

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción [kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² ·año]

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

Calificación energética del edificio

Eraberritze eraikina

Zona climática	D1	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN	ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año] 11.22	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año] 0.00
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año] 1.40	G	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año] 4.14

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

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	16.61	12252.76
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.15	107.97

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

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

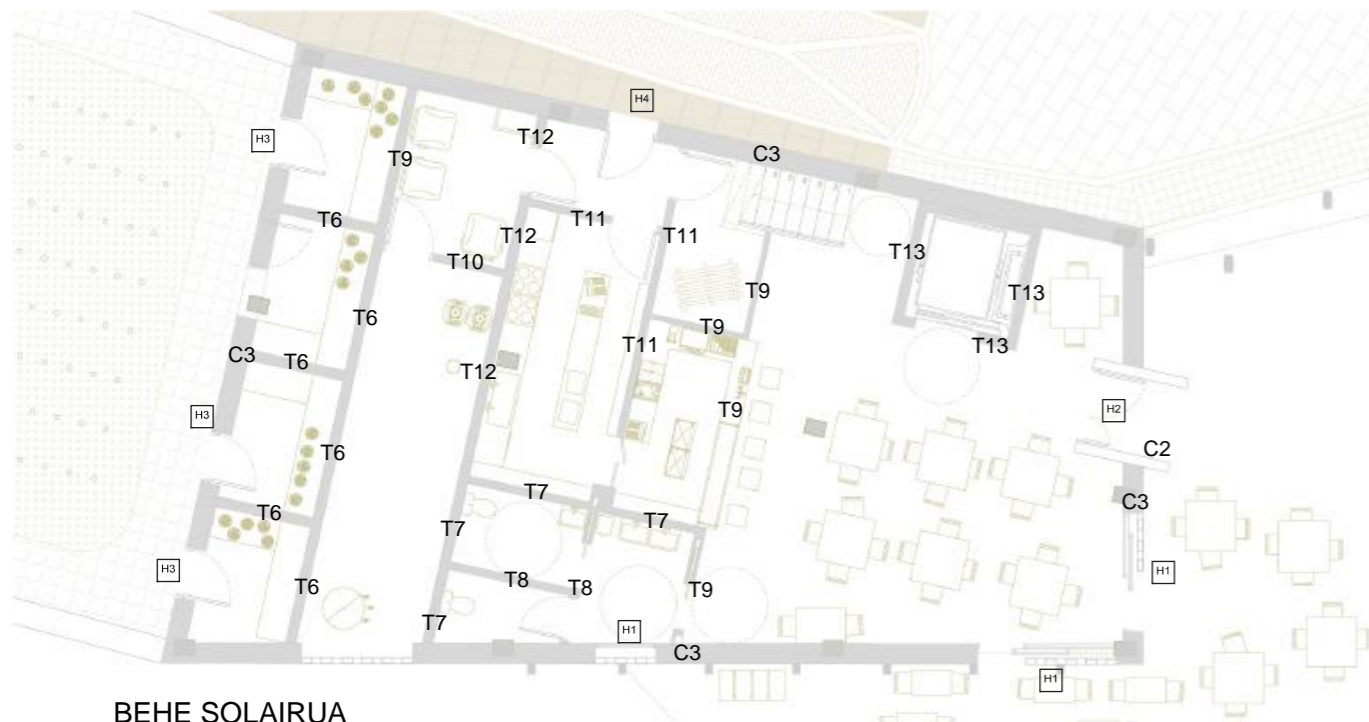
INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN	ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año] 65.90	B	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año] 0.00
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año] 8.24	G	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año] 24.46

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

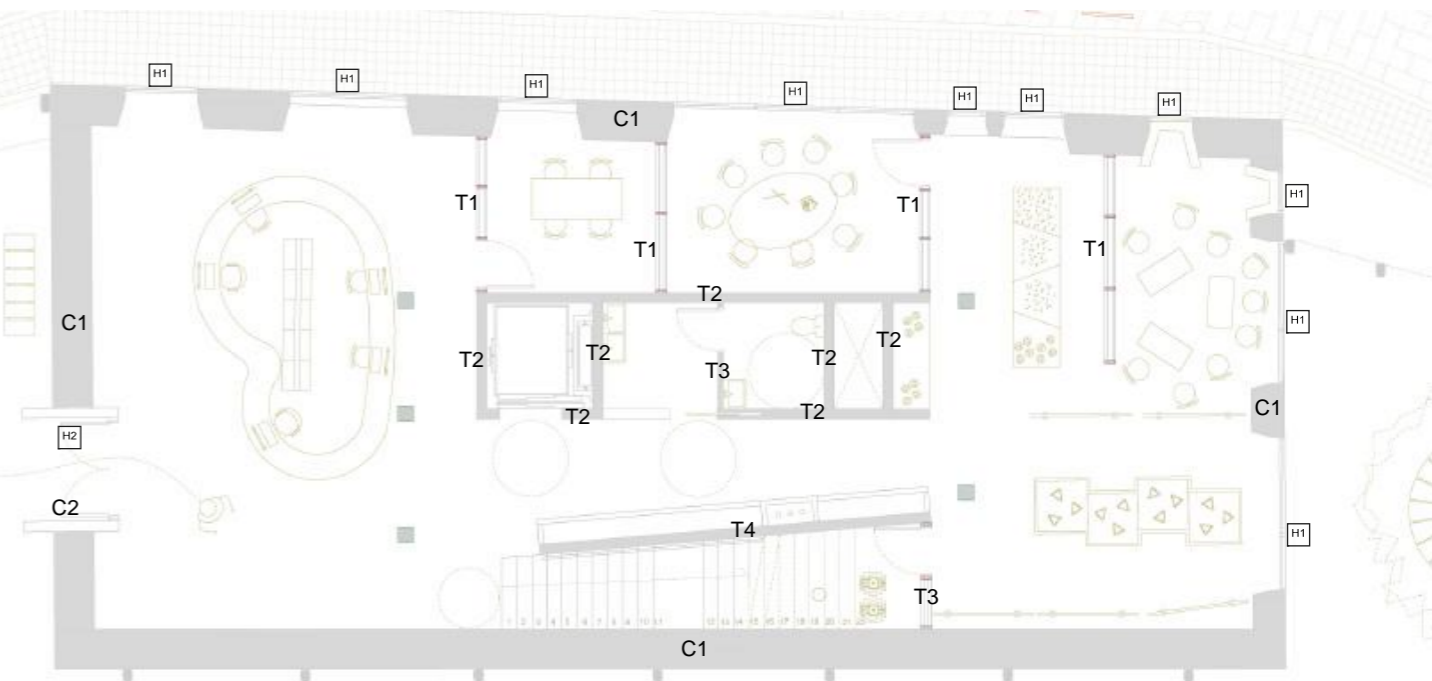
La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción [kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² ·año]

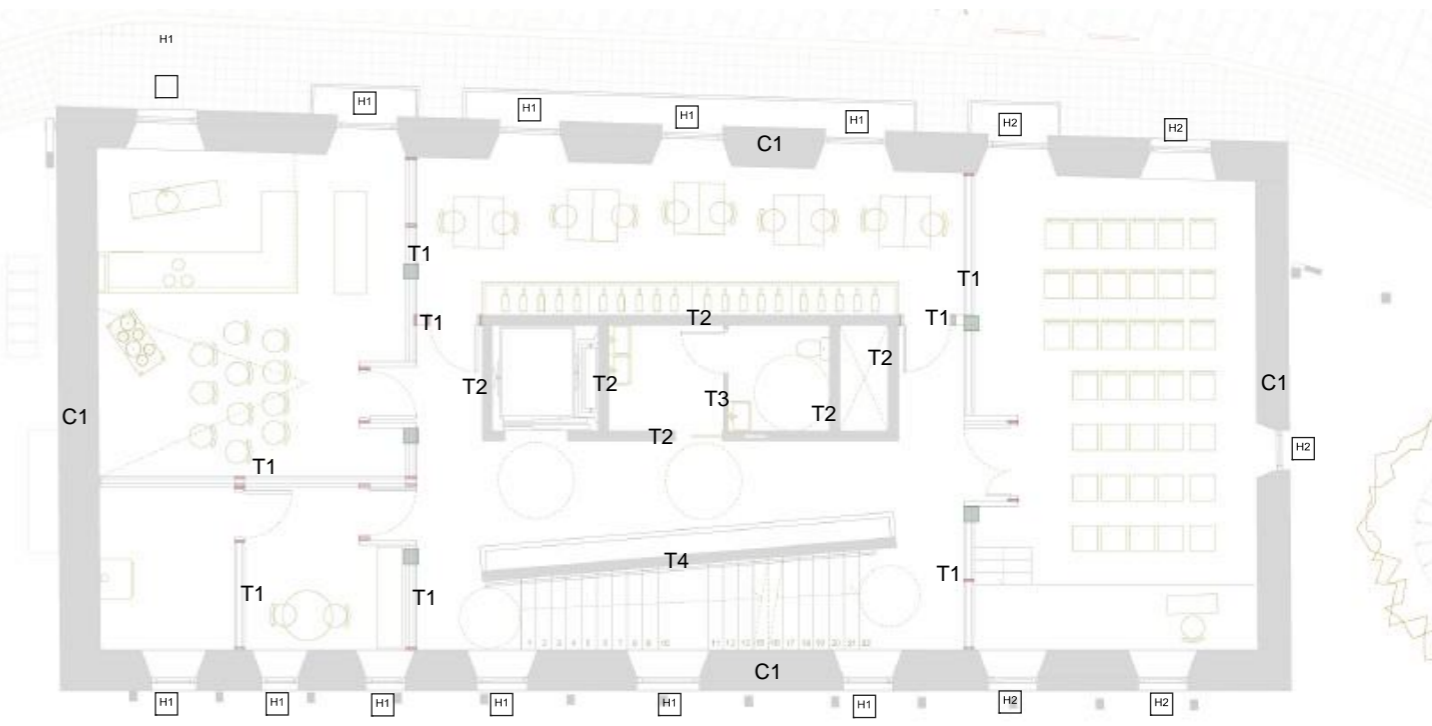
¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores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



