

AURKIBIDEA

0. ANALISIAREN ESPARRUA

1. ERAIKUNTZA

1.1	Deskribapena + Materialak	03
1.2	Osasungarritasuna (HS1 + HS5)	06
1.3	zehaztapenak	17

2. EGITURAK

2.1	Deskribapena	30
2.2	Legedia eta kargen analisia	34
2.3	Solairuaren deskribapen eta kalkulua	39
2.4	BOYD haben aurre-dimentsionamendua	44
2.5	Portikoen kalkulu eta konprobaketa	71
2.6	Zimenduak: Zapata isolatua	87
2.7	Zehaztapenak	91
2.8	Saiakera Okerrak eta Ondorioak	93

3. INSTALAKUNTZAK

3.1	Ur hotz sanitarioa (UHS) + Ur bero sanitario (UBS)	103
3.2	Saneamendua	107
3.3	Elektizitatea + Telekomunikazioak	110
3.5	Klimatizazioa + Aireztapen-sistema	129
3.6	Sute egoeratarako Segurtasuna	139

4. KODE TEKNIKOAREN BESTE ATALEN ETA GAINONTZEKO ARAUDIEN JUSTIFIKAZIOA

4.1	Erabilera segurtasuna (DB-SUA)	151
4.2	Irisgarritasuna (DB-SUA 9 eta 68.dekretua)	155
4.3	Soinuaren aurrean babesa (DB-HR)	160

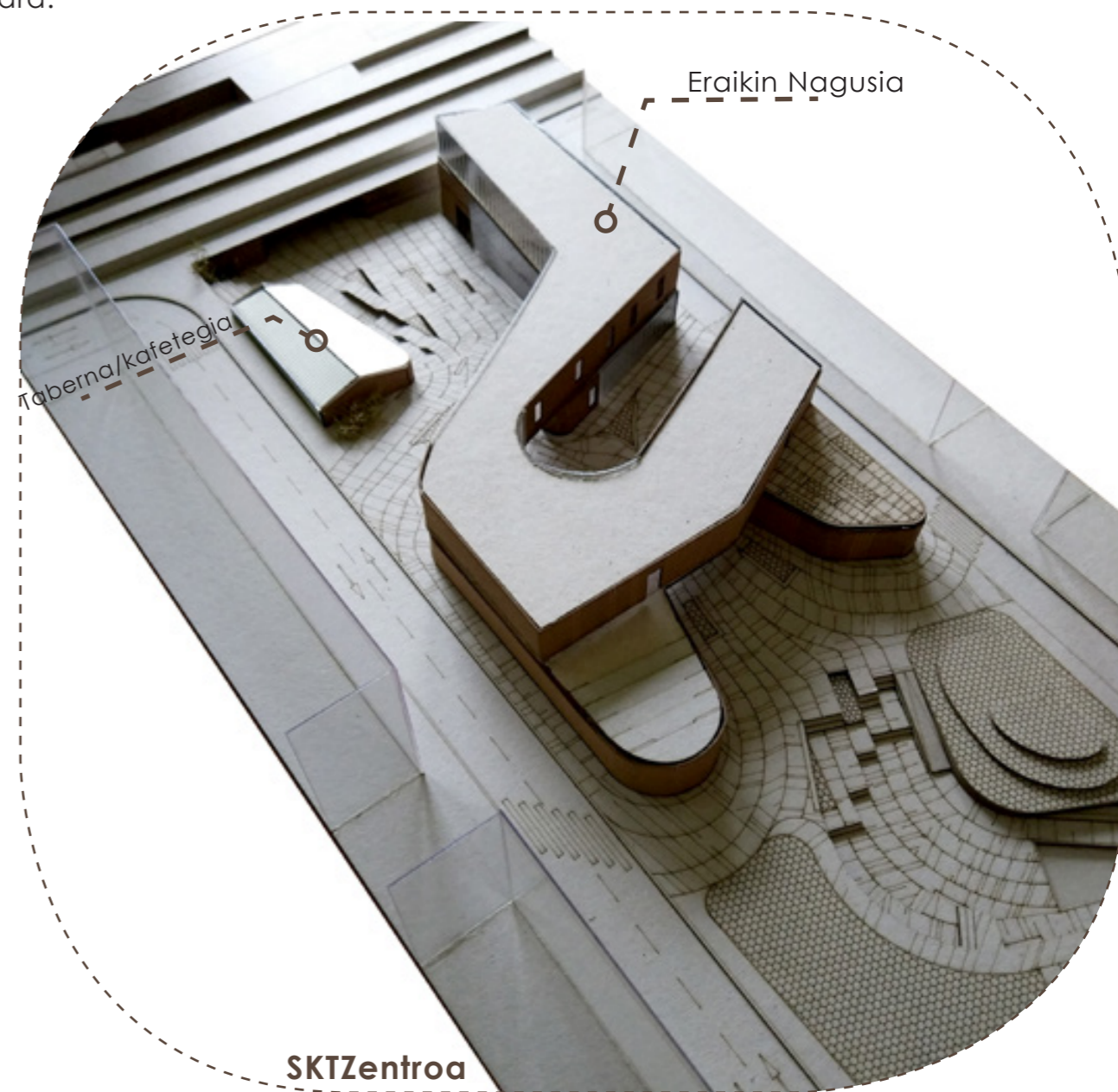
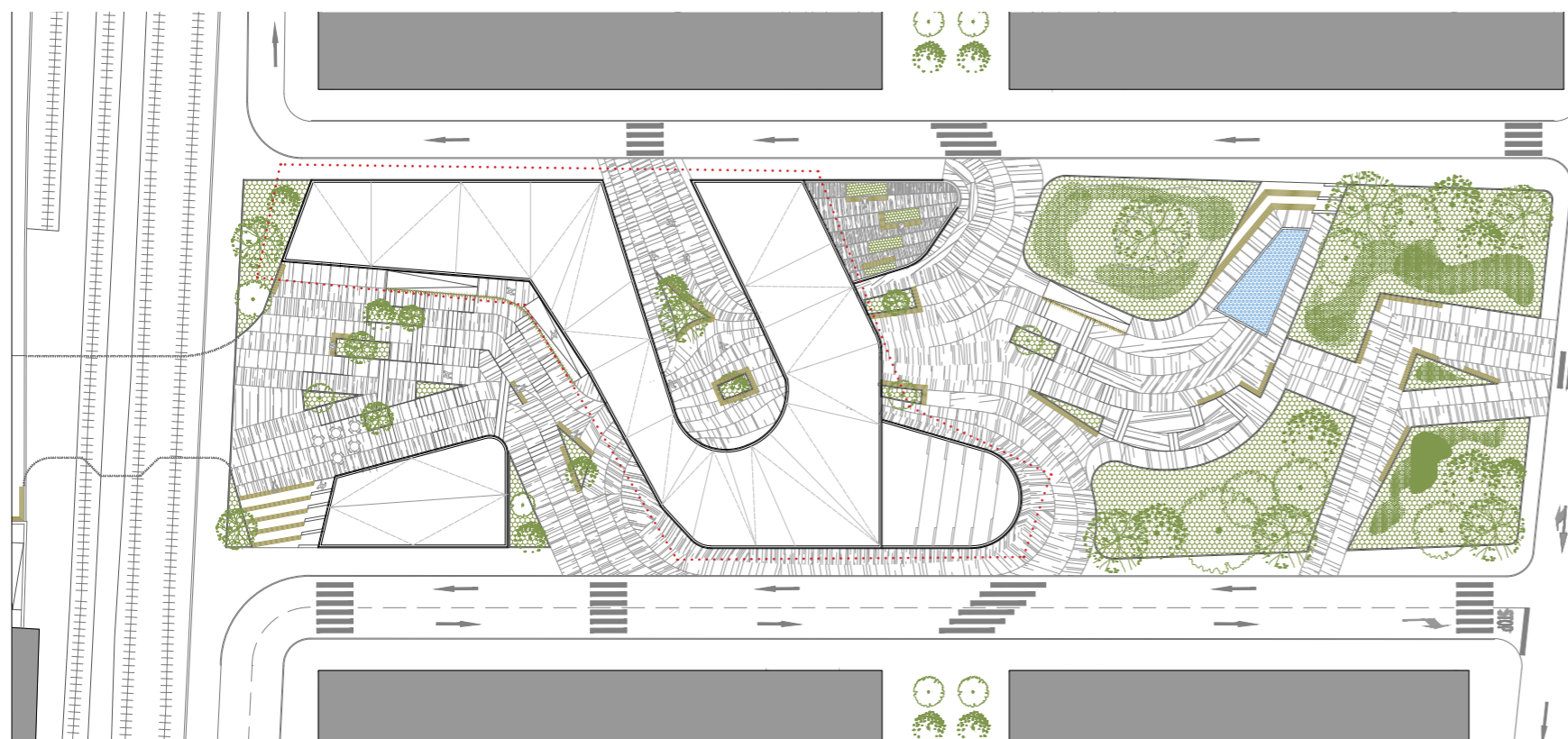
5. INGURUMENAREN ETA ENERGIA-ERAGINKORTASUNAREN DISEINURAKO IRIZPIDEAK

5.1	CTE-HE aren betetzea + kondentsazioak	175
5.3	Eraikinaren kalifikazio energetikoa	196

6. AURREKONTUA

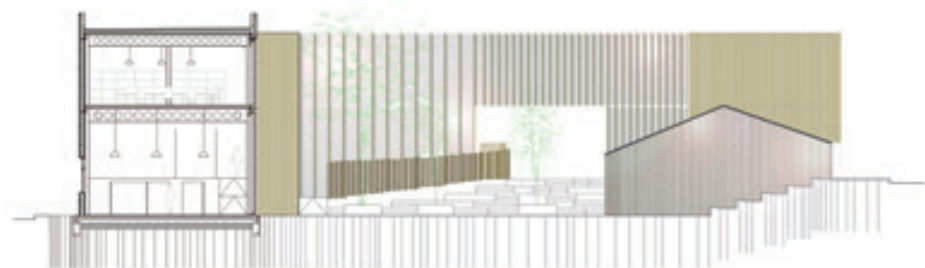
Nahiz eta, proiektua bere osotasunean garatu izan den, eta jabegotza udalari dagokion, proiektuaren bolumen nagusia, jabegotza fikoa du eta bolumen txikia, hau da taberna/kafetegia, alokairuko izaera du. Azken bolumetri txiki hau ez da kontsideratu izan inatalakuntza edo egituren kalkuluetan, eta aldiz, bolumen nagusiaren garapenean zentratu gara.

SITUAZIOA



EBAKETA ETA ALTXAERAK

c-c



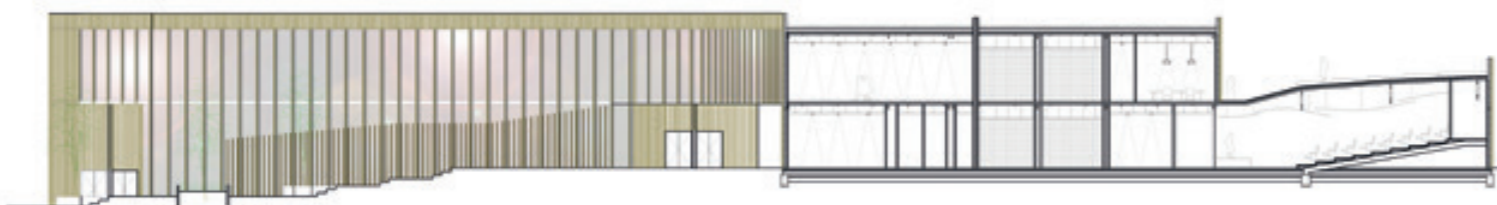
d-d



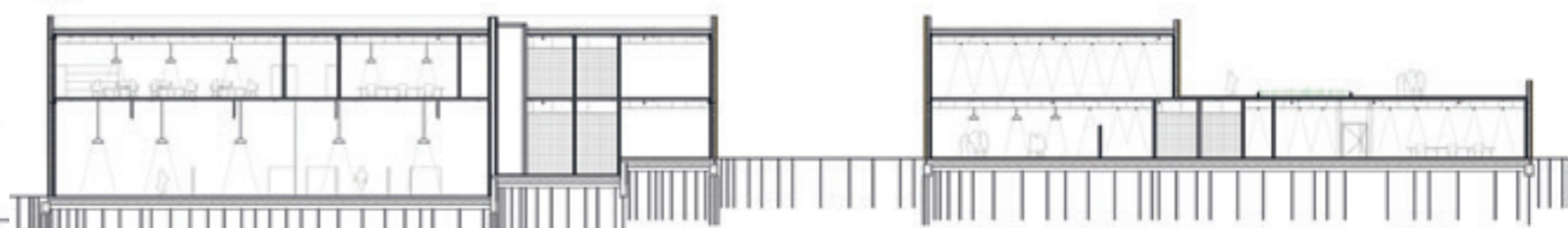
d-d



b-b



a-a



Eraikuntza materialak aukeratzeko kontutan izan da eraikinaren diseinua eta bere zergatia. Honela, eraikinaren inguruko etxebizitza blokeei lepoa eman nahian, bi fatxada mota desberdinu dira; itxia eta irekia.

Fatxada irekia, beirazko ohial hormak (GEODE) eta aireztatutako egurrezko listoiezko (LAUDESCHER) fatxadak osotzen dute.

Fatxada itxia aldiz, Zinkezko junta altxatuzko panelezko (VMZink) fatxada aireztatuak osotzen du.

Itxiturak orokorrean 1/2 oineko adreilu arruntaz osotzen dira kanpotik isolatuak, eraikinaren kurbaduretan adreilua gutzina kolokatzeko joan da nahi izan den kurba sortu arte. Gero horma kurba horietan kurbaren leuntasuna kanpo eta barne luziaterekin lortzen da.

Barne itxiturei dagozkionez, pladurrezko panelekin egin dira, gero beraiek igeltsuzko, losa zeramiko edo egurrezko luzituekin, gelen erabilerean arabera.

Eraikinaren ia osotasunean egitura agerian utzi nahi izan da, eraikinari itxura industrialago baten bila, honela sabai faltxuen erabilera zenbait puntutara murrizten da, ala nola; komun, ikasgela itxietan, tailerre gunean, entsegu eta grabaketa guneetan, bilera gune eta auditorioan.

Komun, bilera gune eta orokorrean DB-SI-1 aren arabera gune bereziak deritzen eremutan ezik, gainontzeko leku guztietan agerian utzi dira zutabeak. Horretarako barneratu egin dira, kanko itzitura jarrai bat izanik.

Zoruen pabimentuei dagozkionez, eraikinaren gehiengoan zementu pulitua erabiliko da, grabaketa, entsegu geletan, auditorio eta erabilera anitzeko geletan izan ezik, zeinetak parquet-a jarriko den.



GEODE
Ohial horma
Trama Bertikala



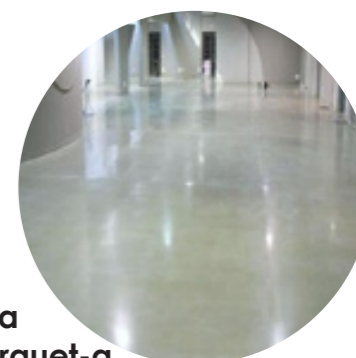
LAUDESCHER
Zurezko Fatxada



VMZINK
Zinkezko Fatxada

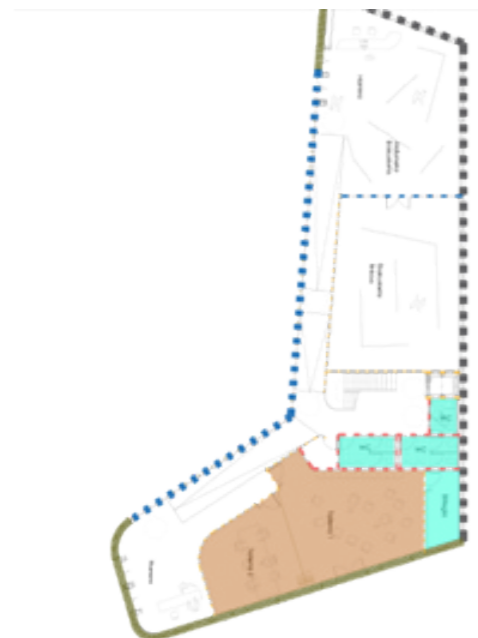


SABAI FALTXUA
Egur laminatua
edo Artil minerala



ZORUA
Zementu pulitua
eta zurezko parquet-a





















BEHE OINA



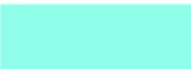



1. SOLAIRUA



ITXITUREN LEGENDA

-     Zinkezko Fatxada
-  Zurezko Fatxada
-     EQUITONE ohial horma
-  Beirate itxitura
-     Tabikeria lodia 18 zm
-  Tabikeria fina 11 zm
-     Komun itxitura 18 zm
-  Komun itxitura 11 + 13 zm

SABAI FALTXUEN LEGENDA

-  Igeltsuzko Sabaia
-  Egurrezko listoizko sabaia
-  Egurrezko panel eskegiak
-  Sabai faltsu gabeko eremuak

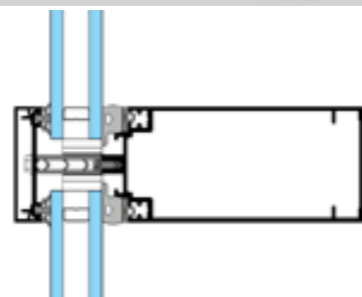
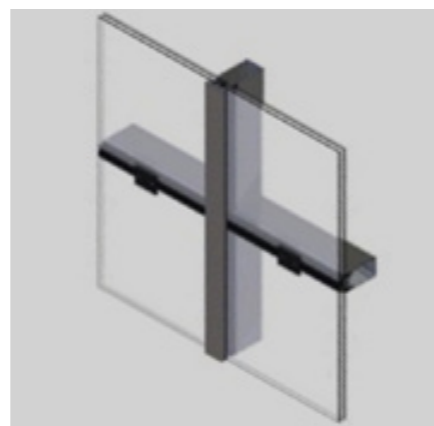


GEODE OHIAL HORMA

GEODE enpresak eskaintzen dituen ohial hormen soluzio guztien arteak trama bertikal duna aukeratu dugu, gainontzeko fatxadaren maiteriatuaren erritmo bera jarraitu nahian. Orokorrean beirateak mendebalde edo ekialdera emten dituzten fatxadetan aurki dira.