BEHE SOLAIRUA



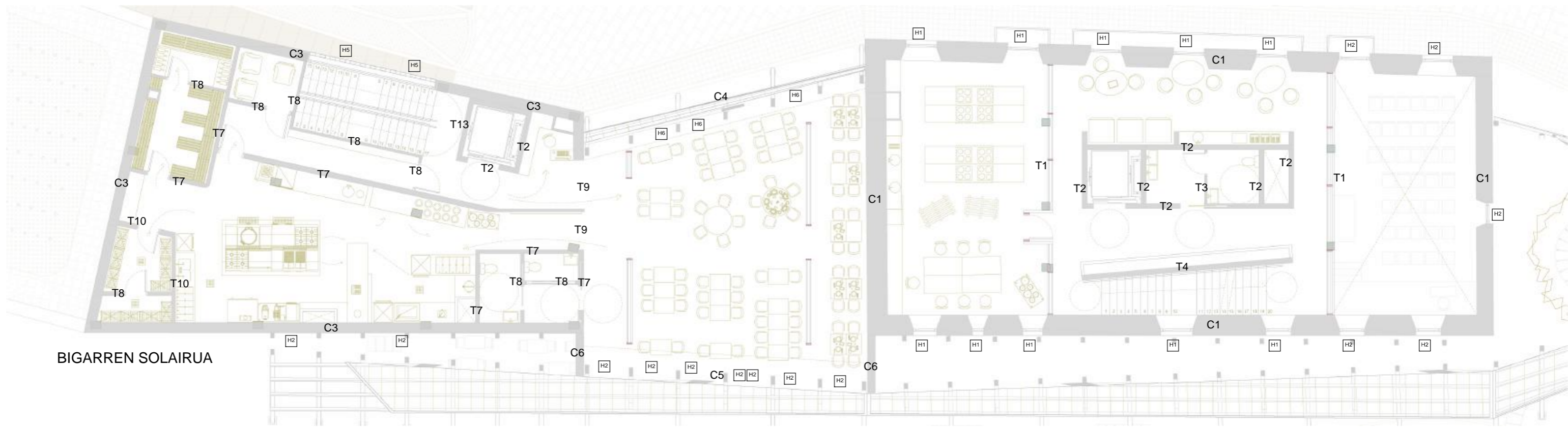
LEHEN SOLAIRUA



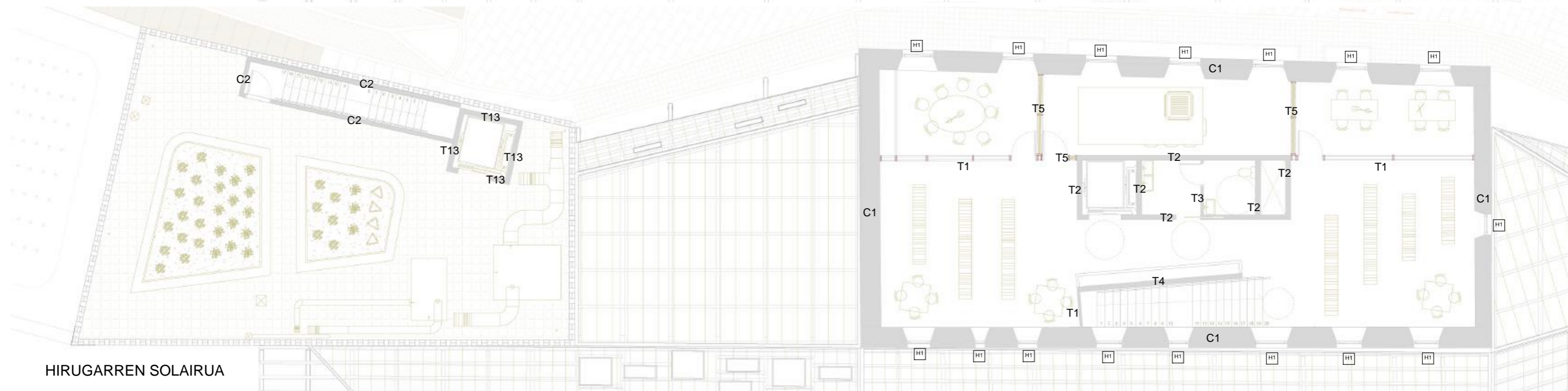
Itxurak	
Erref.	Deskribapena
C1.	Harrizko fatxada
C2.	Orri bakarreko fatxada, ETICS
C3.	C1. Adreiluzko fatxada aireztatua
C4.	C3. Polikarbonatozko fatxada
C5.	C4. Polikarbonatozko fatxada
C6.	C5. Polikarbonatozko fatxada

Trenkadak	
Erref.	Deskribapena
T1.	Zurezko armazoizko trenkada
T2.	Hormigoizko horma hezetasunaren aurkako babesarekin
T3.	Igeltsu plakazko trenkada
T4.	Hormigoizko egitura-horma
T5.	Trasdosatu bikoitzeko adreilu trenkada
T6.	T1. Orri bakarreko trenkada
T7.	T2. Alde bakarretik trasdosatutako fabrika trenkada
T8.	T3. Igeltsu plakazko trenkada
T9.	T4. Igeltsu plaka bikoitzeko trenkada
T10.	T5. Bi aldetatik trasdosatutako fabrika trenkada
T11.	T6. Igeltsu plakazko trenkada
T12.	T7. Orri bikoitzeko trenkada
T13.	T8. Igogailu trenkada
T14.	T10. Polikarbonatozko trenkada

Hutsuneak	
Erref.	Deskribapena
H1.	Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4
H2.	Ventana de doble acristalamiento de seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar
H3.	Puerta de entrada a la vivienda, de acero
H4.	Puerta cortafuegos, de acero galvanizado
H5.	Ventana de referencia 1
H6.	Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 4/6/6 templa.lite azur.lite color azul



BIGARREN SOLAIRUA

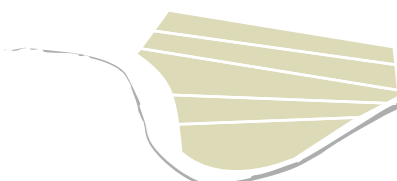


HIRUGARREN SOLAIRUA

Itxiturak	
Erref.	Deskribapena
C1.	Harrizko fatxada
C2.	Orri bakarreko fatxada, ETICS
C3.	C1. Adreiluzko fatxada aireztatua
C4.	C3. Polikarbonatozko fatxada
C5.	C4. Polikarbonatozko fatxada
C6.	C5. Polikarbonatozko fatxada

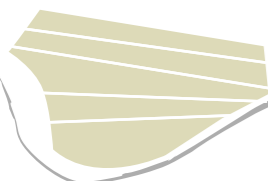
Trenkadak		
Erref.	Deskribapena	Erref. Deskribapena
T1.	Zurezko armazoizko trenkada	T8. T3. Igeltsu plakazko trenkada
T2.	Hormigoizko horma hezetasunaren aurkako babesarekin	T9. T4. Igeltsu plaka bikoitzezko trenkada
T3.	Igeltsu plakazko trenkada	T10. T5. Bi aldetatik trasdosatutako fabrika trenkada
T4.	Hormigoizko egitura-horma	T11. T6. Igeltsu plakazko trenkada
T5.	Trasdosatu bikoitzezko adreilu trenkada	T12. T7. Orri bikoitzezko trenkada
T6.	T1. Orri bakarreko trenkada	T13. T8. Igogailu trenkada
T7.	T2. Alde bakarretik trasdosatutako fabrika trenkada	T14. T10. Polikarbonatozko trenkada

Hutsuneak	
Erref.	Deskribapena
H1.	Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4
H2.	Ventana de doble acristalamiento de seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar
H3.	Puerta de entrada a la vivienda, de acero
H4.	Puerta cortafuegos, de acero galvanizado
H5.	Ventana de referencia 1
H6.	Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 4/6/6 templa.lite azul.lite color azul



04.08. GAS INSTALAKUNTZA

- 01. Eraikinaren deskribapena
Erabilitako sistemak
- 02. Legediaren justifikazioa
- 03. Instalakuntza planoak



Gas instalakuntzak

Erikinaren deskribapena eta erabilitako sistemak

Gas instalakuntza eraikin berrian baino ez da egin. Bertan aurkitzen baitira sukaldatzeko potentzia gehien behar duten elementuak. Beraz gas sistema behe solairuan eta 2. solairuan baino ez da garatuko.

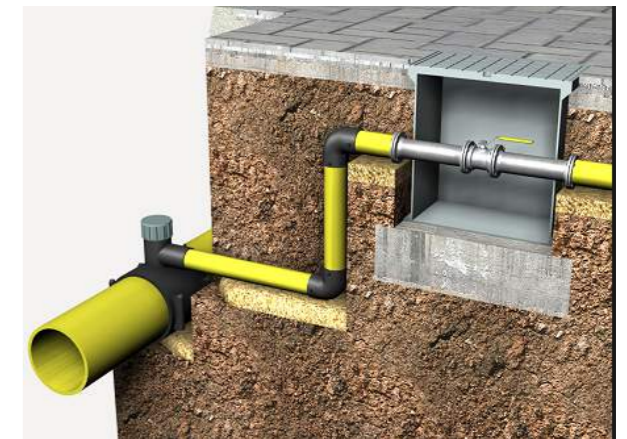
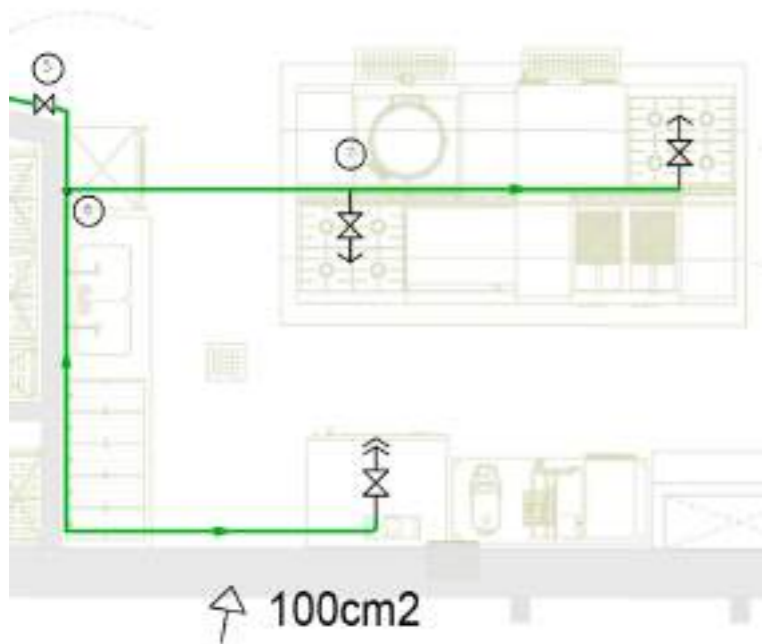
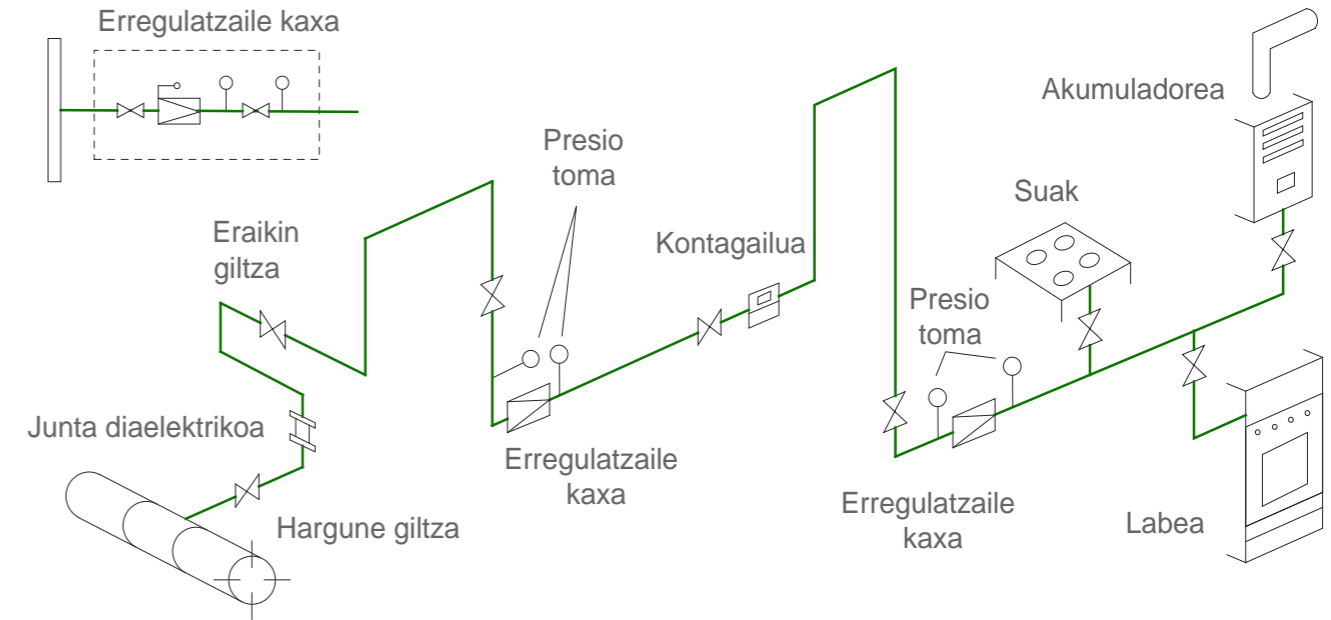
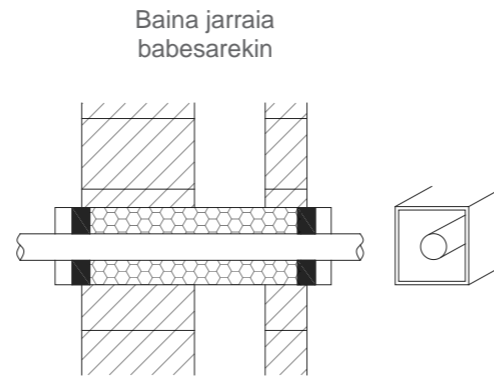
Behe solairua