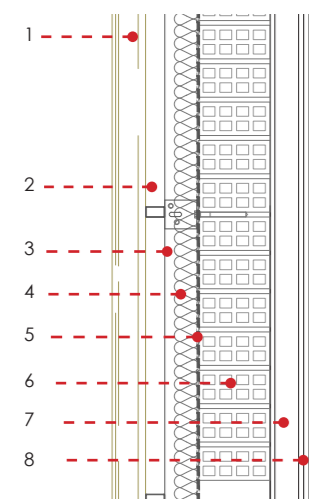
Ekialde eta mendebaldeko fatxada orietan aurki diren beirateentan eguzkitzapenare kontrola izateko, goitik behera doazten zurezko listoriak jarri dira eta ohial horma beraren trama bertikalekin kointsiaraziz.

Badago mendebaldera ematen duen ohial horma bat. Kasu honetan jasango duen eguzkitzapen intentsitateagatik, arinauko soluzioa murrizta litzateke, beraz listorien arteko distantzia murriztu da honela babes gabeko azalera txikituz.

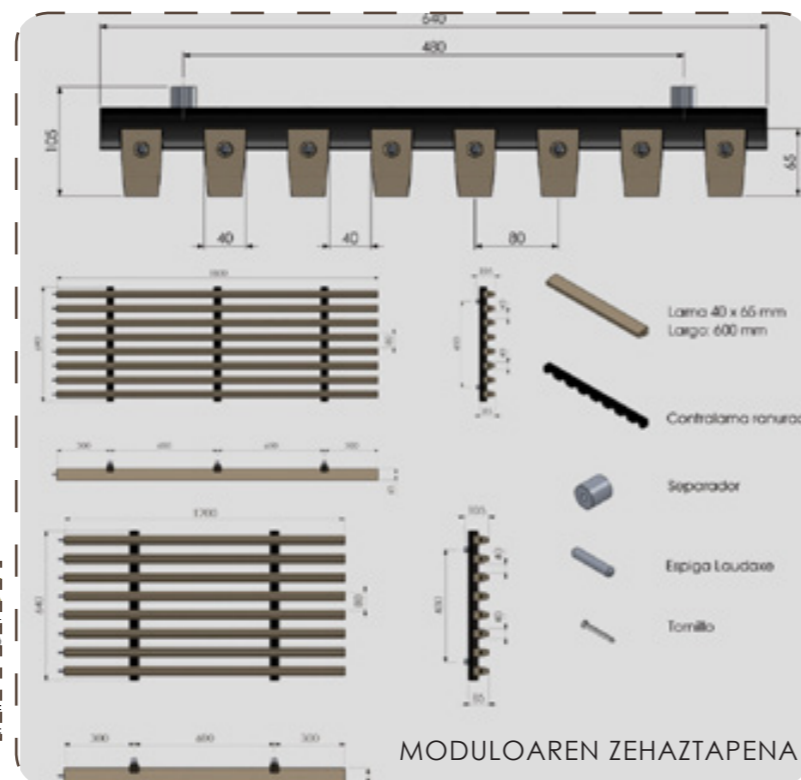


LAUDESCHER ZUREZKO FATXADA

LAUCHESTER enpresa frantsesak eskaintzen dituen egurrezko fatxada soluzioen artean, goitik beherako zurezko listoiez osotua dagoena aukeratu dugu. 40.40.85 U modelua:



- 1- Zurezko Laudescher panelak
- 2- 5 zm-tako aire kamera
- 3- Altzeiruzko azpiegitura
- 4- EPS isolamendua 8zm
- 5- Iragazgaitza
- 6- Adreilu hutsa
- 7- EPS isolamendu panela
- 8- Igeltsuzko panela + luzitua

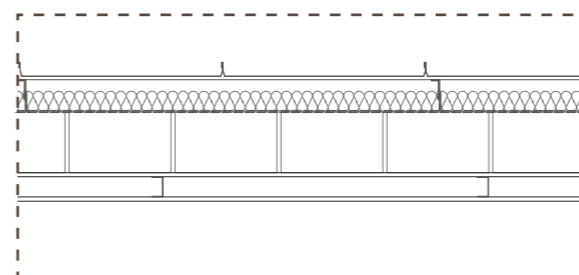


MODULOAREN ZEHAZTAPENA

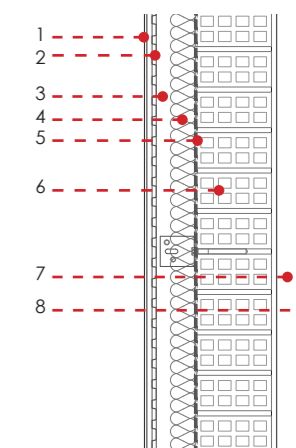


VMZinc ZINKEZKO FATXADA

VMZinc enpresak eskaintzen dizkigun zinkeko fatxada mota desberdinen artean, junta altxatuzkoa aukeratu dugu, AN-THRA-ZINC kolore pigmentazioarekin. Kolorea iluna aukeratu da barenko fatxadetako egurrarekin kontraste handia izan dadin. Panelen kokaera bertikala aukeratu gainontzeko zurezko fatxadak ere norabide bera jarraitzen baitu eta nahiz eta materiala guztiz desberdina izan, norabide mantentzearekin orokortasuna bilatu da. Zinka aukeratzearen zergaitia bi arrazoiengatik izan da, alde batetik panelen dimentsioengatik, TRESPA edo ALUCOBOND enpresak eskaintzen dituzten panelak baino luze eta finagoak iza litezke eta gainera junta altxatua ahabidetzen du. Junta mota honek goitik beherako norabidetan hori markatzen duelarik. Azkenik kontutan izan dena ere da zink-a metala izanik nolabaiteko distantria sortaraziko du zeina proiektua onuragarri deritzogun.

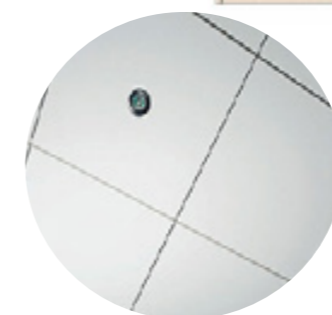
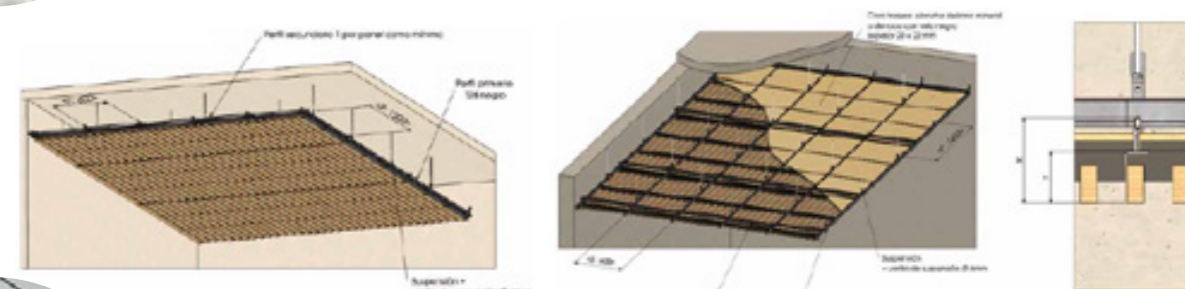


- 1- Zinkeko panela
- 2- Altzeiruzko azpiegitura
- 3- Aire kamera 5zm
- 4- EPS isolamendua 8zm
- 5- Iragazgaitza
- 6- Adreilu hutsa
- 7- EPS plaka
- 8- Igeltsuzko plaka + luzitua



ZUREZKO SABAI FALTSUAK

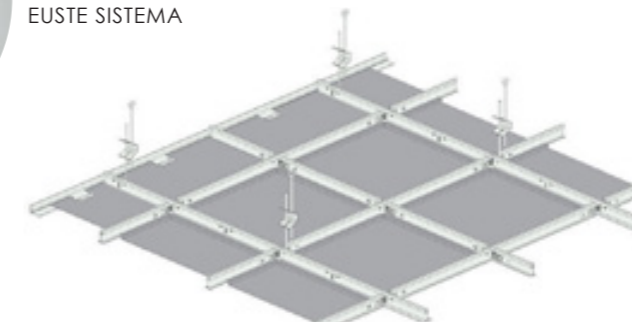
Zurezko sabai faltsu eskegiak LAUDESCHER enpresaren katalogotik aukeratu dira. 2.4.3 modelua:



KNAUF IGELTSUZKO SABAI FALTSUA

EUSTE SISTEMA

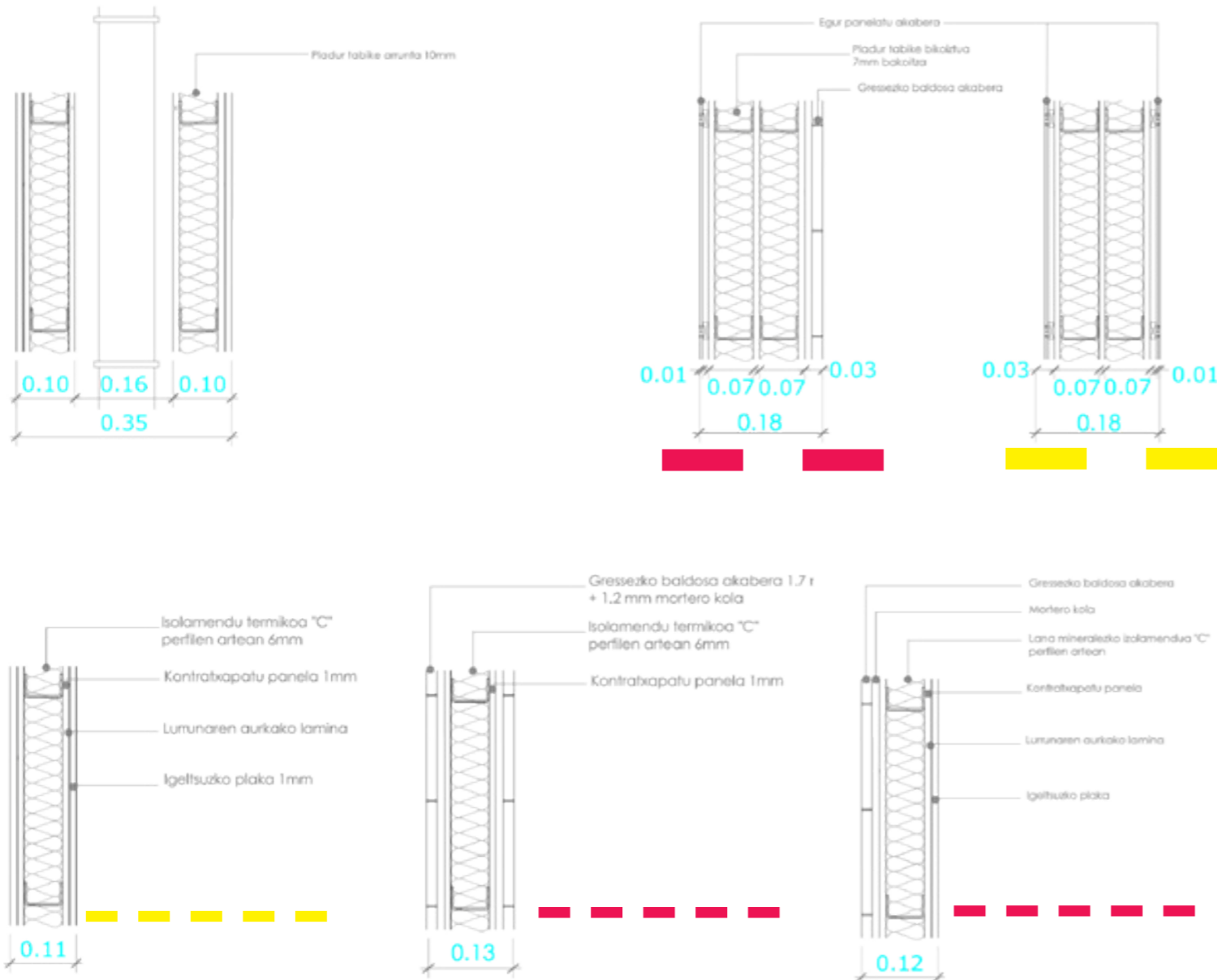
AKABERA



BARNE ITXITURAK:

Barne itxitura PLADUR empresak eskaintzen dituen soluzio ezberdinen artean proiektuari hoberen egokitzen zaionak aukeratu dira:

MUNTAGENTZAKO HUTSUNEA



EGITURAKO ERAIKUNTZA MATERIALAK:

Egitura altzeiruzkoa da eta aipatu den bezala agerian utziko da ia eraikinaren osotanean. Zutabeak HEB 220-koak dira eta habeak aldiz Boyd IPE 550 1. solairuaren egituraren eta sabaiaren berriz Boyd IPE 450.

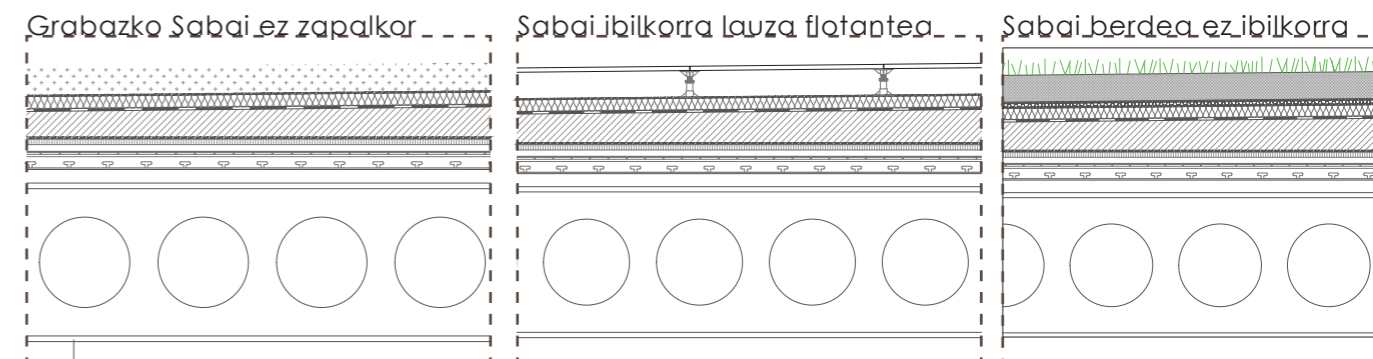
Solairuak mixtoak dira, kolaborantearekin eginak, ACELORMITTA enpresak eskainiak, 14 cm-ko espesorearekin. Kolaborantea 2'5m-naka jarritako 2. mailako IPE 240 habeen gainean eusten da.

Azkenik egiturako norabide bakarreko Boyd-eko portikoak kanpoaldetik lotzen dituzten habeak ditugu IPE 360 1. solairuan eta IPE 270 sabaiaren. Habe hauek eraikinaren solairuaren itxitura habe bezela jokatzen dute.

Lurrarekin kontaktuan dagoen solairua, sanitarioa da IGLU enpresak eskaintako poliilenosko kupulekin osotua eta gainean hormigoizko solarriarekin.

SABAIA

Bi sabai mota desberdintzen dira, zapalgarria eta ez zapalgarria. Zapalgarria terrazetako sabaiak litzateke eta ez zapalgarria, gainontzeko sabai guztiak.



ERAIKINAREN BARNE LURZORU AKABERA

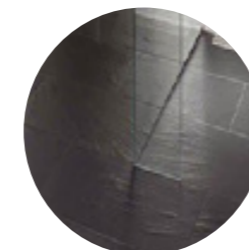
ERAIKINAREN KANPO LURZORU AKABERA



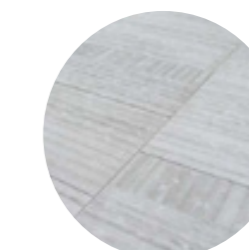
Hormigoi pulitua



Egurrezko tarima



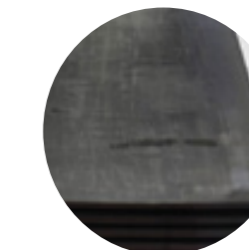
Gresetzko lauzak



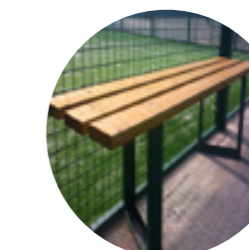
Hormigoi plakak



Harri lerrokadurentzat



Jardinerentzako alteira



Zurezko eserlekuak

Hiru akabera desberdin aurki ditzazgeu eraikinean, alde batetik gres-eko lauzak komunetan, bestetik tailer, auditorio eta grabaketa eta entsegu geletan zurezko tarima eta gainontzeko eraikinean lehendutako hormigoi pabimentua (hormigoi pulitua).

Urbanizazioan ondorengo elementuak aurki ditzazkegu: Alde batetik hormigoi plaka bidezko lurzoru finko zapalgarria zeina harrizko lerrokadurez banatzen da. Lerro hauek kanpo espazioaren zirkulazioa markatzen dutelarik.

Bestetik, jardineria edo gune berde ez zapalgarriak. Aipatutako jardineria hauek Altzeiruzko xafra beltz titatuz inguratzen dira eta 1m-ko garaiera hartzen dute.

Azkenik egurrezko eserlekuak ere ager dira.

Legedi hau lurrarekin kontaktuan dauden horma eta solairuak eta airearearekin kontaktuan dauden itxitura guztiei aplikatzen zaie. Ondoren deskibatzen dire atal desberdinentzako baldintzak bete behar dira:

a) muros:

- i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1;
- ii) las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3;

b) suelos:

- i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1;
- ii) las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3;

c) fachadas:

- i) las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1;
- ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3;

d) cubiertas:

- i) las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2;
- ii) las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3;
- iii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.

1. LURRAREKIN KONTAKTUAN DAUDEN HORMAK

Proiektuan ez dira eustorma edo soto hormarik ageri, baina bai aldiz, solairu sanitarioaren itxitura bezela fabrika horma, beraz atal honetan horma hori kontutan izan dugu.