- Presio erregulatuzaile kaxa
- Kontagailua
- Eraikinaren ixte balbula

- Akumuladorea (UBS sortzailea) 55 l
- 4 suzko mahai ("serie 150") 15 Kw x2

2. solairua

- 4 suzko mahaia ("serie 700") 40 Kw x2
- Harri bolkanikozko parrila 10 Kw
- Labea 15 Kw



Jatetxearen sukaldeak ditu gas bidezko aparatu gehienak. Alde batetik 4 suzko bi mahaiak eta bestetik labea. Elementu hauek B presio ertaina behar dute funtzionatu ahal izateko, potentzia altua baitute.



04.08.02

LEGEDIAREN JUSTIFIKAZIOA

RIGLO
Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales

Eranskina 1
Hornikuntzaren eta dimentsionamenduaren kalkuluak

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIGLO)

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

Artículo 3. - *Ambito de aplicación.*

1. Los preceptos del presente Reglamento se aplicarán a las instalaciones receptoras en que concurren las siguientes circunstancias:

- a) Que canalicen un gas incluido en alguna de las familias mencionadas en la norma UNE 60-002.
- b) Que la presión máxima de servicio sea igual o inferior a 4 bar.
- c) Que los locales a suministrar estén destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.

Artículo 5. - *Clasificación de las instalaciones.*

Según la presión máxima de servicio, las instalaciones receptoras de gas se clasificarán en:

De baja presión (BP): hasta 0,05 bar (500 mm de columna de agua).

De media presión A (MPA): hasta 0,4 bar.

De media presión B (MPB): hasta 4 bar.

Artículo 6. - *Requisitos de las instalaciones.*

1. El diseño, dimensiones, materiales, accesorios y sistemas de unión de la instalación receptora serán tales que garanticen el adecuado flujo de gas para atender las necesidades de los aparatos que deban conectarse, así como la seguridad en la conducción del gas hasta los mismos.

2. La instalación se hará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Familia y denominación del gas.
- b) Poder calorífico superior (PCS).
- c) Densidad relativa.
- d) Presión máxima y mínima en la llave de acometida.
- e) Presencia eventual de condensados.
- f) Medio exterior con el que esté en contacto.
- g) Características químicas del gas distribuido.

ANEXO I

Diseño de las instalaciones receptoras

1. - *Tuberías vistas.*

Las tuberías vistas se sujetarán para asegurar su estabilidad, no teniendo contacto con armaduras metálicas de la construcción, y estarán separadas de otras conducciones y de ellas mismas para evitar el contacto mutuo.

2. - *Tuberías empotradas.*

Las tuberías se podrán ubicar empotradas solamente en muros o paredes, aunque esta modalidad tendrá carácter restrictivo. Si la pared alrededor del tubo contiene huecos, éstos deberán obturarse. Si las llaves y uniones mecánicas están situadas en el interior del muro o pared, se alojarán en cajetines ventilados que permitan su mantenimiento.

3. - *Tuberías enterradas.*

Se considerará que una tubería está enterrada cuando está alojada en el subsuelo. Su instalación se llevará a cabo según los materiales, métodos constructivos y protección de las tuberías que fija el Reglamento de redes acometidas de combustibles gaseosos en la instrucción MIG que le sea de aplicación según la presión máxima de servicio. No se permite instalar tuberías enterradas en el suelo de las viviendas o locales comerciales.

4. - *Tuberías alojadas en vainas o conductos.*

Las tuberías se alojarán en vainas o conductos cuando precisen protección mecánica o deban discurrir por cielos rasos, falsos techos, cámaras aislantes, huecos de elementos de la construcción o tuberías colocadas entre el pavimento y el nivel superior del forjado, o en el subsuelo existiendo un local debajo de ellas cuyo nivel superior del forjado esté próximo a la tubería.

Cuando por los motivos anteriormente citados deban instalarse vainas o conductos éstos deberán conducir las eventuales fugas al o los extremos previstos para ventilación y serán metálicos o de obra, debiendo presentar la rigidez suficiente en función de la exigencia requerida. La superficie exterior de las vainas o conductos metálicos estará recubierta de una protección eficaz que la proteja del medio exterior, y no tendrá contacto con armaduras metálicas de la edificación, ni con cualquier otra tubería.

APÉNDICE

Instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

Instrucción Técnica Complementaria (I.T.C.) MI-IRG 03. Reguladores de presión. Ubicación e instalación

03.2.1 - *Reguladores de media presión B (MPB).*

Los reguladores podrán estar ubicados en la acometida interior, en la instalación común o en la individual.

03.2.1.1 - Reguladores ubicados en la instalación común.

Estos reguladores de MPB deberán situarse preferentemente en zonas de las edificaciones que se hallen al aire libre, tales como prevestíbulos, soportales, fachadas, muros de línea de propiedad, azoteas, etc., y su accesibilidad deberá ser grado 2 desde zona comunitaria o bien desde el exterior, en el caso de viviendas unifamiliares. Se podrán instalar, asimismo, en el interior de los recintos destinados a la ubicación de contadores, siempre que éstos estén situados en alguna de las zonas citadas anteriormente.

03.2.2 - Reguladores de media presión A (MPA).

Estos reguladores se utilizarán para reducir la presión MPA a la presión de utilización y podrán estar situados en el interior de las viviendas o de los locales á las que alimentan. Su accesibilidad deberá ser grado 1 ó 2.

Conjuntamente con el regulador deberá existir una válvula de seguridad (VS) por mínima presión, que podrá estar incorporada al mismo o ser independiente de él.

También se dispondrá en la instalación, tanto en la entrada como en la salida del regulador MPA, de una toma de presión de pequeño calibre para comprobar su funcionamiento y el de las válvulas de seguridad (VS) por mínima presión.

Instrucción Técnica Complementaria (I.T.C.) MI-IRG 04. Recintos destinados a la instalación de contadores

04.1.2

Los recintos destinados a la ubicación de los contadores deberán estar adecuadamente ventilados y tendrán las dimensiones necesarias para permitir su correcto mantenimiento y estarán contruidos de forma que quede garantizada su protección frente a agentes exteriores, como pueden ser la humedad y los golpes.

04.1.3

El recinto estará reservado exclusivamente para instalaciones de gas. No se destinará al almacenamiento de cualquier material o aparato ajeno, no destinado al mantenimiento de las mismas.

04.2.1 - Ventilación.

Para el cálculo de la superficie de ventilación del recinto se seguirán los criterios indicados en el punto 06.3.3.2.1 de la I.T.C. MI-06.

Instrucción Técnica Complementaria (I.T.C.) MI-IRG 05. Locales destinados a contener aparatos a gas. Condiciones de ventilación y configuración

05.0 - Aparatos de circuito abierto.

05.2.1 - Aparatos de circuito abierto que no es preciso que estén conectados a un conducto de evacuación de los productos de la combustión.

a) Aparatos de cocción.

05.2.2 - Locales donde se instalen exclusivamente aparatos a gas de circuito abierto conectados a un conducto de evacuación de los productos de la combustión.

Los locales en los que sólo se alojen uno o varios aparatos a gas conectados a un conducto de evacuación de los productos de la combustión, únicamente deberán disponer de entradas de aire, que pueden ser directas o indirectas.

05.2.2.1 - Entradas directas de aire.

Se entiende por entradas directas de aire, bien las aberturas permanentes practicadas en paredes, puertas o ventanas o bien los conductos individuales o colectivos que comuniquen permanentemente el local con el exterior o con un patio de ventilación.

Las entradas directas de aire deben comunicar el local en el que se alojan los aparatos a gas directamente con el exterior o con un patio de ventilación.

05.2.2.2 - Dimensionado de las entradas de aire.

La superficie mínima de las entradas de aire, independientemente de que éstas sean directas o indirectas, se establecerá de acuerdo con la tabla I.

TABLA I

Gasto cal. total Instalado (GT)* kW	Sección libre de la abertura cm ²
≤ 52 (21.500 kcal/h)	≥ 30
25 a 70	≥ 70
> 70 (60.200 kcal/h)	5. (gt en 1000 kcal/h)

* Se entiende por gasto calorífico total instalado (GT) la suma de los gastos caloríficos totales de cada uno e los aparatos a gas alojados en el local.

La entrada de aire puede subdividirse en varias aberturas situadas en la misma o distinta pared siempre que la suma de las superficies libres sea igual, como mínimo, a la sección total exigida.

05.2.2.3 - Conductos de evacuación de los productos de la combustión.

Los conductos de evacuación de los productos de la combustión deberán además cumplir las siguientes condiciones técnicas de instalación:

a) Ser rectos y verticales por encima de la parte superior del cortatiro en una longitud no inferior a 20 cm.

b) Se prolongarán verticalmente unos 50 cm. hacia el exterior del edificio caso de no estar unidos a una chimenea general y se protegerá su extremo superior contra la penetración de la lluvia y la acción regolfante del viento.

En ambos supuestos, sin embargo, el extremo final del conducto de evacuación, deberá quedar a una distancia no inferior a 40 cm. de cualquier abertura de entrada de aire.

05.2.3 - Locales donde se instale algún aparato a gas no conectado a conducto de evacuación de los productos de la combustión, existan o no en dichos locales aparatos a gas conectados.

05.2.3.1 - Evacuación de los productos de la combustión.

a) A través de un orificio de 100 cm² que comunique con la chimenea general del edificio, siempre que ésta tenga su origen en el local o una comunicación con el mismo. En ambos casos el borde inferior del orificio practicado en el local deberá encontrarse a una altura no inferior a 1,80 m sobre el nivel del suelo y a menos de 1 m del techo.

Este borde inferior del orificio podrá estar a menos de 1,80 m sobre el nivel del suelo y a más de 1 m por debajo del techo si el único aparato instalado en el local es una cocina que disponga de una campana que la cubra totalmente unida mediante un conducto a dicho orificio.

05.2.3.2 - Entrada de aire.

Se deberá disponer de una entrada directa de aire que cumpla los requisitos citados en el punto 05.2.2.1.

Instrucción Técnica Complementaria (I.T.C.) MI-IRG06 Diseño y construcción

06.0 - Modalidades de ubicación de tuberías.

06.0.1 - Generalidades.

Las tuberías podrán estar:

Vistas.
Alojadas en vainas o conductos.
Empotradas.
Enterradas.

06.0.2 - Tuberías vistas.

Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo, será:

	Curso paralelo Centímetros	Cruce Centímetros
Conducción de agua caliente	3	1
Conducción eléctrica	3	1
Conducción de vapor	5	1
Chimeneas	5	5
Suelo	5	

06.0.3 - Tuberías alojadas en vainas o conductos.

a) Las vainas o conductos serán continuos en todo su recorrido de forma que en el caso de eventuales fugas la salida de éstas se realice hacia los extremos previstos para ventilación. En caso de que puedan ser objeto de inundaciones estarán provistos de dispositivos de vaciado.

06.0.4 - Tuberías empotradas.

Esta modalidad de ubicación estará limitada al interior de un muro o pared y se podrá utilizar en los casos en que deban rodearse obstáculos o conexionar dispositivos alojados en cajetines. Si la pared alrededor del tubo contiene huecos, éstos deberán obturarse. Para estas instalaciones se utilizará tubería de acero, pintada y encintada o bien tubería de acero inoxidable.

06.0.5 - Tuberías enterradas.

Se considerará que una tubería está enterrada cuando está alojada en el subsuelo.

El tubo de gas de la instalación receptora atravesará el muro de fachada de una edificación mediante pasamuros adecuado para evitar que eventuales fugas de gas o el agua puedan pasar al interior y para su protección mecánica. Dichos pasamuros, en ausencia de normativa específica, deberán estar previamente aceptados por la empresa suministradora.

06.3.1 - Tuberías para gas a media presión B (MPB).

06.3.2 - Tuberías para gas a media presión A (MPA).

06.3.3 - Tubería para gas a baja presión (BP).

06.3.3.1 - Gases menos densos que el aire.

06.4 - Dispositivos de corte (llaves).

06.4.1 - Llave de acometida.

06.4.2 - Llave de edificio.

06.4.3 - Llave de montante colectivo.

06.4.4 - Llave de abonado.

06.4.5 - Llaves integrantes de la instalación individual.

06.4.5.1 - Llave de contador.

06.4.5.2 - Llave de vivienda o de local privado.

06.4.5.3 - Llave de conexión al aparato.

06.4.5.4 - Llave de regulador.

**Instrucción Técnica Complementaria (I.T.C.) MI-IRG07.
Instalaciones receptoras en locales destinados a usos colectivos o comerciales. Requisitos complementarios.**

07.1 - Objeto y campo de aplicación.

a) La potencia nominal de utilización simultánea instalada para usos de cocción y/o preparación de alimentos y bebidas sea superior a 30 kW (25.800 kcal/h).

b) La potencia nominal de utilización simultánea instalada para cualquier otro uso no indicado en el párrafo anterior sea superior a 70 kW (60.200 kcal/h). Excepto en el caso particular de calderas a gas para calefacción o agua caliente sanitaria en que tanto la instalación receptora de gas que las alimente como el local que las contenga cumplirán lo dispuesto en la norma UNE 60 601.

Instrucción Técnica Complementaria (I.T.C.) MI-IRG 14. - Relación de normas de obligado cumplimiento

Las normas que a continuación se relacionan serán de obligado cumplimiento en la forma, en que queda especificado en las I.T.C.:

Norma	Fecha de publicación	Título
UNE 19.009 (1)	1984 (1ª R)	Roscas para tubos en uniones con estanquidad en las juntas. Medidas y tolerancias.
UNE 19.040	1993 (3ª R)	Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie normal.
UNE 19.045	1993 (1ª R)	Tubos de acero soldados roscables. Tolerancias y características.
UNE 19.046	1993 (1ª R)	Tubos de acero sin soldadura roscables. Tolerancias y características.
UNE 19.049	1984	Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
UNE 19.152	1953	Bridas. Medidas de acoplamiento para presiones nominales 1 a 6. Presiones de trabajo I-1 a I-6, II-1 a II-5.
UNE 19.153	1953	Bridas. Medidas de acoplamiento para presiones nominales 10 y 16. Presiones de trabajo I-10 a I-16, II-8 a II-13 y III-13.
UNE 19.282	1968	Bridas sueltas con anillo. Para presión nominal 6. Presiones de trabajo I-6 y II-5.
UNE 19.283	1959	Bridas sueltas con anillo. Para presión nominal 10. Presiones de trabajo I-10 y II-8.
UNE 19.679	1975	Condiciones generales que deben cumplir las llaves para combustibles gaseosos maniobradas manualmente a presiones de servicio hasta 5 kgf/cm ² , en instalaciones interiores.
UNE 19.680 (0)	1975	Llaves metálicas de macho cónico para combustibles gaseosos a presión de servicio hasta 0,2 kgf/cm ² , accionadas manualmente para instalaciones interiores
UNE 19.680 (1 a 19)	1985 (1ª R)	Llaves metálicas de paso, de macho cónico para combustibles gaseosos, a presión nominal de hasta 20 kPa (0,2 kgf/cm ²) accionadas manualmente en instalaciones interiores.

UNE 23.727	1990 (1ª R)	Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.
UNE 37.141(Exp)	1984 (1ª R) 1993 ERRATUM	Cobre C-1130. Tubos redondos de precisión, estirados en 1993frío sin soldadura para su empleo con manguitos soldados por capilaridad. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.
UNE 37.202	1978 (2ª R)	Tubos de plomo
UNE 53.333	1990 (1ªR)	Plásticos. Tubos de polietileno de media y alta densidad para canalizaciones enterradas de distribución de combustibles gaseosos. Características y métodos de ensayo.
UNE 53.539	1990 1991 ERRATUM	Elastómeros. Tubos flexibles no metálicos para conexiones a instalaciones y aparatos que utilicen combustibles gaseosos de la primera, segunda y tercera familia. Características y métodos de ensayo
UNE 53.591	1986 (1ª R)	Elastómeros. Materiales para juntas anulares de goma usadas en tuberías y accesorios para suministro de combustibles gaseosos de la primera y segunda familias. Características y métodos de ensayo.
UNE 60.002	1973	Clasificación de los combustibles gaseosos en familias
UNE 60.490	1984	Centralización de los contadores tipo G hasta 10 m ³ /h de capacidad máxima, mediante módulos prefabricados para gases de la primera y segunda familias a baja presión.
UNE 60.601	1993 (1ª R)	Instalación de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente de potencia útil superior a 70 Kw (60.200 kcal/h)
UNE 60.708	1987 1989 ERRATUM	Llaves metálicas de obturados esféricos accionadas manualmente para instalaciones reeptoras y/o aparatos que utilizan combustibles gaseosos a presiones de servicio hasta 0,5 Mpa (bar)
UNE 60.712 (1,2 y 3)	1992	Tubos flexibles no metálicos con armadura y conexión mecánica para unión a instalaciones receptoras y/o aparatos que utilizan combustibles gaseosos.
UNE 60.713	1990	Tubos flexibles de acero inoxidable con conexiones para conducción de combustibles gaseosos, a baja presión A (0,4 bar) de longitud máxima de 2m.
UNE 60.714	1992 (1ª R)	Boquillas torneadas para la conexión de tubos flexibles destinados a conducir combustibles gaseosos, a baja presión, de la 1ª, 2ª y 3ª familia.
UNE 60.715 (1) UNE 60.715 (2)	1992 1993	Tubos flexibles para unión de instalaciones a aparatos que utilizan gas como combustible. Conjunto de conexión flexible con enchufe de seguridad y rosca.
UNE 60.722	1979	Productos de estanquidad no endurecibles para uniones roscadas e instalaciones domésticas de combustibles gaseosos.
UNE 60.725	1979	Productos de estanquidad endurecibles para uniones roscadas en grifería y aparatos que utilizan combustibles gaseosos.