1.1. Impermeabilitate gradua

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

2 La presencia de agua se considera

a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;

Eremuaren lurraren datu zehatzak ez dakizkigu, baina kontsideratu da, lehen bizi kapa

organiko fin bat, ondoren lurzoru hare-buztintzu geruza eta azkenik lurzoru finkoa. Eraikinaren itxiturak, lurzoru hare-buztintzu geruza horrekin kontaktuan izango dira, geruza horren $K_s=10^{-7}$ zm/s. Aldi berean uraren presentzia baxua dela esan genezake, nibel freatikoa zimenduaren azpian kokatzen baita.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Tabla honekin hormari eskatzen zaion impermeabilitate gradua atera da eta jarraian, hurrengo taulara jo da, hormaren eraikuntza soluzio egokiaren bila:

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

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

(1) Solución no aceptable para más de un sótano.
 (2) Solución no aceptable para más de dos sótanos.
 (3) Solución no aceptable para más de tres sótanos.

1) Impermeabilización:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D) Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

1.2. Puntu berezien baldintzak

A_ Encuentros del muro con las fachadas

1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

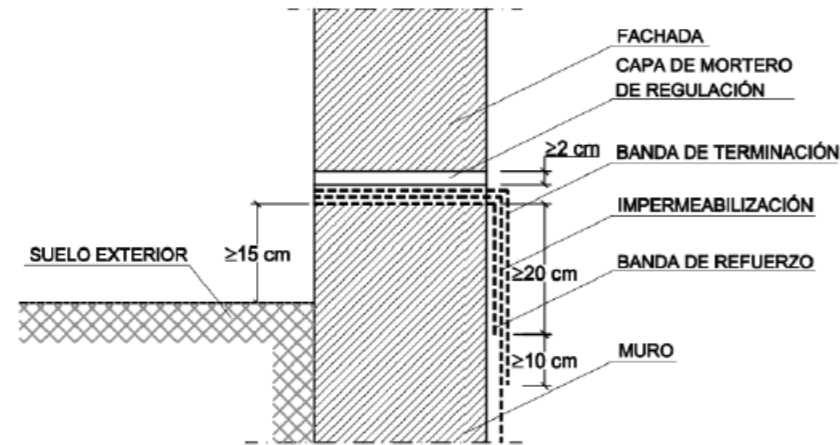


Figura 2.1 Ejemplo de encuentro de un muro impermeabilizado por el interior con lámina con una fachada

B_ Paso de conductos

1 Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

2 Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

C_ Juntas

1 En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (Véase la figura 2.2):

2 En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:

- a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- b) sellado de la junta con una masilla elástica;
- c) la impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
- d) una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

2. LURRAREKIN KONTAKTUAN DAGOEN SOLAIRUA

Proiektuan solairu sanitario bat proposatzen da, beraz teorikoki salirua lurretik aldendua izango da ala ere zenbait baldintza bete behar dira.

2.1. Impermeabilitate gradua

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

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Lurzorua lehen aipatu izan denez $K_S > 10^{-5}$ izanik inpermeabilitate gradu minimoa 2 litzateke, aldi berean, lurzoru organiko kapa kendu eta hormigoizko azpikaka bat botatzen da; datu horrekin ondorengo taulara jo da:

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

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

C) Constitución del suelo:

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

3. FATXADAK

Bi fatxada mota bereizten dira, alde batetik egurrezko akaberarekin eta bestetik zinkezko akaberarekin. Baina nahiz eta, akabera desberdinak izan, fatxada sistema berdina da, aireztatua.

3.1. Impermeabilitate gradua

1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;

b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.

- Terreno tipo II:** Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.
- Terreno tipo III:** Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.
- Terreno tipo IV:** Zona urbana, industrial o forestal.
- Terreno tipo V:** Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

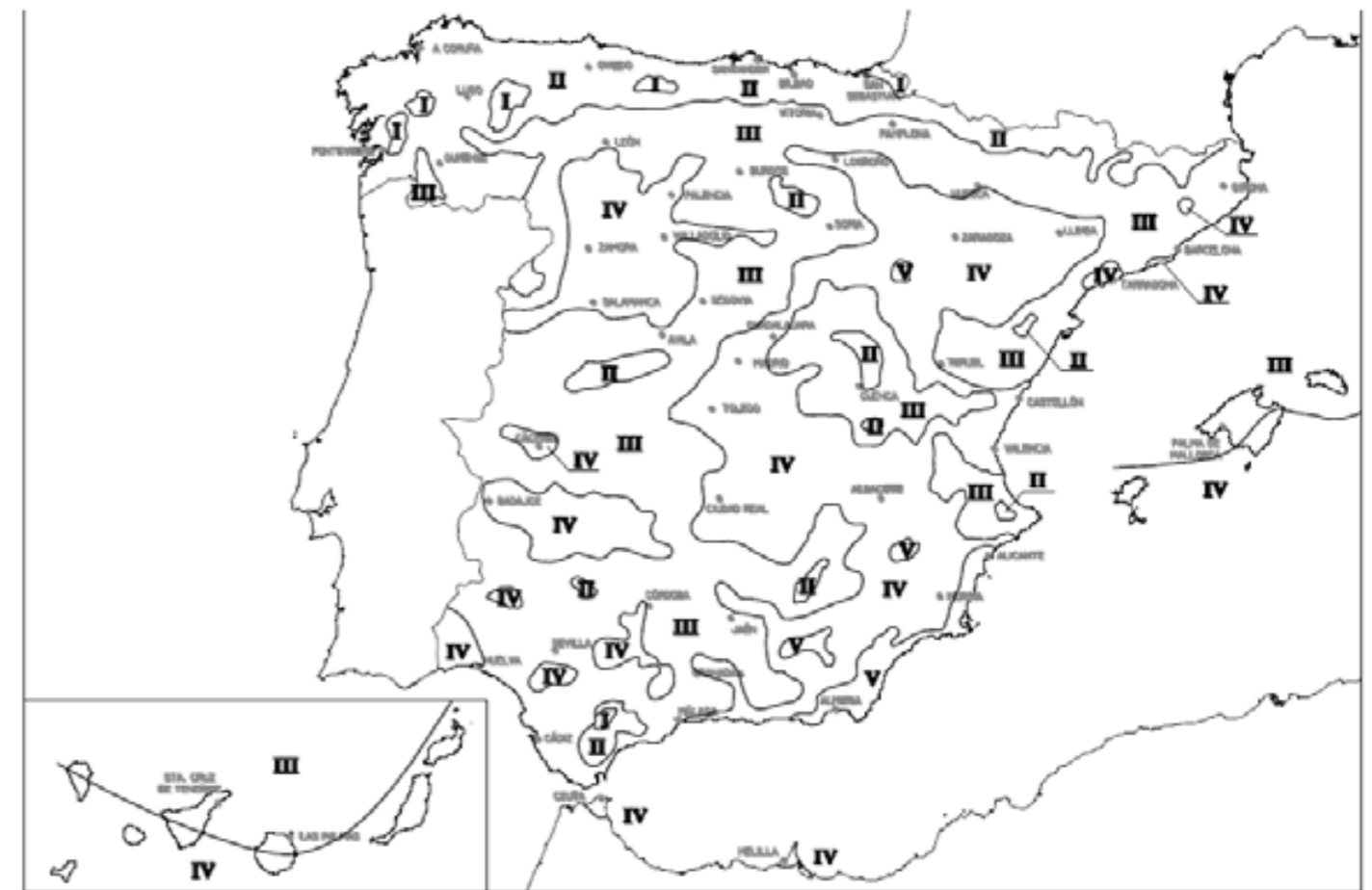


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1



Figura 2.5 Zonas eólicas

Eremua C zonalde eolikoan kokatzen da.

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Zoru mota IV izanik, zonalde eoliko C eta eraikinaren garailera <15 m izanik, eraikinaren espozaketa gradua V3 da. Dato honekin eurite zonaldea atera dezakegu.

Datu hauekin ondorengo taulan fatxadarentzako eraikuntza soluzio egokirako baldintzak aterako ditugu:

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

Grado de impermeabilidad	Con revestimiento exterior		Sin revestimiento exterior			
≤1	R1+C1 ⁽¹⁾		C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
≤2			B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2
≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1	

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1_El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:

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

- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

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

B1_Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar;
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Nire kasuan, aire kamara bentilatua izanik oraindik ere, filtrazioari erresistentzia handiagoa egiten dio. Isolamendu ez hidrófilo-a kasu honetarako horri nagusiaren kanpotik joango litzateke. Aire kamara bentilatua izanik B3 ataleko puntuak kontutan izan dira:

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

- la cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
- debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5);
- el espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;

C) Composición de la hoja principal:

C1_Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;

3.2. Puntu berezien baldintzak

3.2.3.1 Juntas de dilatación

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

Tabla 2.1 Distancia máxima entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)		
de piedra natural	30		
de piezas de hormigón celular en autoclave	22		
de piezas de hormigón ordinario	20		
de piedra artificial	20		
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20		
de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida	15		
de ladrillo cerámico (1)	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la pieza cerámica (mm/m)	Distancia entre las juntas (m)
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

(1) Puede interpolarse linealmente

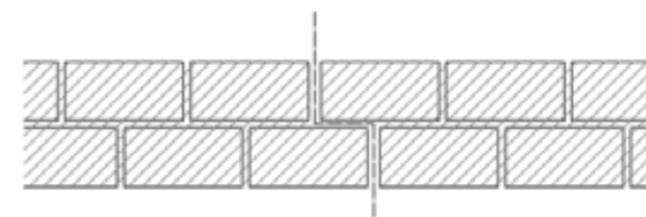


Figura 2.1 Junta de movimiento con solape. Esquema en planta

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

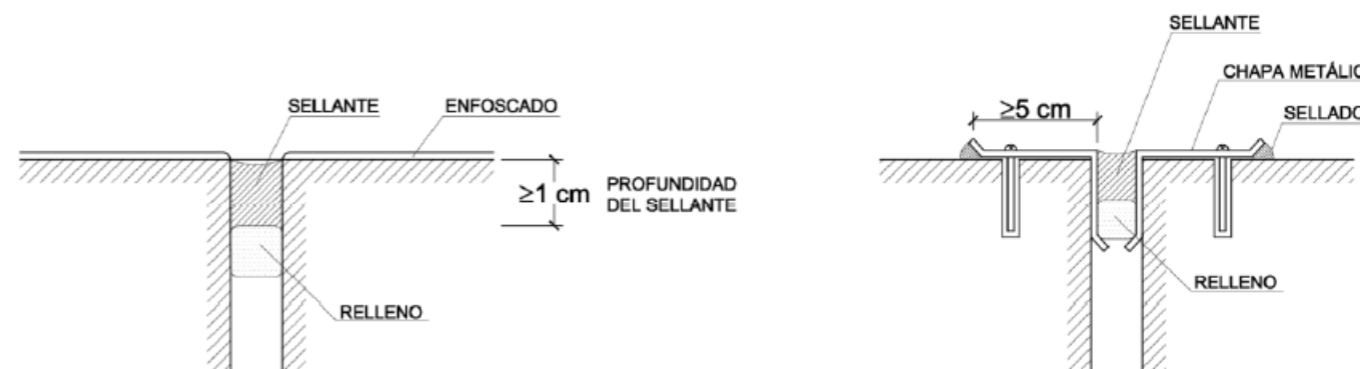


Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

Gainontzeko puntu singulare gehienak ez dira ageri proiektua, fachada jarraia egiten baita goitik behera eta zutabeak barneratuak aurki dira, ez dute fatxada eteten. Ondorioz aire kamara ere etengabekoa da, aire kamara jarraia, dintelekin dugu arazo bakarrik.

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

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

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

- un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (Véase la figura 2.10);
- un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo,

a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

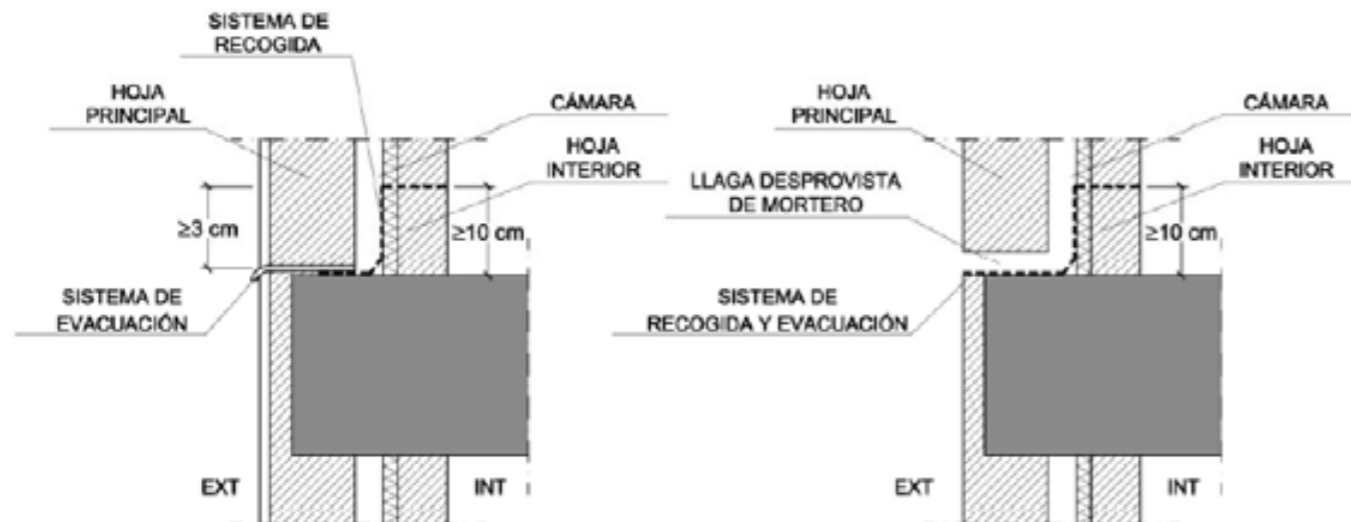


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

3.2.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

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

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

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

4 El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (Véase la figura 2.12).

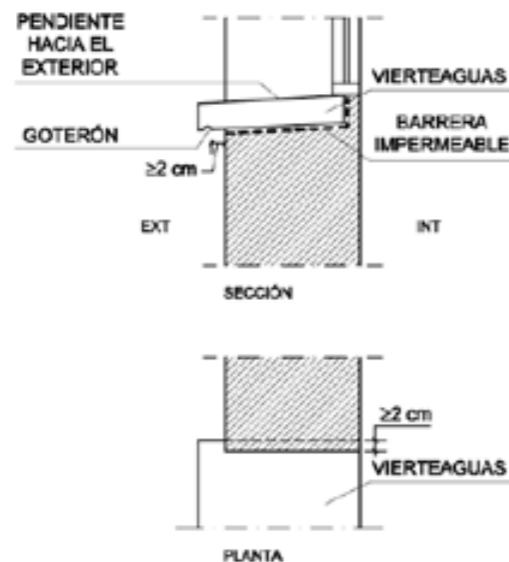


Figura 2.2 Ejemplo de vierteaguas

2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

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

2 Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

4. TEILATUA

Aztertu den eraikinean, hau da eraikin nagusia teilatua leuna da eta mantenimendurako ibilkorra ia bere osotasunean. Baina badaude bi puntu berezi zeinetan teilatua terraza bilakatzen den, eta beraz ibilkorra.

4.1. Impermeabilitate gradua

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

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

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

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

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

i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;

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

iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

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

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

"K" puntuan adierazten dena, ondoren azaldu eta deskribatuko da zehatzago.

4.2. Puntu berezien baldintzak

4.2.3.1 Sistema de formación de pendientes

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

3 El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo 1-5 ⁽¹⁾
	Vehiculos	Solado flotante 1-5
		Capa de rodadura 1-5 ⁽¹⁾
No transitables	Grava 1-5	
	Lámina autoprottegida 1-15	
Ajardinadas	Tierra vegetal 1-5	

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

Teilatuen akabera, desberdinak izan arren denetan manda portzentai berdinaren barnean aurki gara.

4.2.3.2 Aislante térmico

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

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

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

4.2.3.3 Capa de impermeabilización

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

2 Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

4.2.3.3.1 Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

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

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

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

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

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

4.2.3.5 Capa de protección

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

2 Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

- a) cuando la cubierta no sea transitable, **grava**, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
- b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, **flotante** o capa de rodadura;

4.2.3.5.1 Capa de grava

1 La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.

2 La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.

3 La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

4 Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

2.4.3.5.3 Solado flotante

1 El solado flotante puede ser de piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas.

2 Las piezas apoyadas sobre soportes deben disponerse horizontalmente. Los soportes deben estar diseñados y fabricados expresamente para este fin, deben tener una plataforma de apoyo para repartir las cargas y deben disponerse sobre la capa separadora en el plano inclinado de escorrentía. Las piezas deben ser resistentes a los esfuerzos de flexión a los que vayan a estar sometidos.

3 Las piezas o baldosas deben colocarse con junta abierta.

4.2.4.1 Cubiertas planas

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

4.2.4.1.1 Juntas de dilatación

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

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

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

2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1 La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13).

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

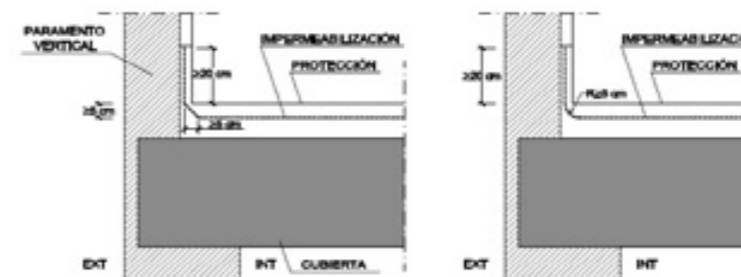


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

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

- a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

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

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

3 El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

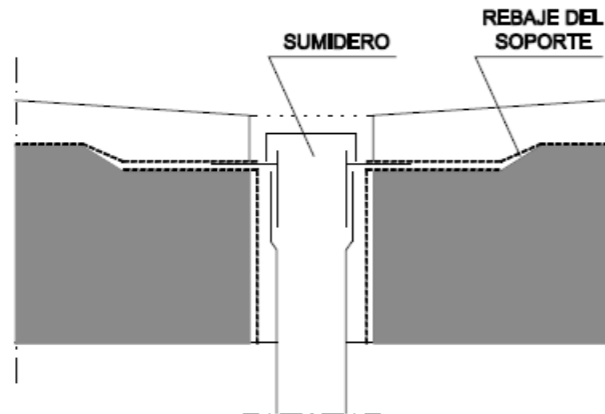


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

4 La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

5 La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

6 Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

7 El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

8 Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

9 Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

10 Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte

del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

2.4.4.1.5 Rebosaderos

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

- a) cuando en la cubierta exista una sola bajante;
- b) cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
- c) cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

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

3 El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (Véase la figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

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

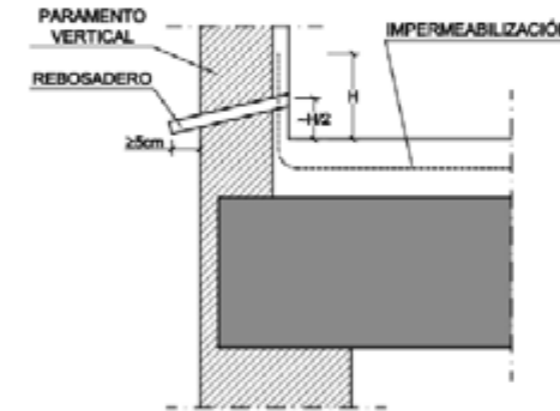


Figura 2.15 Rebosadero

5. DIMENSIONAMENDUA

5.1. Drenai tutuak

1 Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad ⁽¹⁾	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

⁽¹⁾ Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

Lurzoruaren inpermeabilitate gradua 2 izanik, denai tutuen mm-ak atera ditzazkegu.