RESULTADOS DEL CÁLCULO

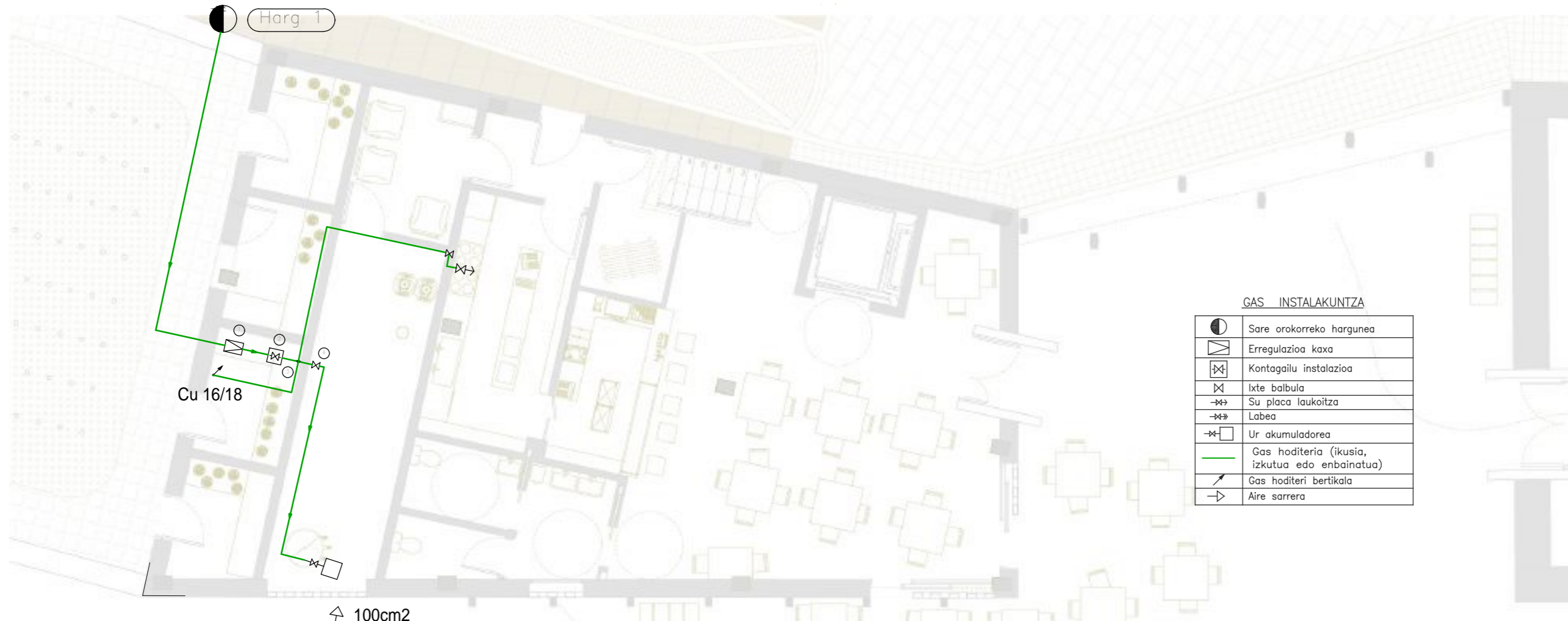
PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS	
Zona climática	C
Coefficiente corrector en función de la zona climática	1.00
Tipo de gas suministrado	Gas natural
Poder calorífico superior	9460 kcal/m ³
Poder calorífico inferior	8514 kcal/m ³
Densidad relativa	0.60
Densidad corregida	0.60
Presión de salida en el conjunto de regulación	20.0 mbar
Presión mínima en llave de armario de contadores	25.4 mbar
Presión de salida en la centralización de contadores	20.0 mbar
Presión mínima en llave de aparato	17.0 mbar
Velocidad máxima en un montante individual	20.0 m/s
Velocidad máxima en la instalación interior	20.0 m/s
Coefficiente de mayoración de la longitud en conducciones	1.2
Potencia total en la acometida	60.0 kW

ACOMETIDAS INTERIORES															
Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Qt (m ³ /h)	N	Fs	Qc (m ³ /h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	ΔP (mbar)	ΔP acum. (mbar)	DN	
Tramo 1 - 1	14.12	16.94	0.50	5.45	2	1.00	5.45	0.49	5000.00	4999.87	4999.90	0.10	0.10	PE 32	
1 - 2	1.25	1.49	-0.50	5.45	2	1.00	5.45	2.88	20.00	19.93	19.91	0.09	0.09	PE 32	

Abreviaturas utilizadas			
eq.	Longitud real	v	Velocidad
	Longitud equivalente	P in.	Presión de entrada (inicial)
	Longitud vertical acumulada	P f.	Presión de salida (final)
	Caudal total	P fc.	Presión de salida corregida (final)
	Número de abonados	ΔP	Pérdida de presión
	Factor de simultaneidad	ΔP acum.	Caída de presión acumulada
Qc	Caudal calculado	DN	Diámetro nominal

INSTALACIONES INTERIORES												
Abonado	Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Q (m ³ /h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	ΔP (mbar)	ΔP acum. (mbar)	DN
(Planta baja)	Montante	1.12	1.35	0.00	2.73	2.47	19.91	19.85	19.85	0.06	0.15	Cu 20/22
	Acumulador de agua a gas	2.39	2.86	1.30	0.80	0.72	19.85	19.83	19.90	-0.05	0.10	Cu 20/22
(Planta 2)	Montante	15.06	18.07	9.20	2.73	3.86	19.91	17.45	17.93	1.98	2.07	Cu 16/18
	Tramo común	0.16	0.19	0.00	2.32	3.29	17.93	17.91	17.91	0.02	2.09	Cu 16/18
	6 - 7	5.14	6.17	0.00	1.16	1.64	17.91	17.73	17.73	0.18	2.27	Cu 16/18
	7 - Placa para encimera	4.91	5.89	-2.20	0.58	0.82	17.73	17.69	17.57	0.16	2.43	Cu 16/18
	7 - Placa para encimera	2.20	2.64	-2.20	0.58	0.82	17.73	17.71	17.60	0.13	2.40	Cu 16/18
	6 - Cocina con horno	4.84	5.81	-2.20	1.16	1.64	17.91	17.75	17.63	0.28	2.37	Cu 16/18

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud real	P f.	Presión de salida (final)
L eq.	Longitud equivalente	P fc.	Presión de salida corregida (final)
h	Longitud vertical acumulada	ΔP	Pérdida de presión
Q	Caudal	ΔP acum.	Caída de presión acumulada
v	Velocidad	DN	Diámetro nominal
P in.	Presión de entrada (inicial)		



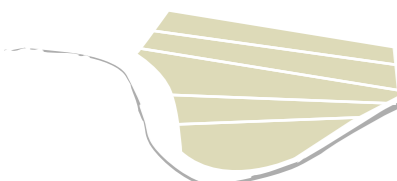
GAS INSTALAKUNTZA

	Sare orokorreko hargunea
	Erregulazioa kaxa
	Kontagailu instalazioa
	Ixte balbula
	Su placa laukoitza
	Labea
	Ur akumuladorea
	Gas hoditeria (ikusia, izkutua edo enbainatua)
	Gas hoditeri bertikala
	Aire sarrera

Behe solairua

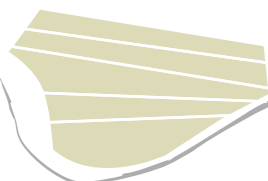


2. solairua



04.09. AKUSTIKA

01. Eraikinaren deskribapena
Erabilitako sistemak
02. Legediaren justifikazioa
03. Instalakuntza planoak



Akustika

Eraikinaren deskribapena eta erabilitako sistemak

Eraikinaren akustakari dagokionez, DB-HR-ri aurre egiteko diseinatu egin da, nahiz eta espazioak txikiak diren eta beren erabilera-gatik zarata arazoak ez dira bereziki.

Berdindu behar diren guneak, makina gela zein igogailu kaxa eta beste estantziak lirateke, baina haien eta espazio nagusien arteko elementu banatzaileak nahikoak dira.

Elementu banatzaileei dagokienez: Eraikin berrian adreiluzko tabike arruntak erabiliko dira (kasuan kasu pladurrezko banda batzuekin). Eraberritze eraikinean aldiz, tabikeria arina behar zenez, bi orriko policarbonatozko bandak erabiliko dira (eta kasu berezietan erditaratean isolamendu akustikoa jarriko litzateke).

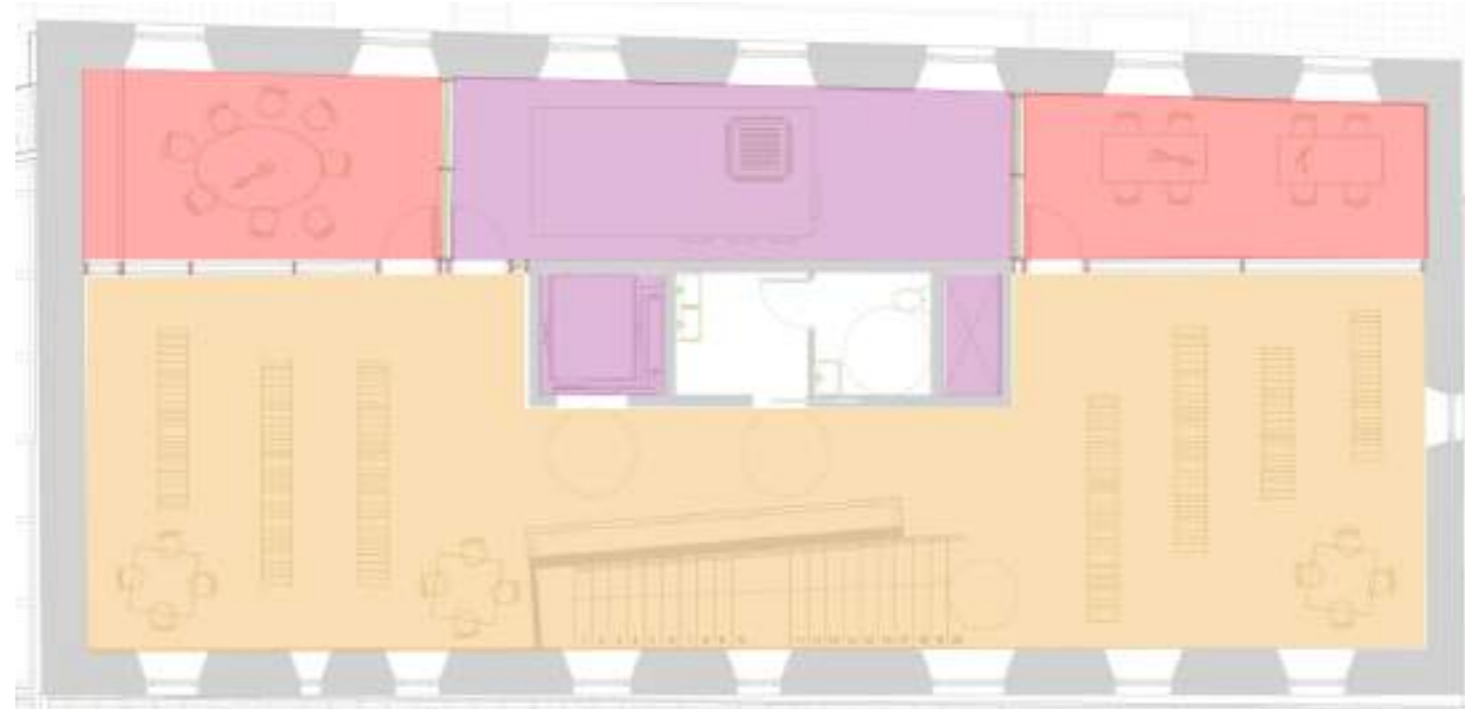
Jantokiaren eta tabernaren kasuan erreberberazio denbora txikia izatekotan DEUSTIK empresaren panel akustiko bereziak erabili dira sabaian, paretak ahalik eta gutxien ukitu nahi baitira berain duten estetikasunagatik (policarbonato, adreilua eta harria)

Hala ere, beharrezkoa da pladurraren montanteak zorutik elastomero batekin banadua egotea baita elementu ezberdinen arteko elkarpuntuetan elkartzeak ekiditea. Kasu honetan juntura elastikoak erabiliko dira baita ere, elementu batetik bestera soinu transmisiorik ez egoteko.

Horretaz aparte, patiniloetan ere beharrezko neurriak hartuko dira egoki isolatuz. Dena den, akustikari dagokionez, elementu banatzaileetan simetrikotasuna erabiltzea komeni da. Beiretan ordea asimetriak beharrezkoa da.

Zoruen kasuan, kasu guztitan zoru flotagarria egingo da, soinu uhina ahalik eta azkarren eteteko.

Azken finean, obrako kontrol oso zorrotza eramatea berebizikoa izango da beharrezko neurriak kontuan edukitzeko.



SISTEMA AKUSTIKOAK

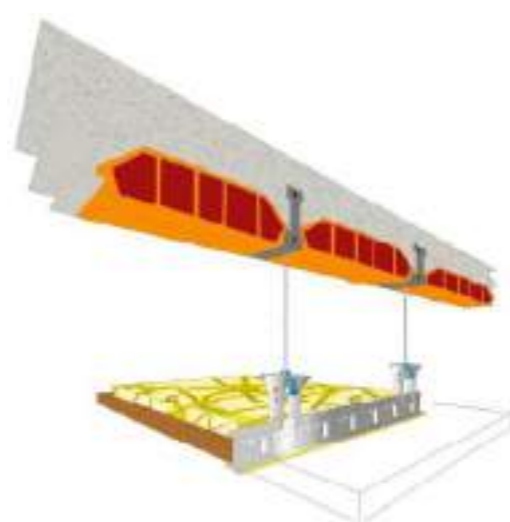
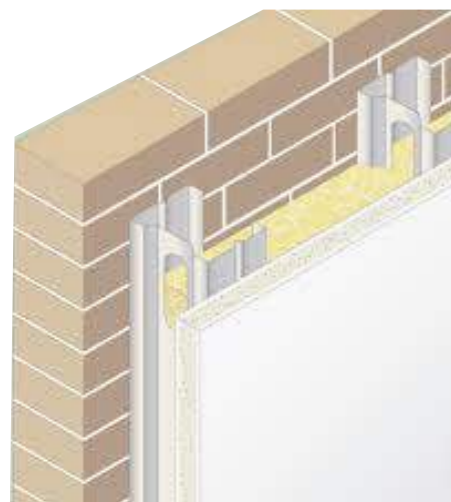
	Babes akustiko altua
	Babes akustiko altua
	Babes akustiko ertaina
	Babes akustiko baxua edo nulua
	Erreberberazio denboraren txikitzea (Xurgatzaile akustikoa)

Eraberritze eraikinean Rooftop sistema sartu behar izan denez, akustikoki ondo isolatutako gela bat diseinatu zaio.

Bestetik, bentilazioaren patiniloa eta igailuaren kaxa ere behar bezala isolatu dira akustikoki.

ELEMENTU AKUSTIKOEN EZAUGARRIAK

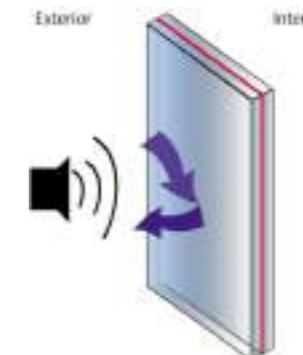
Aireko zarataren aurkako isolamendu akustikoa
Inpaktuen zarataren aurkako isolamendu akustikoa
Instalazioetako zarata eta bibrazioak
Erreberberazio denboraren muga balioak



Impaktuen kontrako lamina



Banda elastoerikoa



04.09.02 LEGEDIAREN JUSTIFIKAZIOA

HZ OINARRIZKO DOKUMENTUA Zarataren kontrako babesia

HZ OINARRIZKO DOKUMENTUA Zarataren kontrako babesia

1 Alderdi orokorrak

1.1. Egiaztapen-prozedura

- Zarataren kontrako babesari dagokionez, KTK ezartzen dituen eskakizunak betetzeko, baldintza hauek bete behar dira:
 - 2.1 atalean ezartzen diren aireko zaratarekiko isolamendu akustikoaren muga-balioak iristea, eta ez gainditzea atal berean inpaktuek sortutako zaraten presio-mailarentzat ezarritako muga-balioak (inpaktuen zaratekiko isolamendu akustikoa);
 - ez gainditzea 2.2 atalean ezarritako erreberberazio-denboraren muga-balioak;
 - 2.3 ataleko zehaztapenak betetzea, instalazioetako zaratari eta bibrazioei dagozkienak.
- Dokumentu hau behar bezala aplikatzeko, jarraian agertzen den egiaztapen-sekuentzia bete behar da:
 - eraikinetako *esparruen aireko zaratarekiko isolamendu akustikoari* eta *inpaktuen zaratarekiko isolamendu akustikoari* dagozkien diseinu- eta neurri-baldintzak betetzea. Prozedura hauetako edozein erabiliz egin daiteke egiaztapen hori:
 - aukera sinplifikatuaren bitartez, 3.1.2 atalean proposatutako isolamendu-irtenbideren bat erabiltzen dela egiaztatuz;
 - aukera orokorraren bitartez, zarata mota bakoitzarentzat 3.1.3 atalean zehaztutako kalkulu-metodoak aplikatuz.

Bizitzeko esparrua: Pertsonak erabiltzeko egina den barnealdeko *esparrua*, okupazio- eta denboradentsitatea direla-eta, kondizio akustiko eta termiko eta osasungarritasun-kondizio egokiak izan behar dituen. Honako hauek hartzen dira *bizitzeko esparrutzat*:

- bizitegi-eraikinetan dauden gelak edo egonlekuak (logelak, jangelak, liburutegiak, egongelak eta abar);
- irakaskuntza-erabilerako eraikinetan dauden ikasgelak, hitzaldi-aretoak, liburutegiak, bulegoak;
- osasun- edo ospitale-erabilerako eraikinetan dauden ebakuntza-gelak, gelak, itxarongelak;
- administrazio-erabilerako eraikinetan dauden bulegoak, bilera-gelak;
- edozein erabilerarako eraikinetan dauden sukaldeak, bainugelak, komunak, korridoreak, banatokiak eta eskailerak;
- aurreko horien antzeko erabilera duen beste edozein *esparru*.

Bizitzeko ez diren esparrutzat hartzen dira pertsonak iraunkorki erabiltzeko ez diren esparruak edo duten okupazioa dela-eta —noizbehinkakoa edo ezohikoa eta egonaldi txikikoa izanik— osasungarritasun-kondizio egokiak baino bete behar ez dituztenak. Katetoria horretan, bizitzeko ez diren esparrutzat hartzen dira, esplizituki, trastelekuak, ganbera teknikoak eta egokitu gabeko ganbarak, eta haien gune komunak.

Esparru babestua: Ezaugarri akustiko hobeak dituen *bizitzeko esparrua*. *Esparru babestutzat* jotzen dira a), b), c) eta d) kasuetako *bizitzeko esparruak*.

2 Eskakizunen karakterizazioa eta kuantifikazioa

2.1. Isolamenduaren muga-balioak

2.1.1. Aireko zaratarekiko isolamendu akustikoa

Eraikin baten *esparru* bakoitza osatzen duten barnealdea banantzeko eraikuntza-elementuek, eta, orobat, kanpoko airearekin kontaktua duten *fatxadek*, *estalkiek*, *mehelinek* eta zoruek, alboko eraikuntza-elementuekin bat eginez, baldintza hauek betetzeko moduko ezaugarriak izan behar dituzte:

a) *Esparru babestuetan*:

i) *Erabilera-unitate* berekoak ez diren esparruetan sortutako zarataren kontrako babesa:

— Batetik, *esparru babestu* baten, eta, bestetik, bertikalki edo horizontalki haren mugakide izan eta haren *erabilera-unitate*koa ez den eta *instalazio*- edo jarduera-esparru ez den eraikineko beste edozein bizitzeko esparru edo esparru babestu baten arteko *aireko zaratarekiko isola-mendu akustikoa*, $D_{nT,A}$, ez da txikiagoa izango 50 dBA baino, aterik edo leihorik partekatzen ez duten bitartean, betiere.

Partekatzen dituztenean, haien soinu-murrizketaren indize orokorra (A haztatua), R_A , ez da txikiagoa izango 30 dBA baino, eta itxituraren soinu-murrizketaren indize orokorra (A haztatua), R_A , ez da txikiagoa izango 50 dBA baino.

iii) Kanpoaldetik datorren zarataren kontrako babesa:

— *Esparru babestu* baten eta kanpoaldearen arteko *aireko zaratarekiko isolamendu akustikoa*, $D_{2m,nT,Atr}$, ez da txikiagoa izango 2.1 taulan adierazitako balioak baino. Balio horiek eraiki-naren erabileran eta eraikina dagoen eremuko eguneko zarata-indizearen balioetan (L_d , 2005eko abenduaren 16ko 1513/2005 Errege Dekretuko I. eranskinean zehaztua) oinarrituz lortzen dira.

2.1 taula

Esparru babestu baten eta kanpoaldearen arteko *aireko zarataren aurkako isolamendu akustikoaren* ($D_{2m,nT,Atr}$) balioak, eguneko zarata-indizearen (L_d) arabera

L_d dBA	Eraikinaren erabilera			
	Bizitegi- eta ospitale-erabilera		Kultura-, osasun- ⁽¹⁾ , irakaskuntza- eta administrazio-erabilera	
	Logelak	Gelak	egonlekuak	Ikasgelak
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$d > 75$	47	42	47	42

— Eguneko zarata-indizearen (L_d) balioa lortzeko, administrazio eskudunetara jo daiteke edo zarata-mapa estrategikoak kontsulta daitezke. Esparru berean L_d -balio bat baino gehiago izanez gero, adibidez, izkinan dagoen esparru baten kasuan, baliorik handiena hartuko da.

— Eguneko zarata-indizearen (L_d) balioari buruzko datu ofizialik ez dagoenean, zorua nagusiki bizitegi-erabilerakoa duten lurralde-sektoreei dagokien eremu akustiko motarentzat 60 dBA-ko balioa aplikatuko da. Gainerako eremu akustikoentzat, Zaratari buruzko 2003ko azaroaren 17ko 37/2003 Legean zonifikazio akustikoari, kalitate-helburuei eta igorpen akus-tikoei buruzko arau-garapenetan ezarritakoa aplikatuko da.