2 La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm ² /m
125	10
150	10
200	12
250	17

5.1. Bilketa hodixka

1 El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

2 Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m ² de muro
2	5	14	1 cada 25 m ² de muro
3	8	14	1 cada 20 m ² de muro
4	8	14	1 cada 20 m ² de muro
5	12	14	1 cada 15 m ² de muro

4.2 EURI UREN HUSTUKETA SAREAREN DIMENTSIONAMENDUA

B. ERANSKINA: Eurite Intentsitatearen Kalkulua

1 La intensidad pluviométrica *i* se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1



Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1

Intensidad Pluviométrica *i* (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

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

$$f = i / 100 \text{ (4.1)}$$

siendo

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

$f = 125/100 = 1.25$ Azalera guztiak balore horrengatik bidertuko da, kalkuloko azalera lortzeko.

4.1.1. Hustubideen kalkulua

1 El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

2 El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

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

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

Nire eremuaren azaleren arabera kalkulua:

EREMUAK	AZALERAK	HUSTUBIDEAK
Eraikinaren Teilatua	1365.46 m ²	10
1. Terraza	155.97 m ²	3
2. Terraza	204.13 m ²	4

3 El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4 Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

4.1.2. Euri uren muntagak

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

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

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

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

Nire eremuaren azaleren arabera kalkulua:

EREMUAK	AZALERAK	HUSTUBIDEAK	Hustubide batek zenbat m ²	Muntagaren Ø (mm)
Eraikinaren Teilatua	1365.46 m ²	10	136.546 m ²	75mm
1. Terraza	155.97 m ²	3	52 m ²	50mm
2. Terraza	204.13 m ²	4	51 m ²	50mm

4.1.2. Euri uren Hodi biltzailea

Hodi biltzaileak dira, euri muntagetatik saneamendu sare orokorrera eramaten duten elementuak dira.

1 Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

2 El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

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

Proiektuaren azalaren arabera:

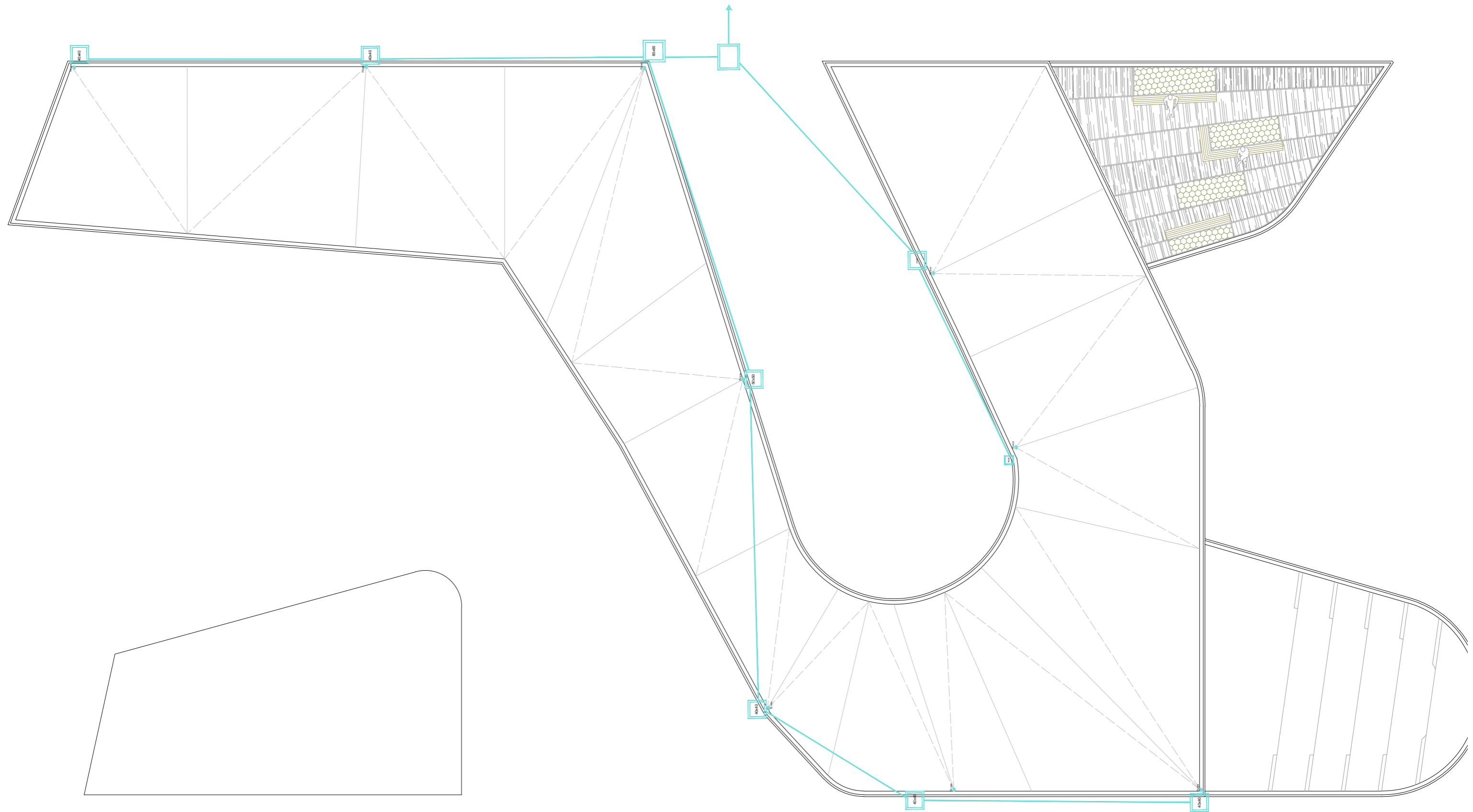
Muntagaren Ø (mm)	Muntaga Azpiko hodi biltzailea (%2)
75mm	90mm
50mm	90mm
Hodi biltzaile Orokorra (%2)	250mm

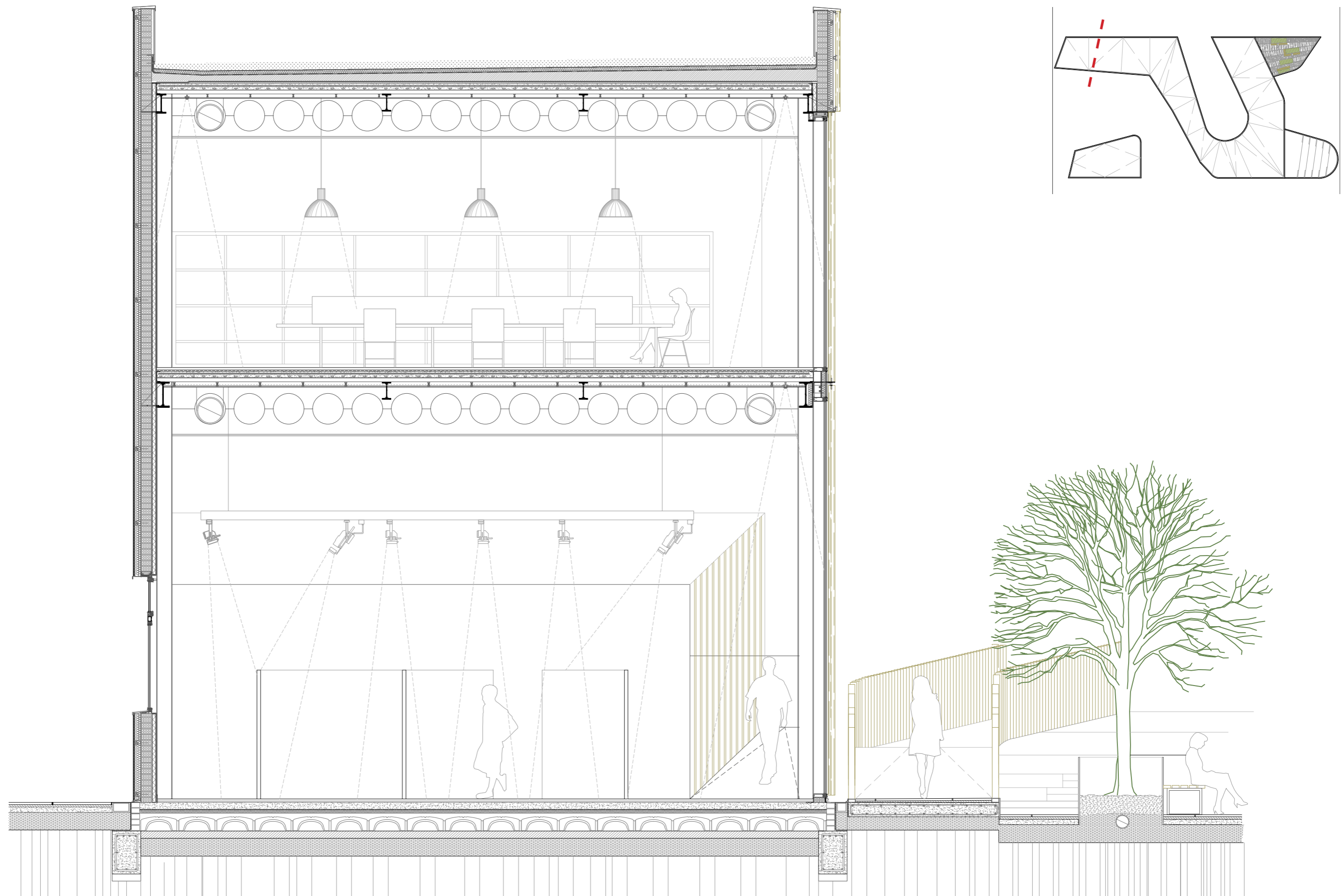
4.1.2. Kutxatila

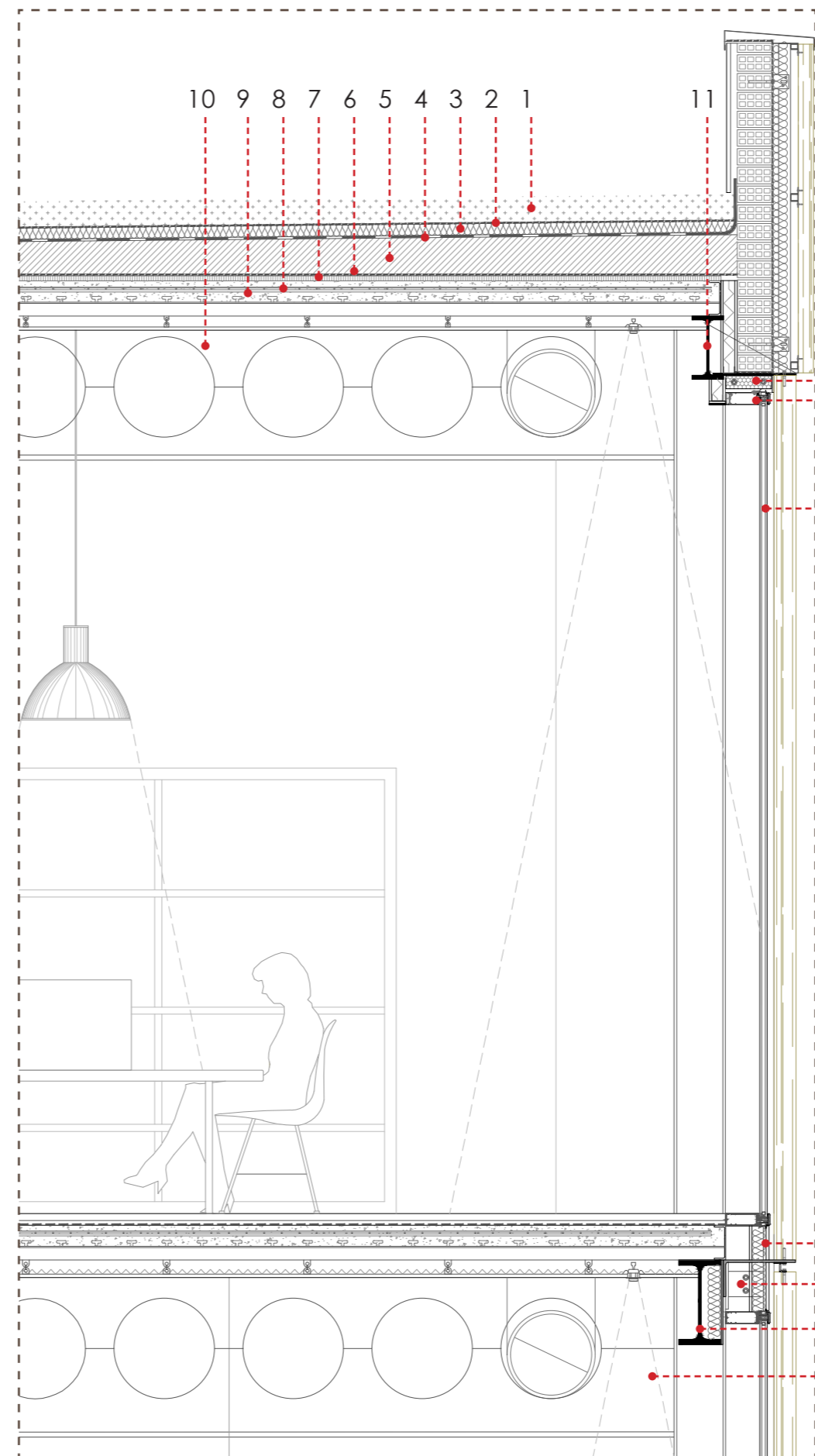
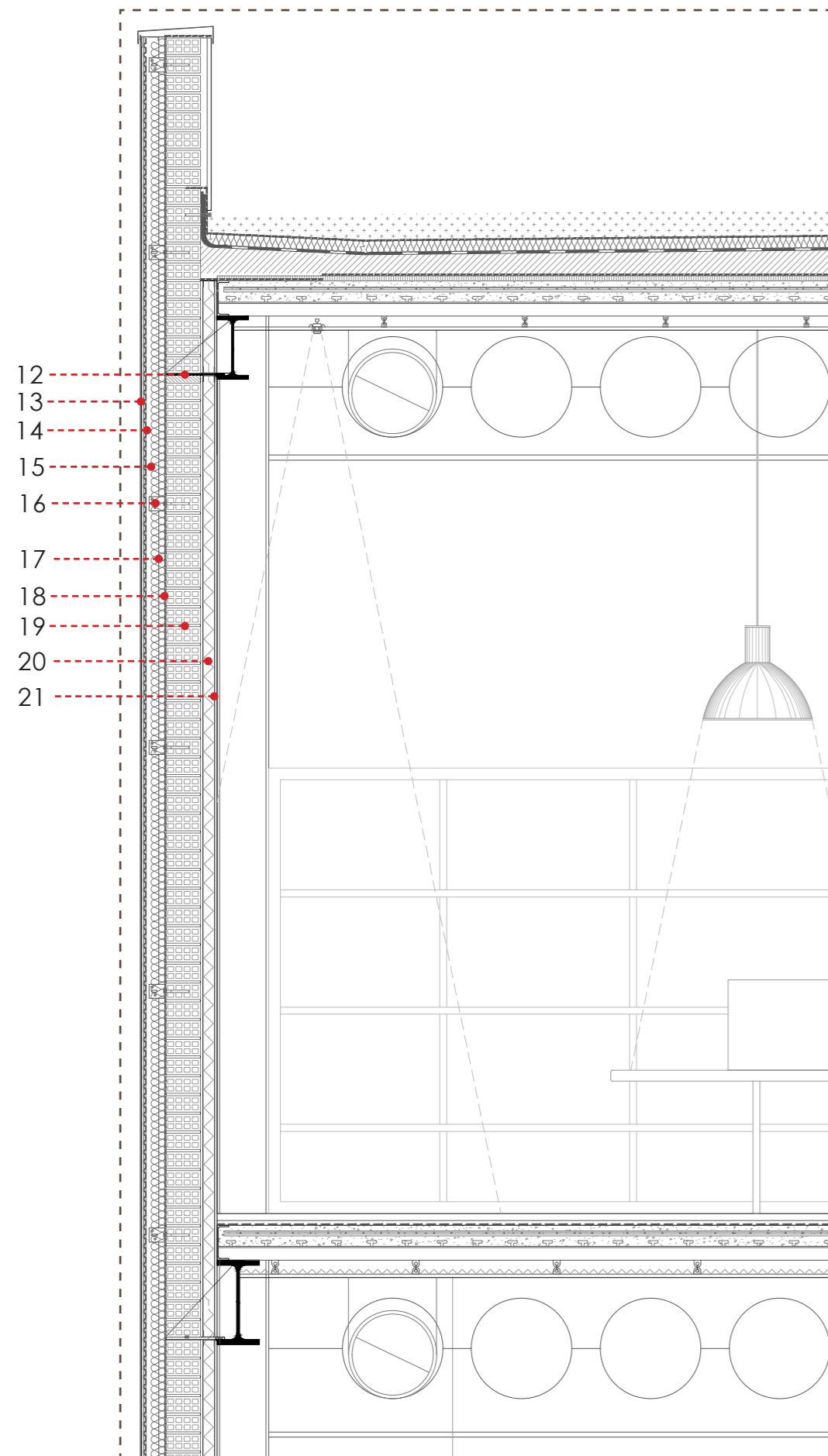
1 En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

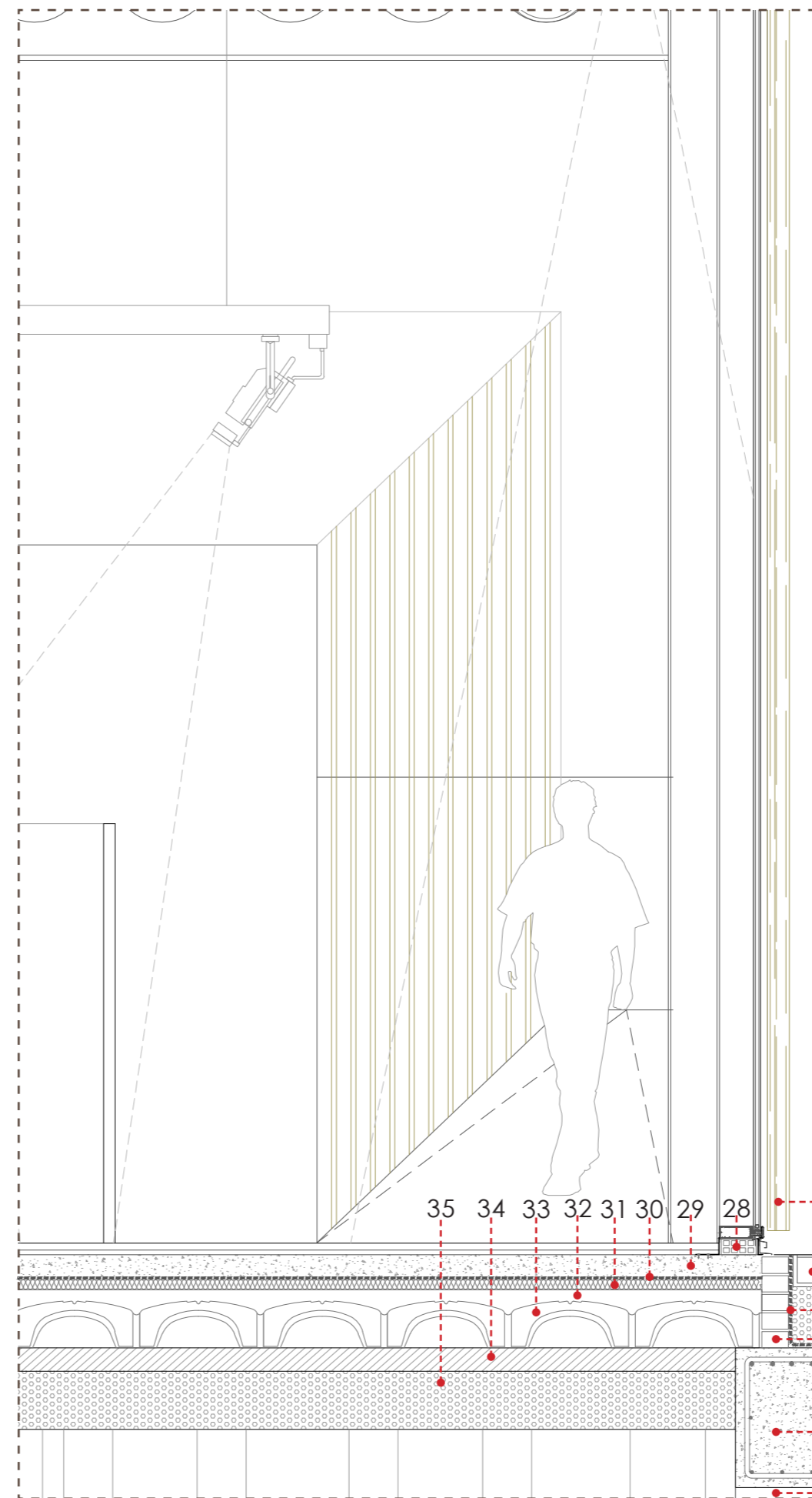
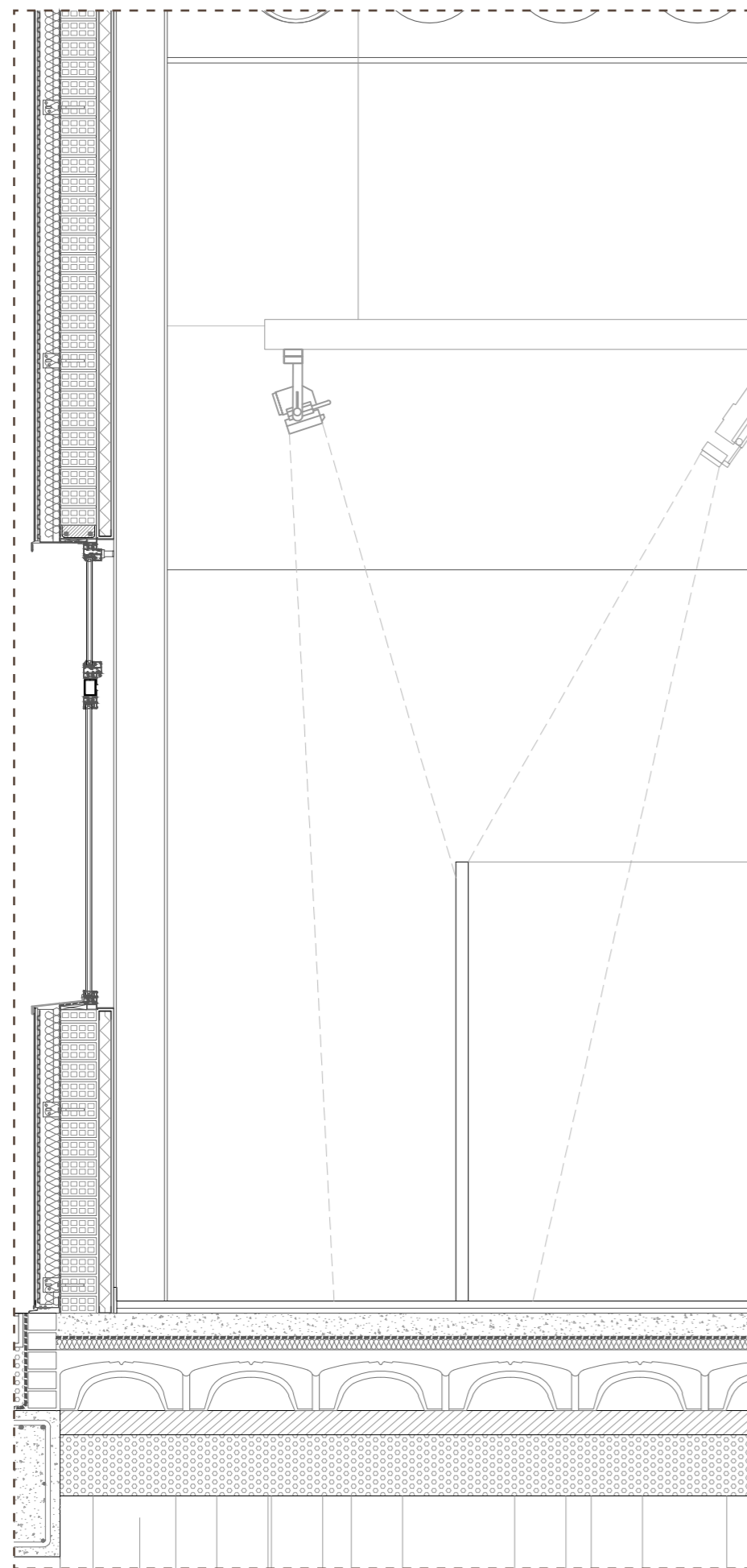
L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90





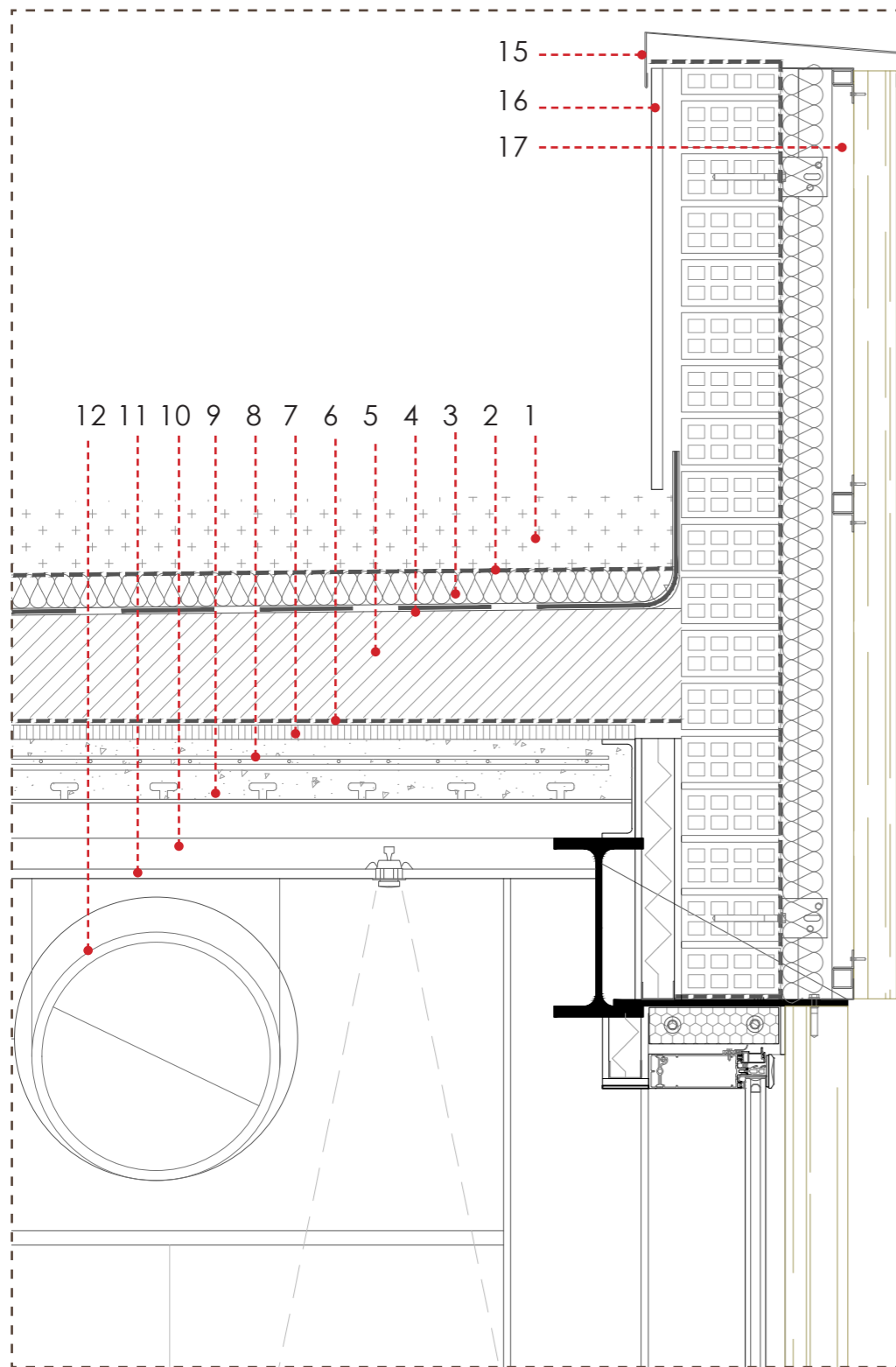


- 1.- Legarra 20 zm
- 2.- Puntzonamendu aurkako geotestil lamina
- 3.- Poliestireno estruitua 5 zm, isolamendu termikoa. (EPS)
- 4.- Iragazgaitza lamina bikoitza
- 5.- Maldako hormigoia %1,5
- 6.- HA-25 3zm-ko konpresio kapa
- 7.- Suteen arukako babes geruza
- 8.- Sare elektrosoldatua D 8mm cd 10 zm
- 9.- Txapa Grekatua 383mm hutsuneak (e:14)
- 10.-IPE 450 Boyd habea
- 11.- IPE 270 bigarren mailako habea
- 12.- Fatxadaren euspenerako alt zeiru xafila bere pletinarekin
- 13.- Zinkezko panela
- 14.- Zinkezko panelen altzeiruzko euste xafila
- 15.- Aire kamera 5 zm
- 16.- Perfil hutsezko finkapena txapa tolestua
- 17.- Poliestireno estruituzko isolamendu termikoa 10 zm
- 18.- Briko mortero kola iragazgaitza
- 19.- Adreilu hutsa 15 zm
- 20.- EPS panel isolamendua 5zm Pladur barneko isolamendu akustikoa
- 21.- Igletsuzko plaka + akabera
- 22.- Ohial hormaren zubi termikoa ekiditeko isolamendua
- 23.- Beira finkapen perfil estruitua
- 24.- Beirate bikoitza aire kamara estankoarekin
- 25.- Ohial horma finkapenen arteko itxitura termiko isolatua EPS 8 zm.
- 26.- Ohial horma muntagaren finkapena solairuari
- 27.- IPE 360 bigarren mailako Habea
- 28.- IPE 550 Boyd habea



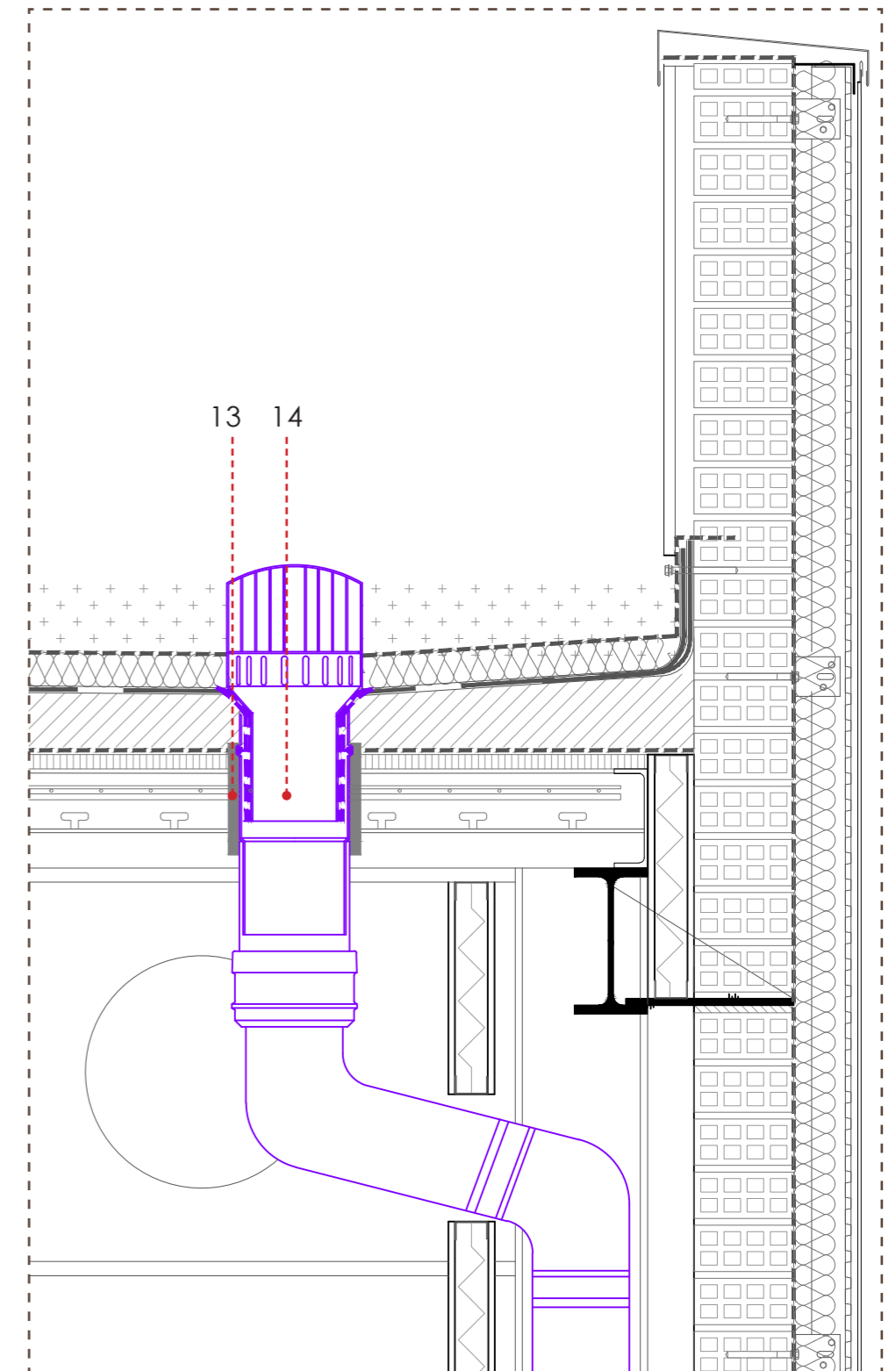
- 27.- Egurrezko xafla 40zm x 80zm eguzki islada sortzeko
- 28.- Ohial hormaren perfila aldatzeko adreilu hutsa
- 29.- HA-25 hormigoi razterizatua
- 30.- Lurrin barrera
- 31.- Dentsitate altuko Poliestireno estruitua 30 mm
- 32.- HA-25 hormigois betegarria
- 33.- IGLU gangatila h 20 zm
- 34.- HA-25 hormigoi razterizatua
- 35.- Legar konpaktatua
- 36.- Zapata lotura habe armatua D 6mm
- 37.- Garbiketa hormigoia 10 zm
- 38.- Solairu sanitarioaren adreiluzko itxitura horma
- 39.- Margo asfaltikoa *emufal*
- 40.- Kaleko uren bilketarako hustubidea