— Eraikina dagoen eremuko *kanpoaldeko zarata nagusia*, hari dagozkion zarata-mapetan ezar-tzen denez, aireontzien zarata denean, 2.1 taulatik lortutako **aireko zaratarekiko isolamendu akustikoaren ($D_{2m,nT,Atr}$) balioa 4 dBA handituko da.**

b) *Bizitzeko esparruetan:*

i) *Erabilera-unitate* berekoak ez diren esparruetan sortutako zarataren kontrako babesa:

— Batetik, *bizitzeko esparru* baten, eta, bestetik, bertikalki edo horizontalki haren mugakide izan eta haren *erabilera-unitate*koa ez den eta *instalazio-* edo *jarduera-esparru* ez den eraiki-neko beste edozein bizitzeko esparru edo esparru babestu baten arteko *aireko zarataren aurkako isolamendu akustikoa*, $D_{nT,A}$, ez da txikiagoa izango 50 dBA baino, aterik edo leihorik partekatzen ez duten bitartean, betiere.

Partekatzen dituztenean, eta bizitegi- (publiko zein pribatu) edo ospitale-erabilerako eraikinak direnean, haien soinu-murrizketaren indize orokorra (A haztatua), R_A , ez da txikiagoa izango 20 dBA baino, eta itxituraren soinu-murrizketaren indize orokorra (A haztatua), R_A , ez da txikiagoa izango 50 dBA baino.

iii) *Instalazio-esparruetan* eta *jarduera-esparruetan* sortutako zarataren kontrako babesa:

— *Esparru babestu* baten eta bertikalki edo horizontalki haren mugakide den *instalazio-es-parru* baten edo *jarduera-esparru* baten arteko *aireko zaratarekiko isolamendu akustikoa*, $D_{nT,A}$, ez da txikiagoa izango 55 dBA baino. Partekatzen dutenean, haien soinu-murrizketaren indize orokorra (A haztatua), R_A , ez da txikiagoa izango 30 dBA baino, eta itxituraren soinu-murrizketaren indize orokorra (A haztatua), R_A , ez da txikiagoa izango 50 dBA baino.

c) Beste eraikin batzuen mugakide diren *bizitzeko esparruetan* eta *esparru babestuetan:*

Bi eraikinen arteko *mehelin* baten *itxituretako* bakoitzaren *aireko zaratarekiko isolamendu akustikoa* ($D_{2m,nT,Atr}$) ez da txikiagoa izango 40 dBA baino, edo, bestela, bi itxituren *aireko zaratarekiko isola-mendu akustikoaren* ($D_{nT,A}$) batura ez da txikiagoa izango 50 dBA baino.

2.1.2. Inpaktuen zarataren aurkako isolamendu akustikoa

Banantzeko eraikuntza-elementu horizontalek, haien alboko eraikuntza-elementuek bezala, baldintza hauek betetzeko moduko ezaugarriak izan behar dituzte:

a) *Esparru babestuetan:*

i) *Erabilera-unitate* berekoak ez diren esparruetan sortutako zarataren kontrako babesa:

Erabilera-unitate berekoa ez den eta *instalazio-* edo *jarduera-esparru* ez den eraikineko beste edozein bizitzeko esparru edo esparru babesturekin bertikalki edo horizontalki mugakide den edo harekin ertz horizontal komuna duen *esparru babestu* batean, *inpaktuen zarataren presio-maila orokorra*, $L'_{nT,w}$, ez da handiagoa izango 65 dB baino.

Eskakizun hori ez zaie aplikatu behar horizontalki eskailera baten mugakide diren *esparru babestuei*.

b) *Bizitzeko esparruetan:*

i) *Instalazio-esparruetan* edo *jarduera-esparruetan* sortutako zarataren kontrako babesa:

Jarduera-esparru batekin edo *instalazio-esparru* batekin bertikalki edo horizontalki mugakide den edo harekin ertz horizontal komuna duen *bizitzeko esparru* batean, *inpaktuen zarataren presio-maila orokorra*, $L'_{nT,w}$, ez da handiagoa izango 60 dB baino.

2.2. Erreberberazio-denboraren muga-balioak

1. Ikasgela bat edo **hitzaldi-areto bat, jangela bat eta jatetxe bat** mugatzen dituzten eraikuntza-elementu, azaleko akabera eta *estaldura* guztiak behar besteko soinu-absortzioa izango dute, halako moldez non baldintza hauek beteko baitira:

- a) 350 m^3 baino bolumen txikiagoko ikasgela eta hitzaldi-areto hutsetako (jenderik gabe eta altza-ririk gabe) *erreberberazio-denbora* ez da luzeagoa izango 0,7 s baino.
- b) 350 m^3 baino bolumen txikiagoko ikasgela eta hitzaldi-areto hutsetako (baina besaulki guztiak barnean egonik) *erreberberazio-denbora* ez da luzeagoa izango 0,5 s baino.
- c) Jatetxe eta jangela hutsetako *erreberberazio-denbora* ez da luzeagoa izango 0,9 s baino.

2.3. Instalazioetako zarata eta bibrazioak

1. Gehienezko potentzia akustikoaren mailak, *instalazio-esparruetako zarata geldikorra* sortzen duten ekipoen kasuan (hala nola erregailu, galdara, bulkatzeko ponpa, igogailuen makineria, konpresore, ekipo elektrogeno, erauzgailu eta abar), eta, orobat, aire girotuko instalazioetako sareten eta amaie-rako barreiaigailuen kasuan, *esparru* mugakideetan sar daitekeen zarata-maila (Zaratari buruzko 37/2003 legearen arau-garapenean adierazia) ez gainditzeko modukoa izan behar du.
2. *Estalkietan* eta kanpoaldeko gune eratzikietan dauden ekipoen gehienezko potentzia akustikoa halako mailakoa izango da non ez diren gaindituko ekipoen ingurunean eta *bizitzeko esparruetan* eta *esparru babestuetan kalitate akustikoari dagokionez izan beharreko helburuak*.

3 Diseinua eta neurriak ezartzea

3.1. Aireko zaratarekiko eta inpaktuen zaratarekiko isolamendu akustikoa

3.1.1. Aurretiko datuak eta prozedura

1. Bi kasuetan, *aireko zaratarekiko isolamendu akustikoa* ematen duten eraikuntza-elementuak zehazteko, haien balio batzuk ezagutu behar dira: azalera-unitate bakoitzeko masa, m ; eta soinu-murrizke-taren indize orokorra (A haztatua), R_A ; eta, inpaktuen zaratekiko kasuarentzat, aurreko horiez gain, inpaktuen zarataren presio-maila orokor normalizatua, $L_{n,w}$, ere ezagutu behar da.
2. Orobat jakin behar da zenbatekoa den eraikina dagoen eremuko eguneko zarata-indizea, L_d , 2.1.1 atalean ezartzen den bezala.

3.2. Erreberberazio-denbora eta soinu-absortzioa

3.2.1. Aurretiko datuak eta prozedura

1. 350 m^3 bitarteko bolumena duten ikasgelei eta hitzaldi-aretoei, eta jatetxeei eta jangelei eskatzen zaien *erreberberazio-denboraren* muga-balioak betetzeko, metodo hauetako bat hauta daiteke:
 - a) *erreberberazio-denboraren* kalkulu-metodo orokorra, bolumenean eta *esparru* bakoitzaren soinu-absortzioan oinarritua (3.2.2 atala);
 - b) *erreberberazio-denboraren* kalkulu-metodo sinplifikatua, zeina egiten baita sabaian tratamendu absorbatzaile akustiko bat emanez (3.2.3 atala). 350 m^3 bitarteko bolumena duten ikasgelentzat, eta jatetxe eta jangelentzat bakarrik balio du metodo horrek.
2. *Erreberberazio-denbora* eta soinu-absortzioa kalkulatzeko, balio hauek erabili behar dira: azaleko akaberen, *estalduren* eta erabilitako eraikuntza-elementuen batez besteko soinu-absortzioaren koefizientearen balioak, α_m , eta altzari finko bakoitzaren batez besteko soinu-absortzio balioakidearen azalera, $A_{O,m}$.
3. Atal honetan zehaztutakoaz gain, J eranskinean ikasgelak eta hitzaldi-aretoak diseinatzeke zenbait gomendio jasotzen dira.

3.3. Instalazioetako zarata eta bibrazioak

3.3.1. Hornitzaileek eman beharreko datuak

Ekipoen eta produktuen hornitzaleek eraikinetako instalazioetatik datozen zaraten eta bibrazioen magni-tudeen balioak jasoko dituzte ekipoen eta produktuen dokumentazioan:

- a) *zarata geldikorrak* sortzen dituzten ekipoen potentzia akustikoaren maila, L_w ;
- b) inertzia-bankadetan erabilitako ohe elastikoen zurruntasun dinamikoa, s' , eta gehienezko karga, m ;
- c) makineria eta eroanbideak isolatzeko erabilitako bibrazioen kontrako sistema zehatzen moteltzea, C , transmitigarritasuna, τ , eta gehienezko karga, m ;
- d) aireztapenaren eta aire girotuaren eroanbideetan erabilitako produktu absorbatzaileen soinu-absor-tzioaren koefizientea, α ;
- e) eroanbide aurrefabrikatuen leuntzea, txertaketak eragindako galera gisa adierazia, D , eta eroanbi-deen tartean jarritako edo fatxadetan zein beste eraikuntza-elementu batzuetan landatutako isilgai-luen leuntze totala.

3.3.3. Eroanbideak eta ekipamendua

3.3.3.1. Hidraulikoak

1. Eraikineko eroanbide kolektiboak tratatu egin behar dira, alboko *bizitzeko esparruetan* edo *esparru babestuetan* eragozpenik eragin ez dezaten.
2. -elementuak zeharkatzen dituzten hodien iraganbidean bibrazioen kontrako sistemak erabiliko dira, hala nola zorro elastiko estankoak, atorrak, horma-zorro estankoak eta besarkagailu desolidarizatzaileak.
3. Hodi kolektiboak 150 kg/m^2 -tik gorako azalera-unitate bakoitzeko masako eraikuntza-elementuei ainguratuko zaizkie.
4. Urak husteko instalazioa forjatutik eraitsia duten gela hezeetan, zarata absorbatzeko material bat duen sabai eseki bat instalatu behar da ganberan.
7. Saihestu egin behar dira hodi bitartez husten diren tanga goratuak eta deskarga-tanga irekiak bete-tzeko txorrotak.

3.3.3.2. Aire girotua

1. Instalazioak hala eskatzen duenean, aire girotuaren eroanbideak absorbatzaile akustikoak izango dira, eta berariazko isilgailuak erabiliko dira.
2. Eroanbideetatik ez du bibrazioirik pasatu behar eraikuntza-elementuetara, eta, horretarako, bibrazioen kontrako sistemak erabiliko dira, hala nola besarkagailuak, zorroak eta esekidura elastikoak.