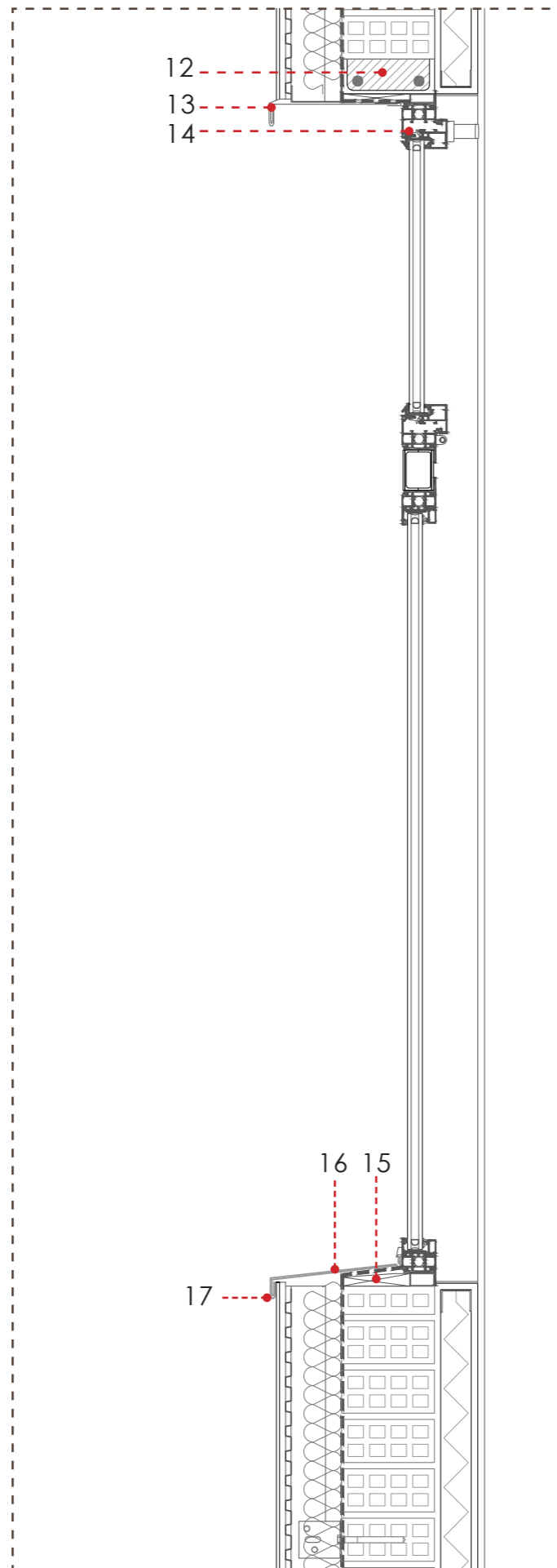
TEILATU LEUN EZ ZAPALKORRA



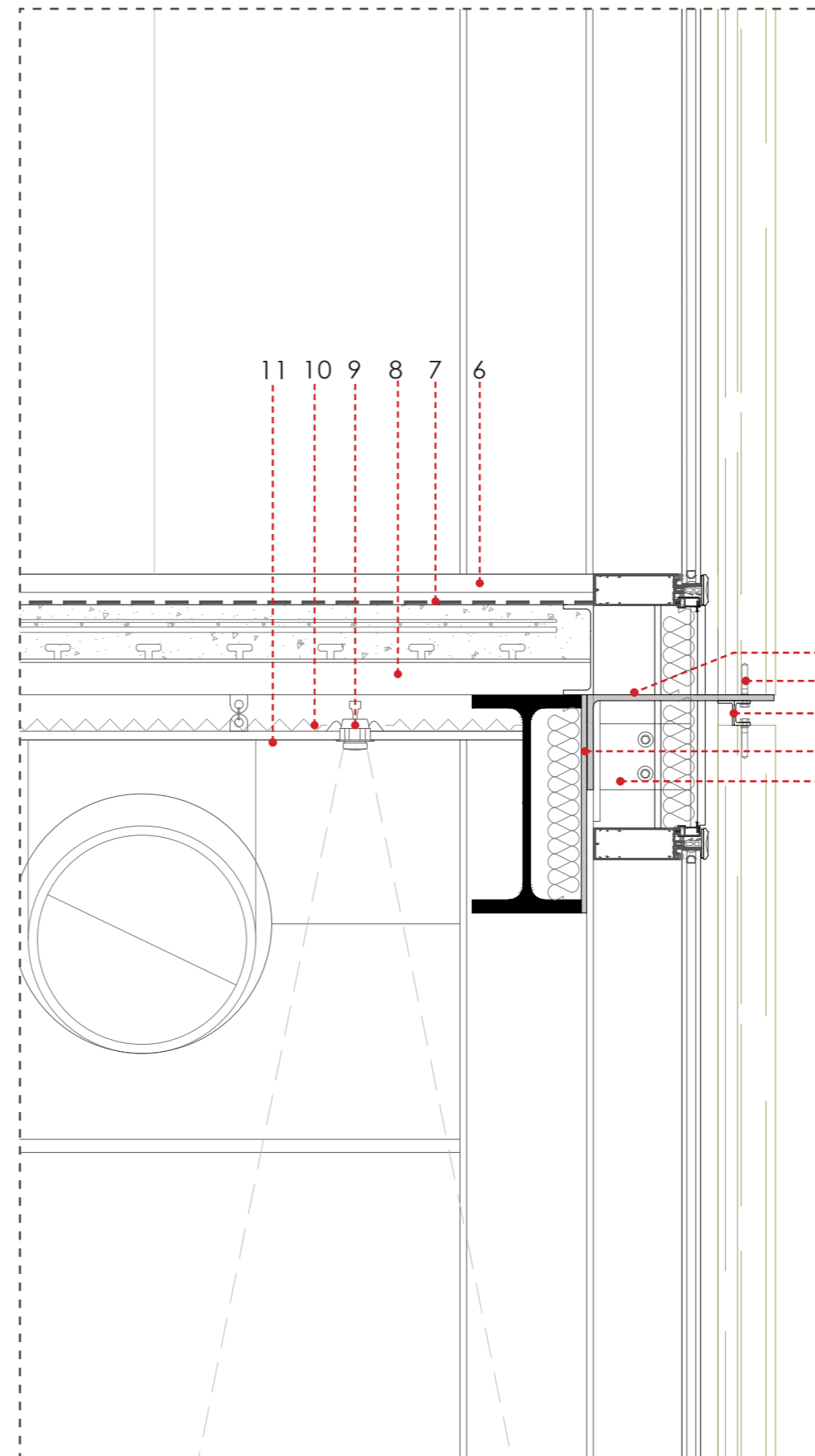
- 1.- Legarra 20 zm
- 2.- Puntzonamendu aurkako geotestil lamina
- 3.- Poliestireno estrumentua 5 zm, isolamendu termikoa. (EPS)
- 4.- Iragazgaitza lamina bikoitza
- 5.- Maldako hormigoia %1,5
- 6.- HA-25 3zm-ko konpresio kapa
- 7.- Suteen arukako babes geruza
- 8.- Sare elektrosoldatua D 8mm cd 10 zm
- 9.- Txapa Grekatua 383mm hutsuneak (e:14)
- 10.- Txapa Grekatuaren azpian luzitu panel bat jarri da txapa estali eta argi aplikeak jarzteak ahalbidetzeko
- 11.-IPE 450 Boyd habea
- 12.- Aireztapeneko hodia
- 13.- Elastomeroa tutaren bibrazioak eusteko
- 14.- Hustubidea 75mm -ko muntagarekin
- 15.- Zinkezko errematea goteroiarekin 7mm
- 16.-

TEILATU LEUN EZ ZAPALKORRA HUSTUBIDEAREKIN

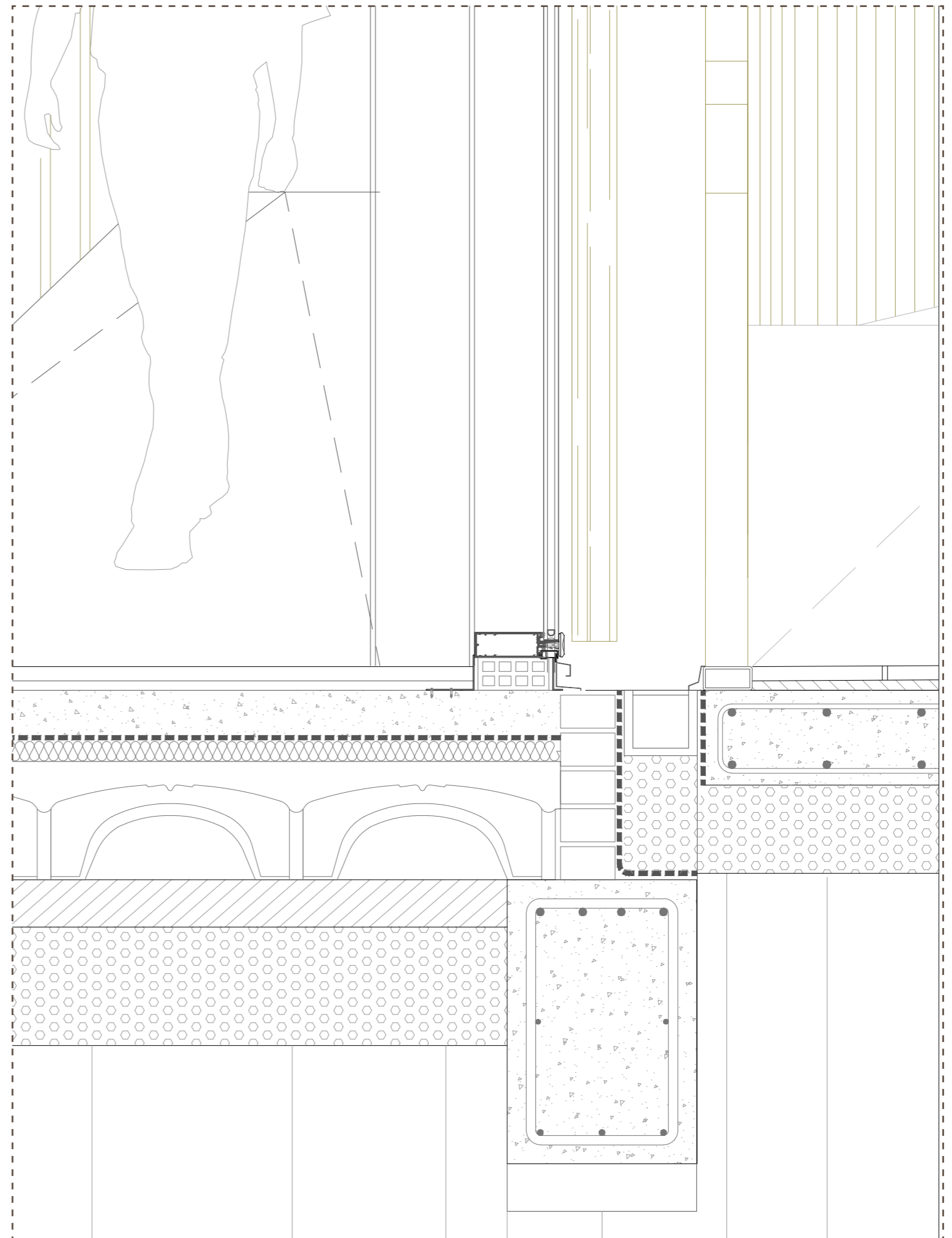
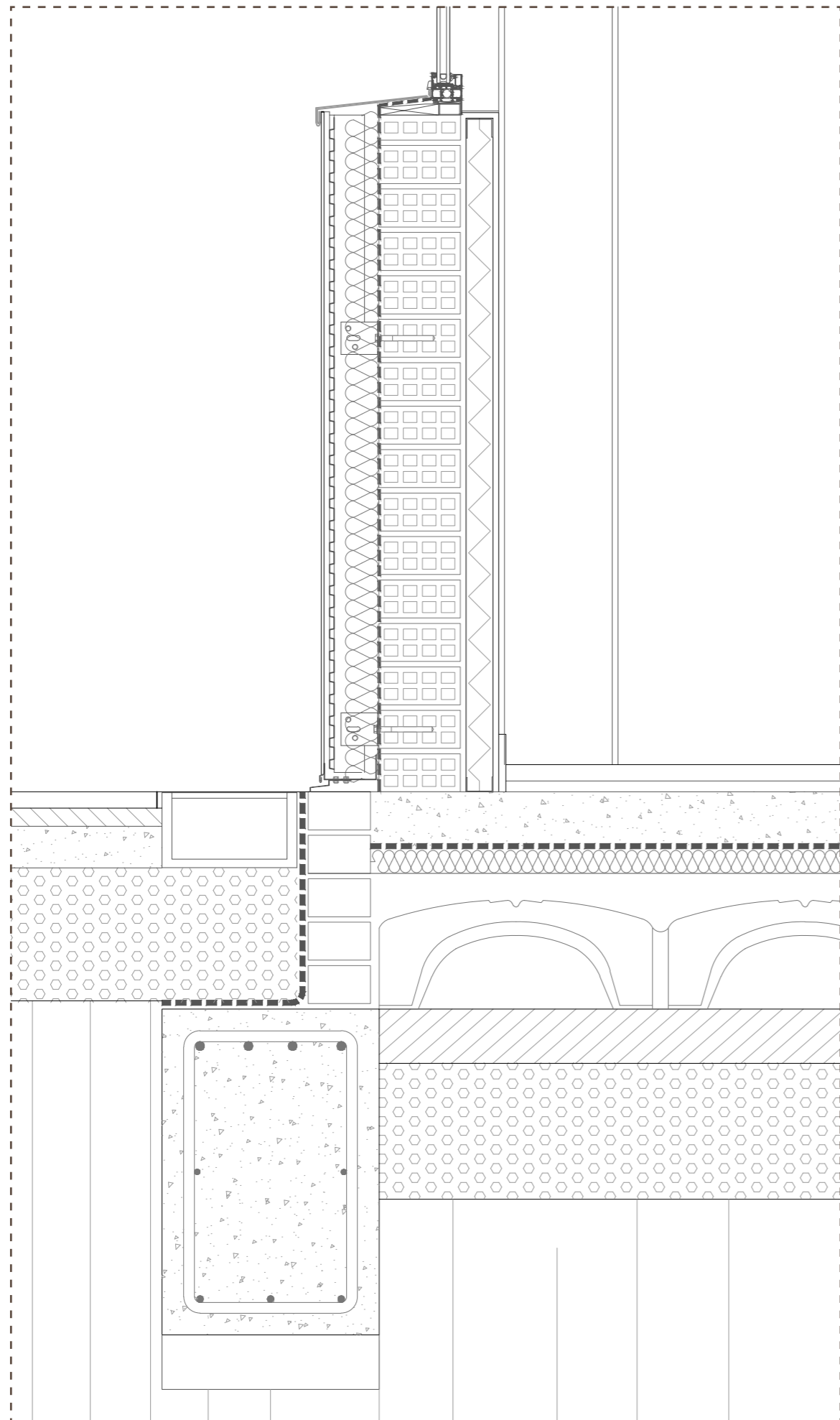




ZUREZKO XAFLEN LOTURA DETAILA



- 1.- LD 200 perfila
 - 2.- -Finkapen tirafondoa
 - 3.- "U" perfila + LD perfil errefortzua LD200 era soldatua. U perfil horri egurrezko xafiak torloju bidez eskegiak.
 - 4.- Habeen jarritako altzeiruzko xafla errefortzua 1zm
 - 5.- Ohial hormaren muntagaren finkapena
 - 6.- Hormigoi pulituko pabimentua
 - 7.- Inpktuen aurkako babes barrera
 - 8.- Solairu kolaborantea txapa grekatuarekin
 - 9.- Sabaia sarturiko argi fokoa
 - 10.- Kortxoeko panel isolamendua 2zm
 - 11.- Sabai faltsu fina elektrizitateko kablea-tua pasatzeko eta sabaian argiak itsastea ahalbidetzeko.
 - 12.- Hormigoi prefabrikatuzko dintela
 - 13.- Zinkezko kanko itxitura
 - 14.- Technal empresako aluminiozko arotzeriak soleak FY estalia, motatakoa e: 55 mm
- Arotzeriak zubi termikoaren haustura dakar, efizientzia hobetzeko.
- $U_w = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ akristalamendu bikoitza le-gearen minimoa gaituz ($U_w = 1,6 \text{ w/m}^2\text{K}$)
- 15.- Zurezko euspen pieza
 - 16.- Zinkezko alfeizarra
 - 17.- Zinkezko tantakina