3.3.3.3. Aireztapena

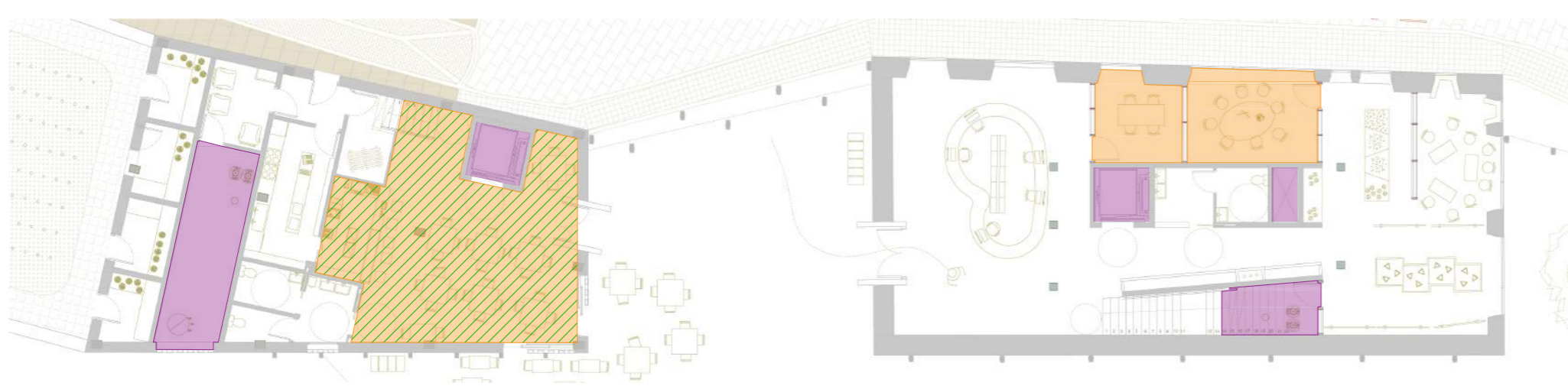
1. Erabilera-unitate baten barrutik igarotzen diren erauzte-eroanbideak estali egin behar dira, gutxienez 33 dBA -ko soinu-murrizketaren indize orokorra (A haztatua), R_A , duten eraikuntza-elementuekin, salbu garajeetako keak erauzteko eroanbideak direnean; kasu horietan, gutxienez 45 dBA -ko soinu-murrizketaren indize orokorra (A haztatua), R_A , duten eraikuntza-elementuekin estali behar dira.
2. Orobat, aireztapen-eroanbide bat banantze-elementu bertikal bati atxikitzen zaionean, 3.1.4.1.2 ataleko zehaztapenak jarraituko dira.
3. Bi erabilera-unitate horizontalki mugakidek erauzte-eroanbide kolektibo bera partekatzen dutenean, $HO 3$ oinarrizko dokumentuan zehaztutako baldintzak beteko dira.

3.3.3.4. Hondakinak ezabatzea

1. Hondakinak zorrotzen bitartez garraiatzen dituzten instalazioentzat, baldintza hauek bete behar dira:
 - a) eroanbideak behar bezala tratatu behar dira, bizitzeko esparru eta esparru babestu mugakideetara zaratarik eta bibrazioirik transmiti ez dezaten;
 - b) Edukiontzien biltegia instalazio-esparru bat dela jotzen da, eta edukiontzien biltegiko zoruak flotatzailea izan behar du.

3.3.3.5. Igogailuak eta karga-jasogailuak

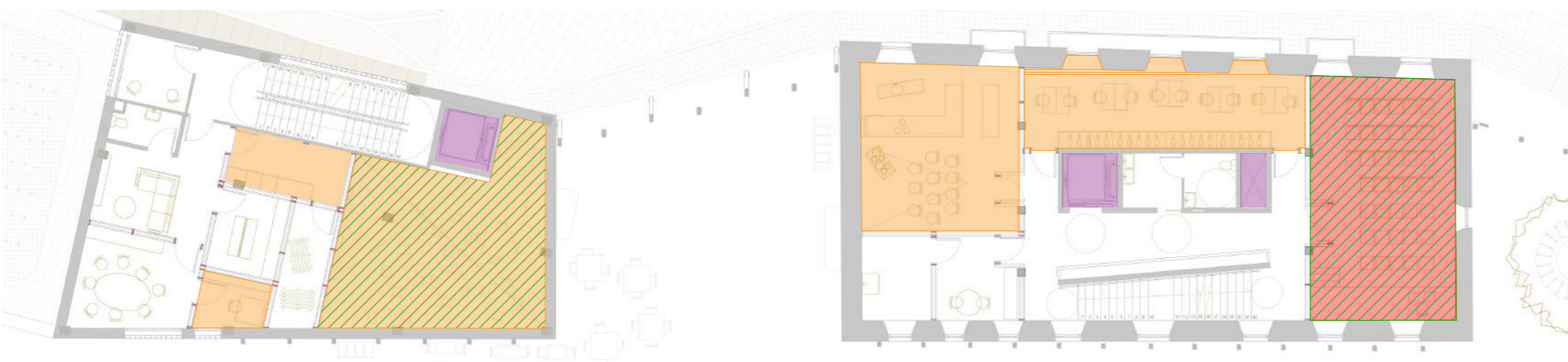
1. Igogailuen eta karga-jasogailuen trakzio-sistemak eraikineko egitura-sistemetara ainguratzean, bibrazioak moteltzeko elementuak erabili behar dira. Igogailuaren esparrua, makineria haren barnean dagoenean, *instalazio-esparru* bat dela joko da isolamendu akustikoari dagokionez. Makineria barnean ez dagoenean, igogailu bat eta erabilera-unitate bat banantzen dituzten elementuek 50 dBA -tik gorako soinu-murrizketaren indizea, R_A , izan behar dute.



Behe solairua

ELEMENTU AKUSTIKOEN EZAUGARRIAK

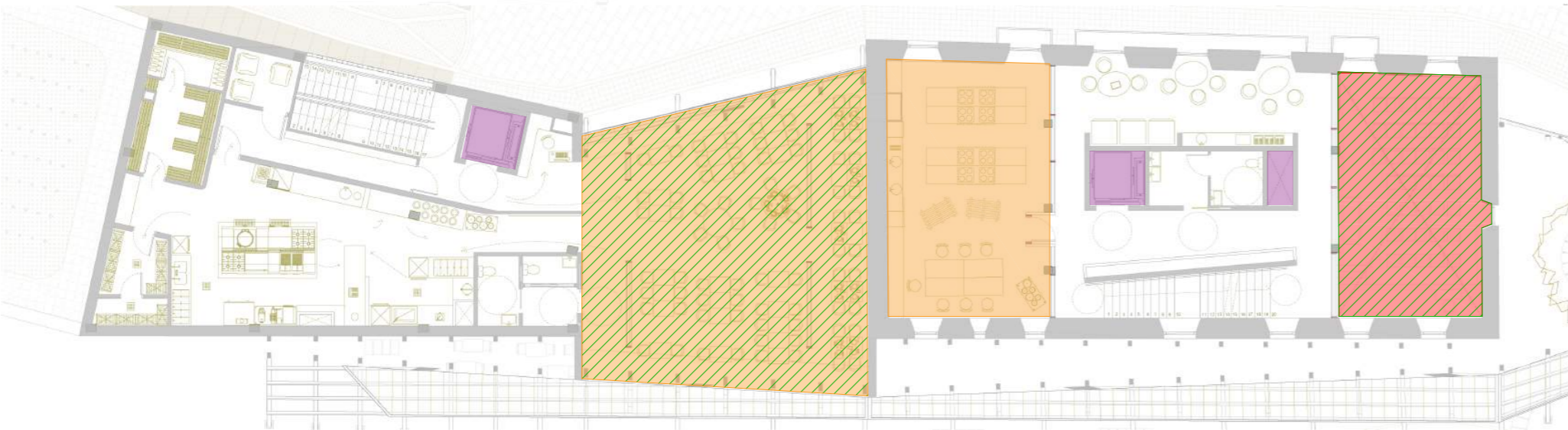
Aireko zarataren aurkako isolamendu akustikoa
Inpaktuen zarataren aurkako isolamendu akustikoa
Instalazioetako zarata eta bibrazioak
Erreberberazio denboraren muga baliokak



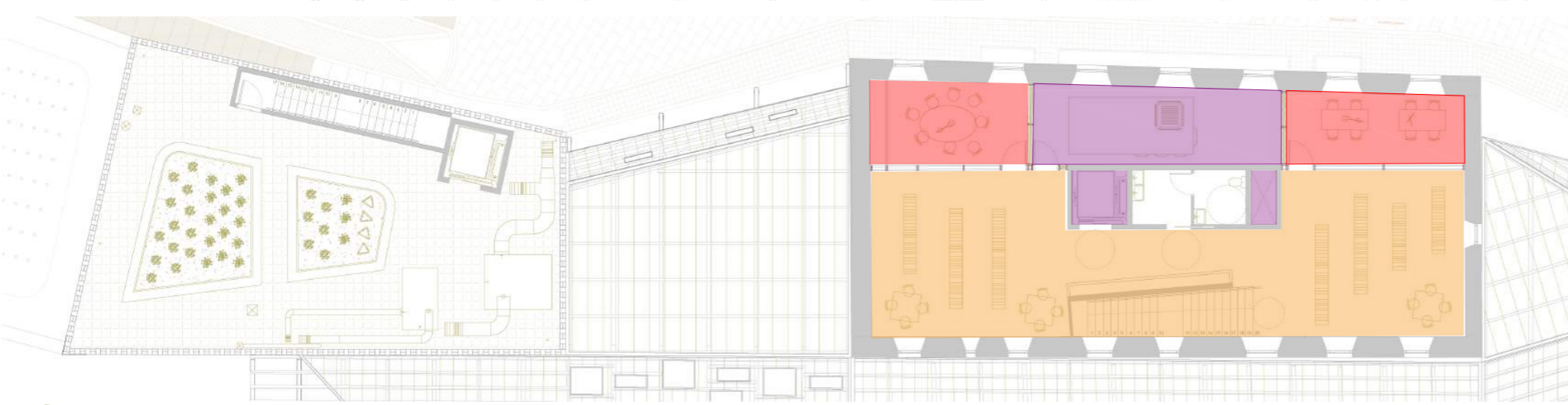
1. solairua

SISTEMA AKUSTIKOAK

	Babes akustiko altua
	Babes akustiko altua
	Babes akustiko ertaina
	Babes akustiko baxua edo nulua
	Erreberberazio denboraren txikitzea (Xurgatzaile akustikoa)



2. solairua



3. solairua