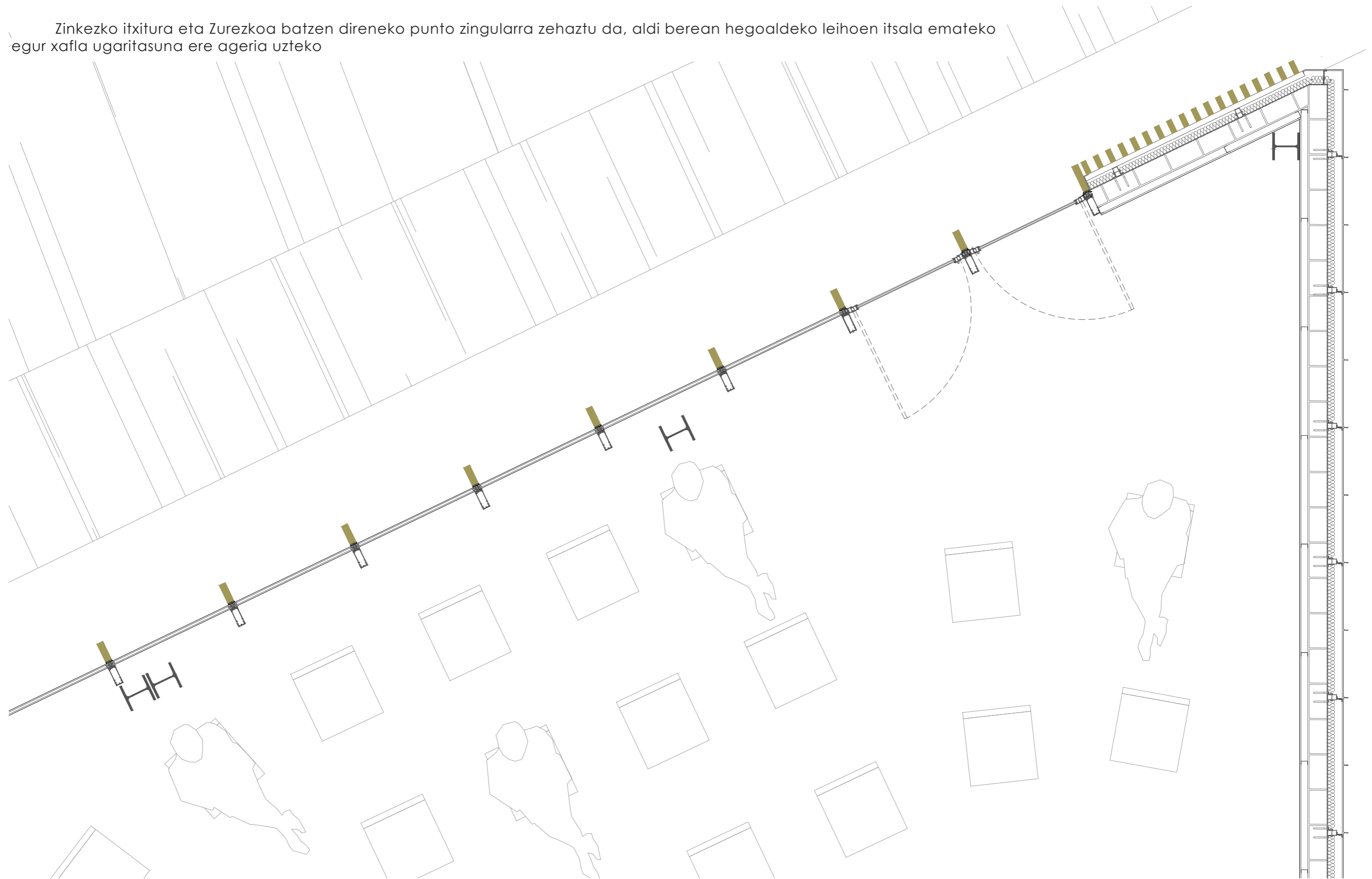
OHIAL HORMAREN ISLAPEN EGUR XAFLA SISTEMA

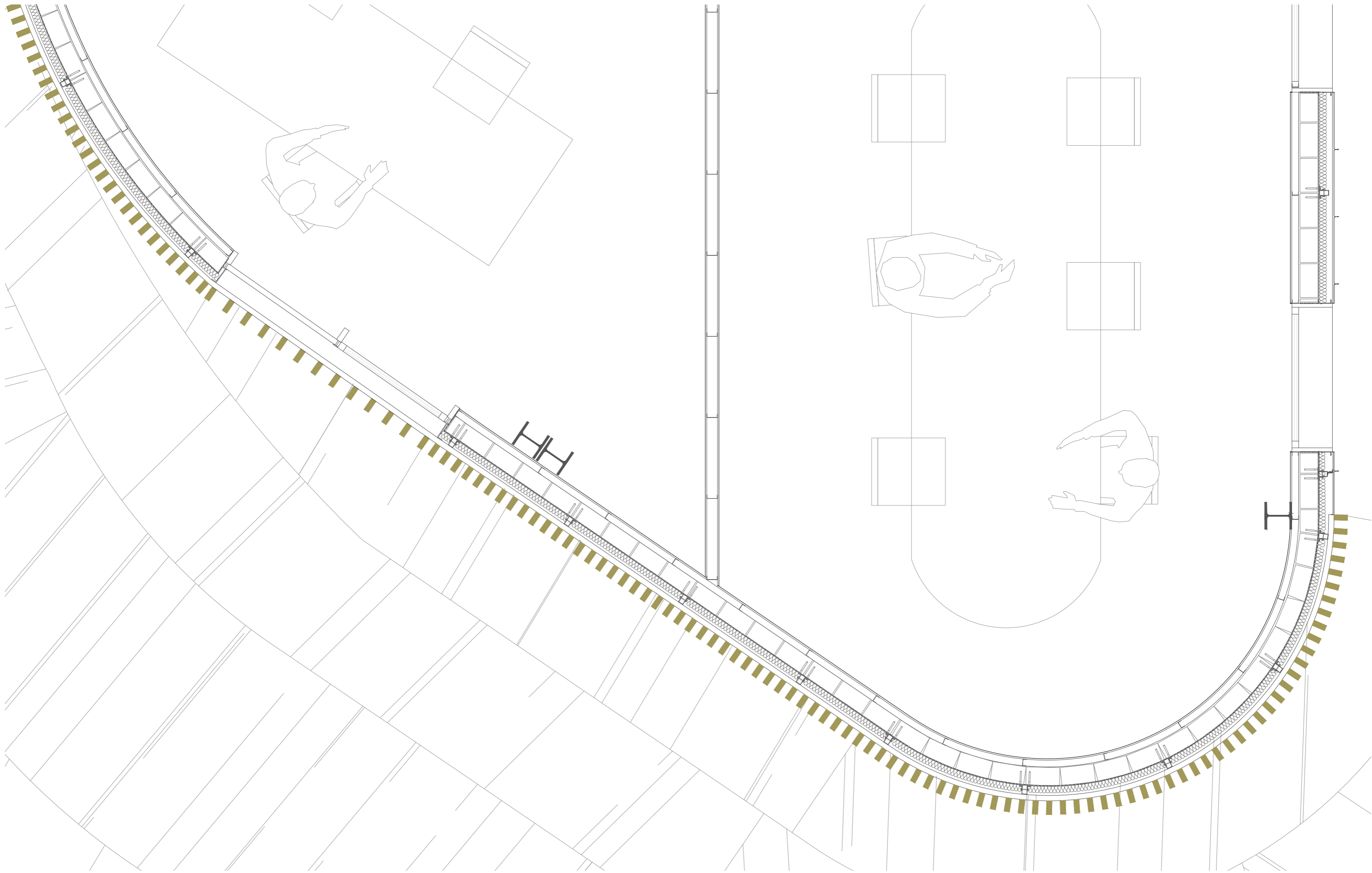


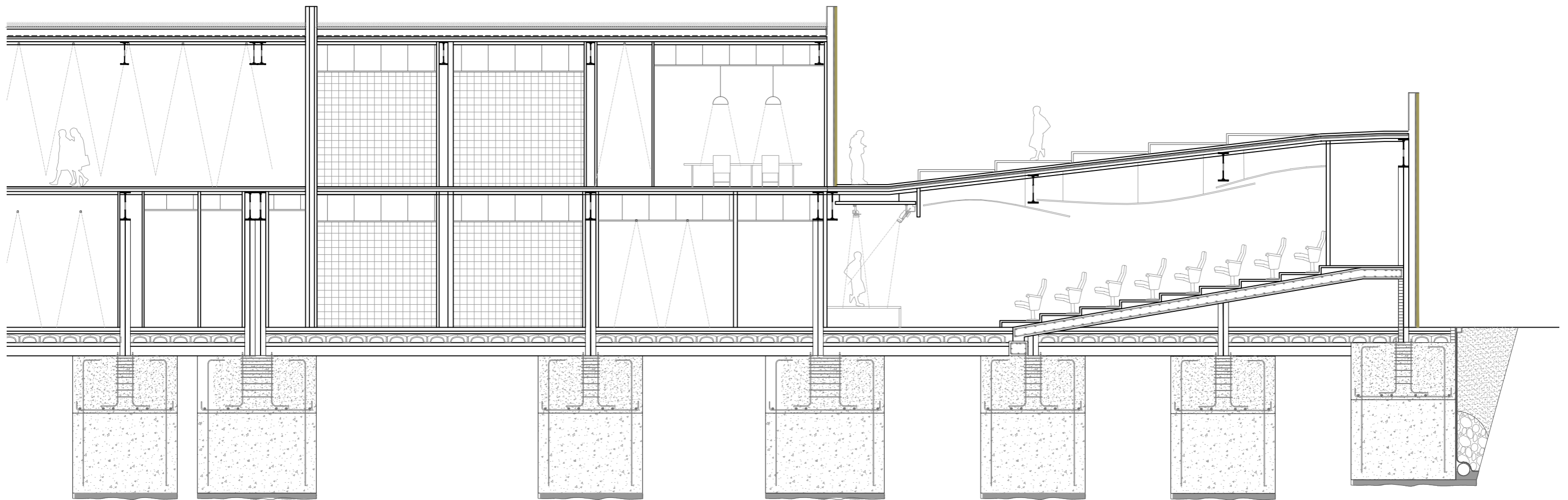
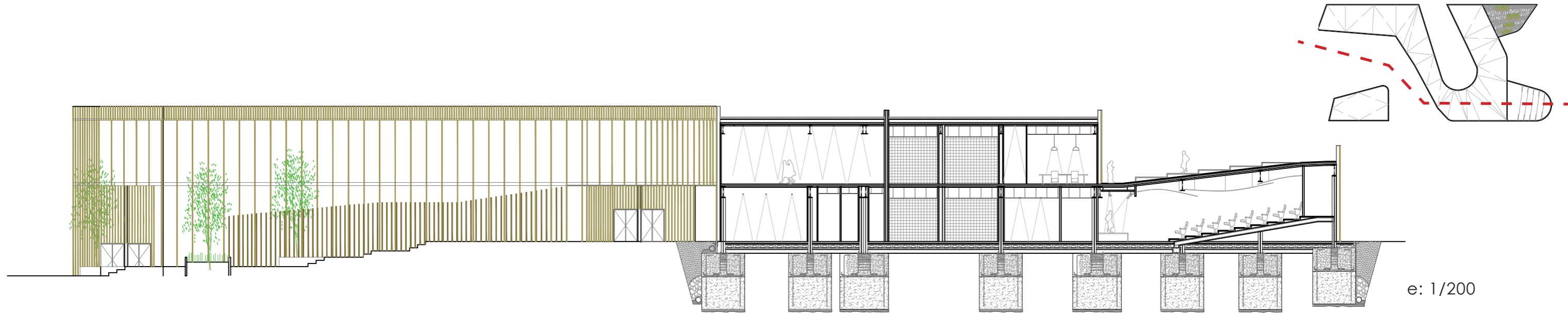


ZHAZTAPENAREN ZERGAITIA

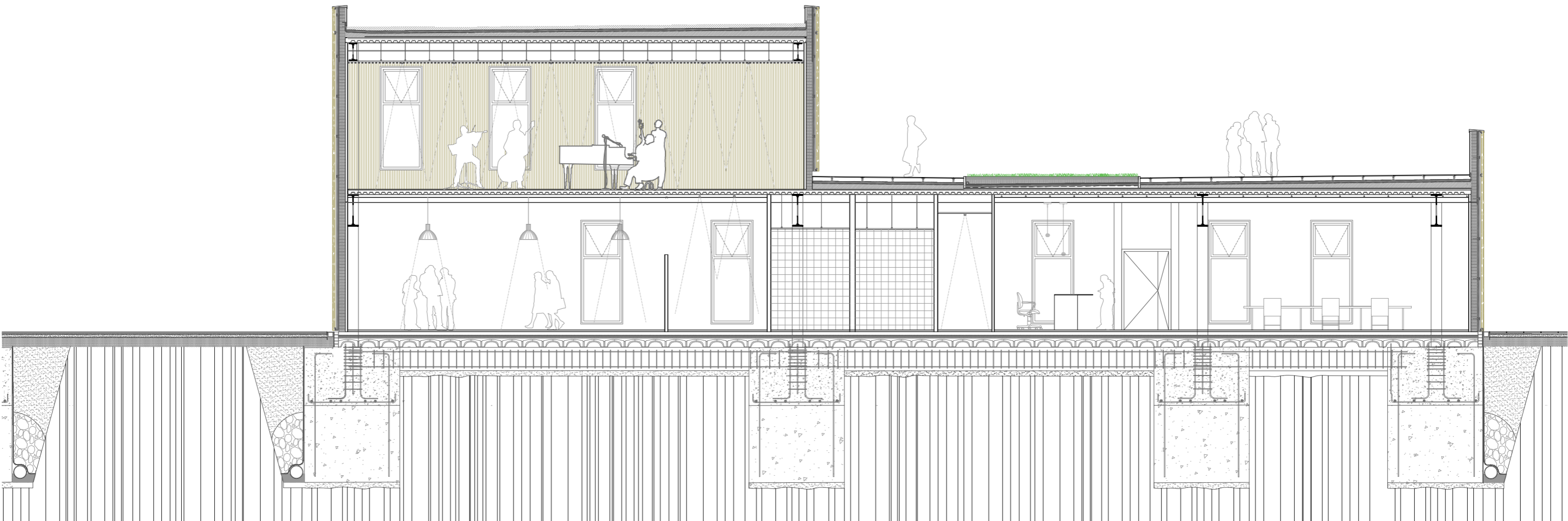
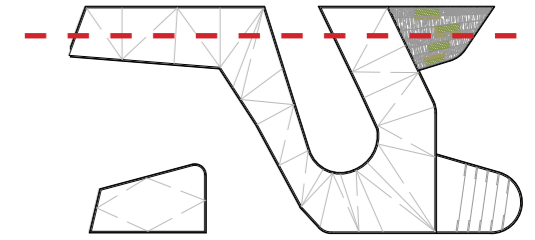
Zinkezko itxitura eta Zurezkoa batzen direneko punto zingularra zehaztu da, aldi berean hegoaldeko leihoen itsala emateko egur xafla ugaritasuna ere ageria uzteko

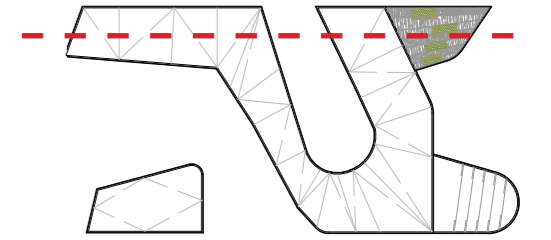
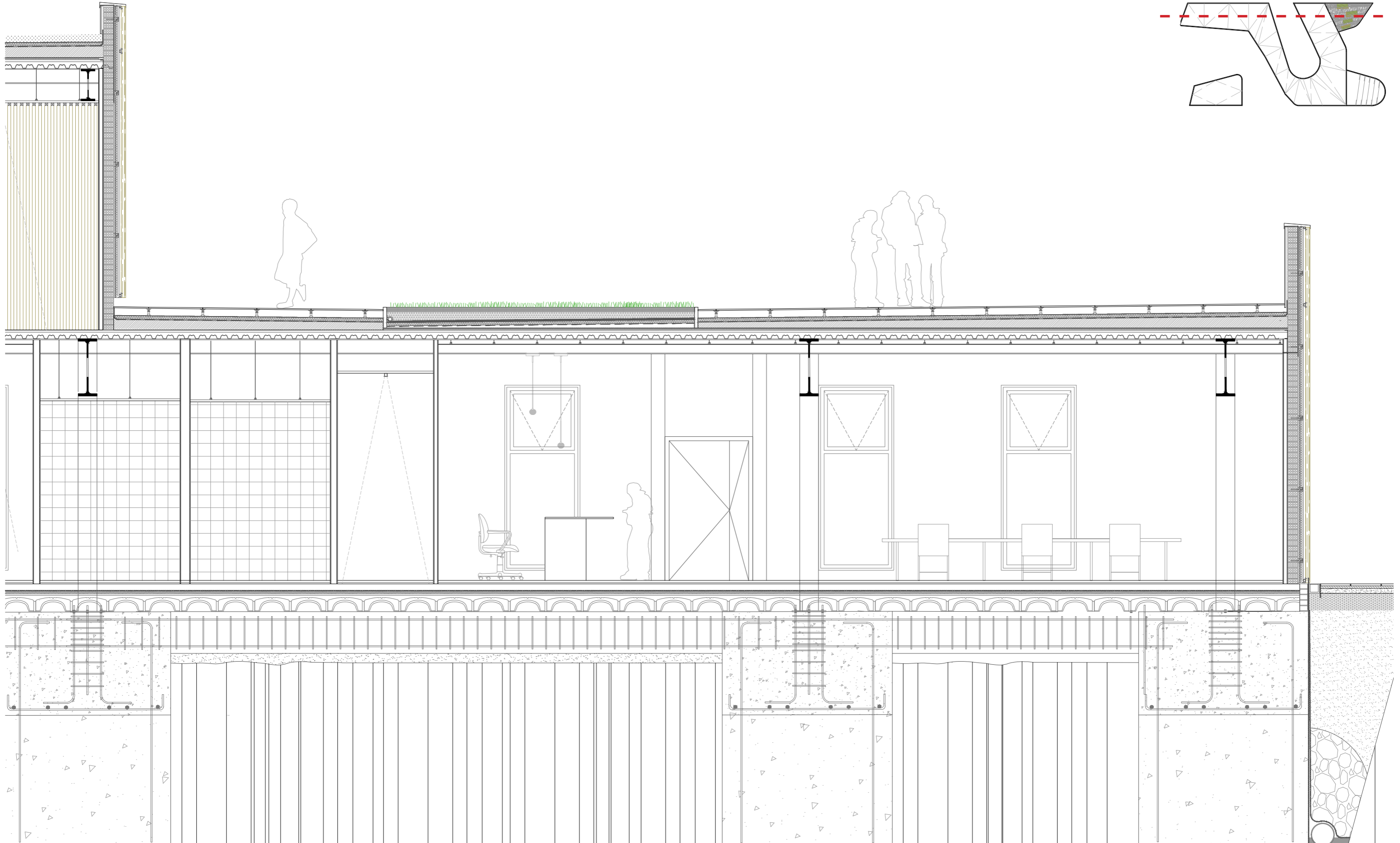






E: 1/200





DESKRIBAPENA: ERAIKINAREN EGITURA

Eraikinaren egitura metalikoa izatea erabaki izan da, egitura honek eraikinaren ematen dion arintasun eta aldi berean itxura industrialak galde gabe, modu honetan proiektua garatzen den lekuak izandako izaera industrialari keinu bat eginez. Proiektuaren garapenean, egitura bistan ustea erabaki zen eta egitura elementuaren aukeraketan ezinbesteko eragina izan du. Honela hasiera batean portikoen zabalera 10 eta 12 metro artekoa izanik zenbait eremutan zertxak jartzea erabaki zen. Gerora elementu hura gehiegizkoa zela izanik eta proiektu aldetik egitura bateratu baten bila, VOID habeak jartzea erabaki da.

Honela erakina ALTZEIRUZKO egitura portikatua batean datza Altzeiruzko egitura portikatua batean datza, habe nagusi eta bigarren mailako habeekin eta zolairu kolaboranteekin.

Zimenduari dagokionez, hormigoizko zapata isolatuak aukeratu dira eta gero zenbait kasutan zapata konbinatua edo jarrai egin behar izan da zutabe bakoitzaren gertutasuna dela eta.

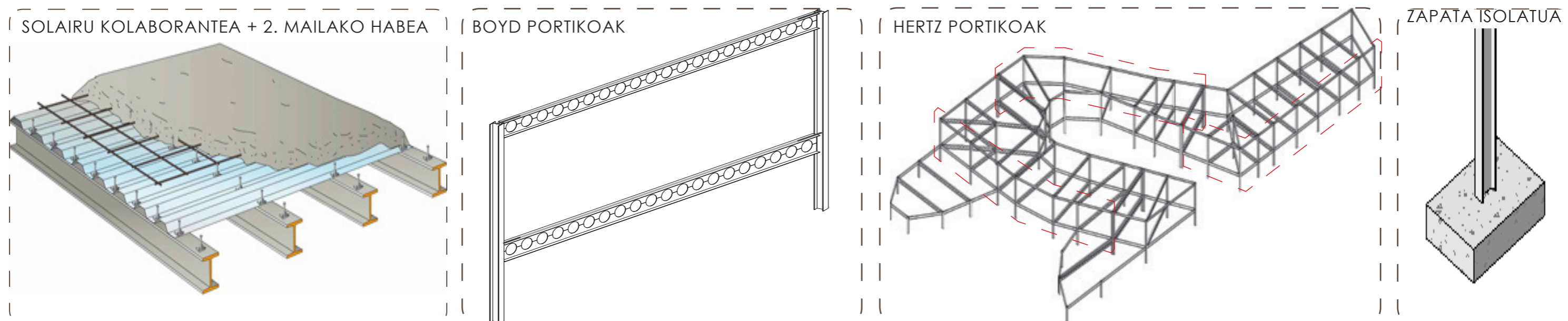
KALKULUA

Kalkulu honetarako CTEko eragin balioak kontutan hartuko ditugu eta WINEVA 8.0 programaz lagunduko, esfortzu hipotesiak kalkulatzeko. Aukeratutako profilak, estandarizatuak izango dira eta eraikuntza detailearen arabera egoki irudituko zaizkigunak. Zutabeen, oinarri plaken eta zapaten dimentsioak egiaztatzeko aldiz, eskuzko metodo eta prontuarioez baliatu gara. Kontutan hartu diren eraginak eta kalkulu sistemak aurrez aipatutako araudietan oinarritu dira, KARGA PROPIOAK, GAIN-KARGAK ETA HAIZEAREN ERAGINAK kontutan hartuz.

Kalkuluan ez dira kontutan hartu zoladura eta bere eraginak, CUPULEZ kaxa bidezko forjatu aireztatua zoruanbertan bermatzen baita.

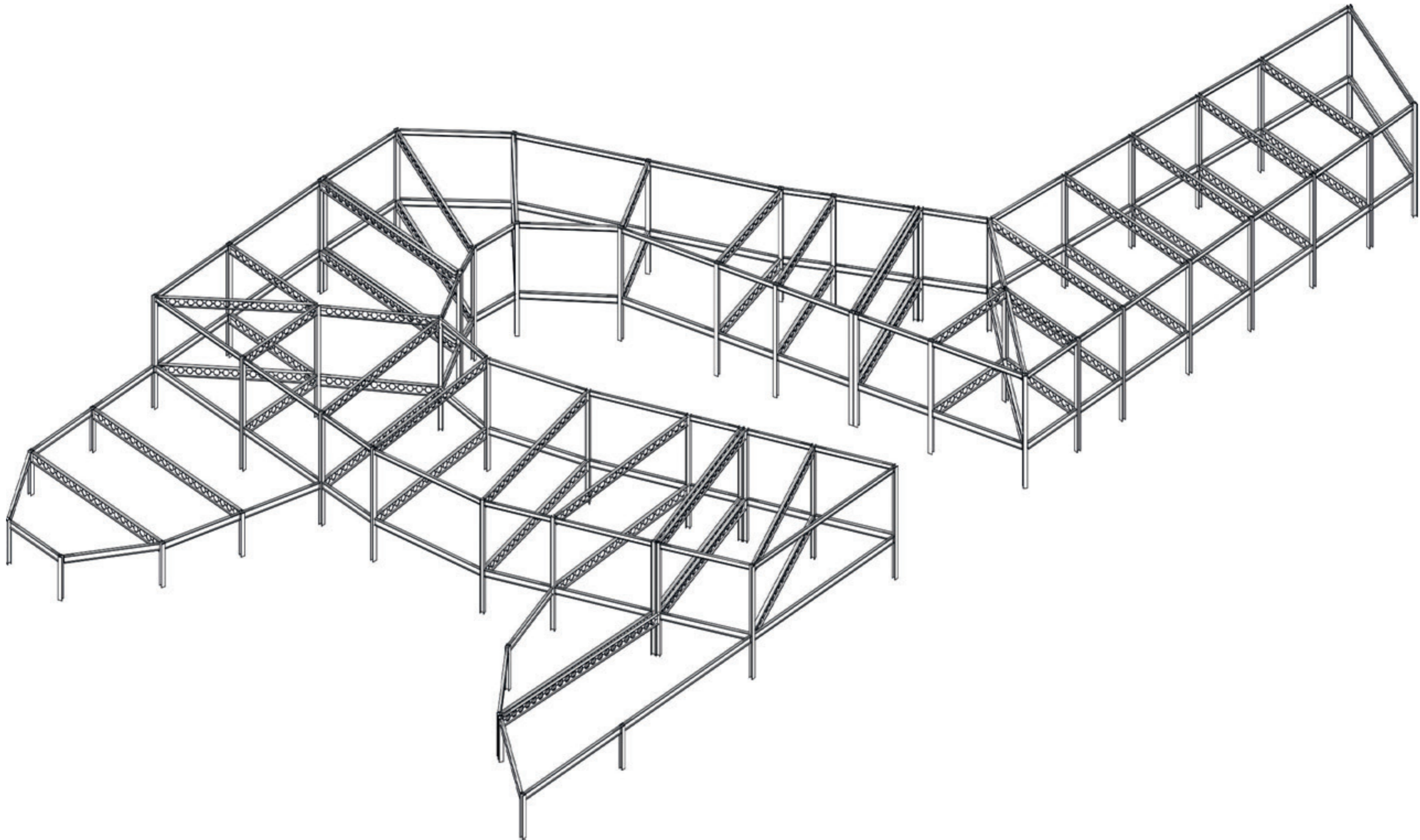
Lurraren ezaugarrien azterketa geotekniko xehatza ez izanik lurzoruaren erresistentzia 2,5kg/cm²-koa dela kontsideratu da.

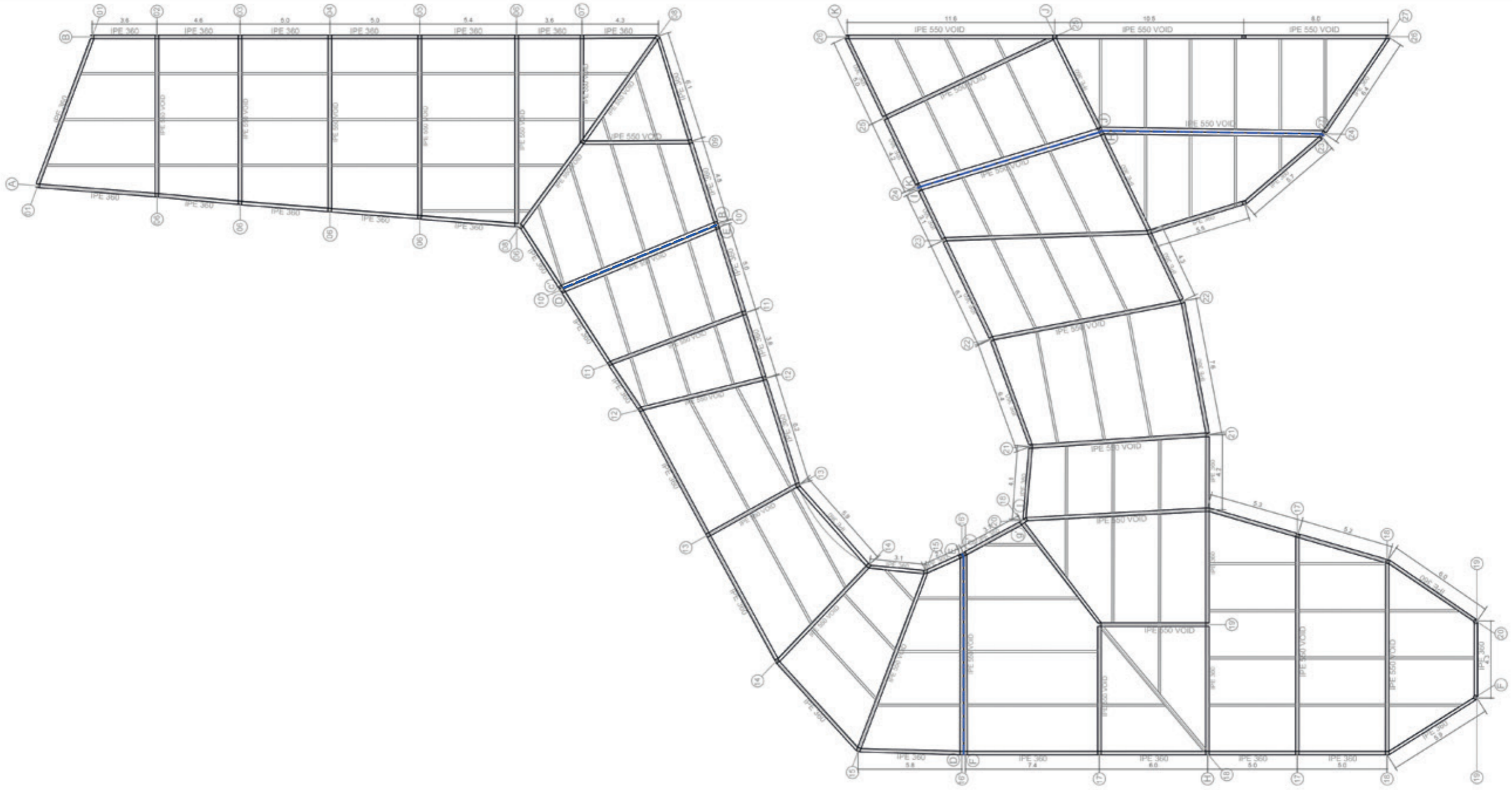
Behean ageri dira kalkulatu diren elementu desberdinak:

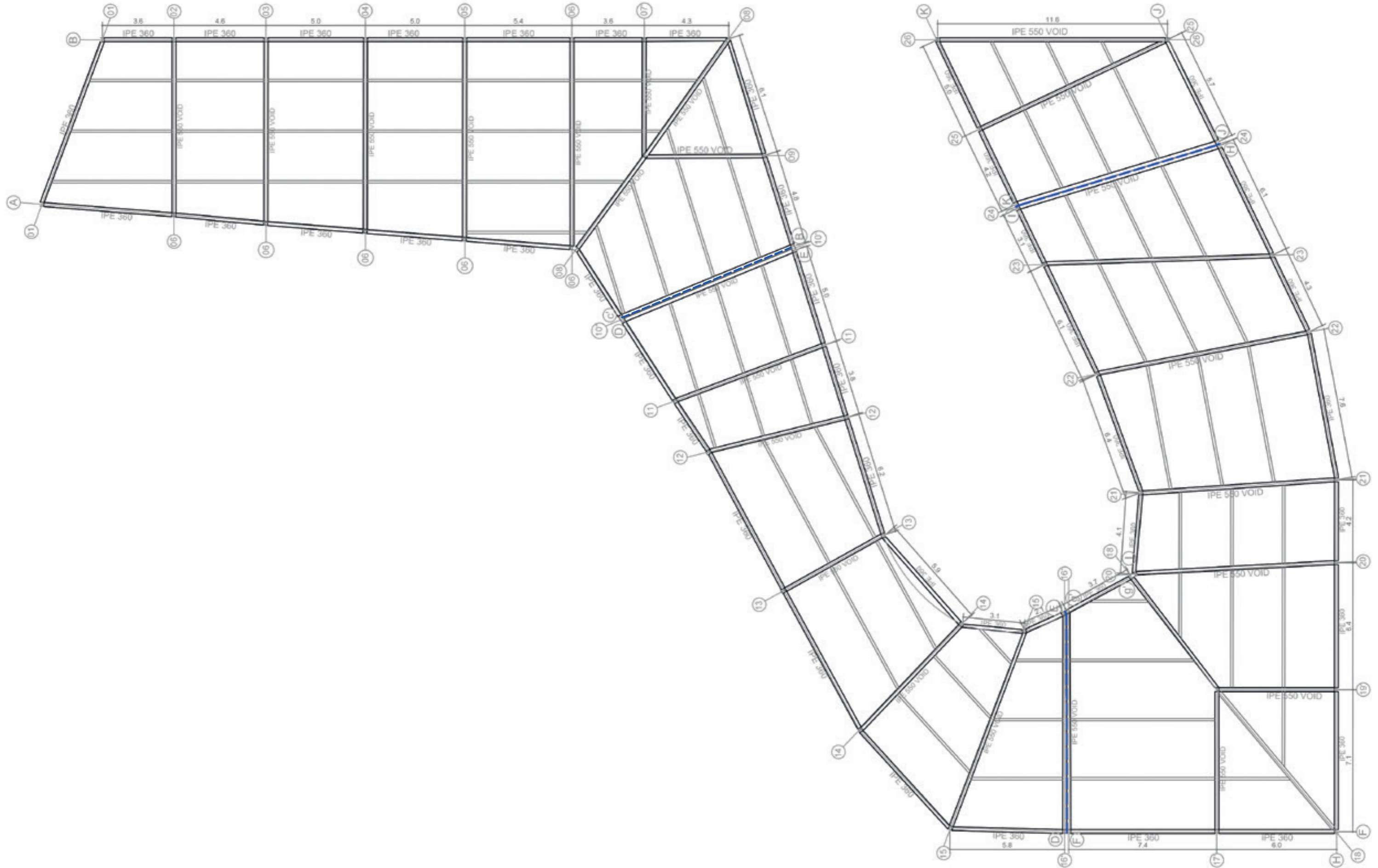


ARAUDIAK

CTE BD SE erresistentzia eta segurtasun koefizienteak
CTE BD SE-AE eraginak
CTE BD SE A altzairua







Arinago aipatu izan den bezela CTE-DB-SEan oinarritu izan da, kalkuluentzako datuen bilera eta konprobazioetarako. Honela;

3.1 Generalidades

1 La comprobación estructural de un edificio requiere:

- a) determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- b) establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
- c) realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;
- d) verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

Kalkuluetan bermatu behar de egoera limiteak ez direla pasatzen, bi egoera limite bereizten ditu, **Azken limite egoera** (ebaketa, konprezio eta flexio konprobaketak) eta **Zerbitzuko limite egoera** (Deformazioa).

3.2 Estados límite

1 Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

3.2.1 Estados límite últimos

1 Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

2 Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

3.2.2 Estados límite de servicio

1 Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

2 Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

3 Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

Aipatutako bi egoeretarako egituran eragiten duten akzioen kalkulua burutuko da, kasu bakoitzerako koefiziente desberdin bidez maioratuz.

4.2.2 Combinación de acciones

1 El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

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

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- b) una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

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

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

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

Akzio finkoentzako 1.35eko koefizientea hartu da. Simultaneitatezko koefizienteak erabilera publikoarena, elurra eta haizearena eduki dira kontutan.

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

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

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

4.3.3 Deformaciones

4.3.3.1 Flechas

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

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

2 Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

3 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

Fletxaen konprobazioarako 1/300 hartu da.

Akzio aldakorrei dagokionez; CTE-DB-SEA dokumentuan oinarrita gara:

3 Acciones variables

3.1 Sobrecarga de uso

1 La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.
2 La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en este Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

3.1.1 Valores de la sobrecarga

1 Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

2 Asimismo, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerarse una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona. Dicha carga se considerará actuando simultáneamente con la sobrecarga uniformemente distribuida en las zonas de uso de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros, y de forma independiente y no simultánea con ella en el resto de los casos.

Dichas carga concentrada se considerará aplicadas sobre el pavimento acabado en una superficie cuadrada de 200 mm en zonas uso de de tráfico y aparcamiento y de 50 mm de lado en el resto de los casos.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

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

(2) En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.

Nire kasuan mediateka bat daukat 1.solairuan eta erabilera ginkargatzat 5 kN/m2 hartu da, beraz 1. solairuan ditudan terrazetara solairu horretatik noanez, terraza horiei 5N/m2 ko karga kontsideratu zaio.

Ondoren kontsideratzen diren beste bi karga aldakorrak azalduko dira: HAIZEA eta ELURRA.

3.3 Viento

3.3.1 Generalidades

1 La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

2 Las disposiciones de este Documento Básico no son aplicables a los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En estos casos, las presiones del viento se deben establecer a partir de datos empíricos disponibles.

Ez da nire kasua beraz aurrera.

3 En general, los edificios ordinarios no son sensibles a los efectos dinámicos del viento. Este Documento Básico no cubre las construcciones de esbeltez superior a 6, en las que sí deben tenerse en cuenta dichos efectos.

3.3.2 Acción del viento

1 La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad (3.1)$$

siendo:

q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en el anejo D.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

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



Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

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

Arinauko guztia kontsideratuta ondorengo baloreak lor ditugu:
0.58 KN/m² eta -0.29 KN/m²

3.5 Nieve

1 La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta,

depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

2 Los modelos de carga de este apartado sólo cubren los casos del depósito natural de la nieve. En cubiertas accesibles para personas o vehículos, deben considerarse las posibles acumulaciones debidas a redistribuciones artificiales de la nieve. Asimismo, deben tenerse en cuenta las condiciones constructivas particulares que faciliten la acumulación de nieve.

3.5.1 Determinación de la carga de nieve

1 En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m². En otros casos o en estructuras ligeras, sensibles a carga vertical, los valores pueden obtenerse como se indica a continuación.

2 Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k \quad (3.2)$$

siendo:

μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3

s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

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

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

Elurraren karga 0,5 KN/m²-koa dela lortu da.

Faltan bota ditugun datuak, batez ere, pisu propioak abako edote DB-SEA ko eranskinetik atera ditugu:

Tabla C.4 Peso por unidad de superficie de tabiques

Tabiques (sin revestir)	Peso kN/m ²	Revestimientos (por cara)	Peso kN/m ²
Rasilla, 30 mm de espesor	0,40	Enfoscado o revoco de cemento	0,20
Ladrillo hueco, 45 mm de espesor	0,60	Revoco de cal, estuco	0,15
de 90 mm de espesor	1,00	Guarnecido y enlucido de yeso	0,15

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

Elemento	Peso
Forjados	kN / m ²
Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m	2
Forjado unidireccional, luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m	3
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m	4
Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m	5
Losa maciza de hormigón, grueso total 0,20 m	5
Cerramientos y particiones (para una altura libre del orden de 3,0 m) incluso enlucido	kN / m
Tablero o tabique simple; grueso total < 0,09 m	3
Tabicón u hoja simple de albañilería; grueso total < 0,14 m	5
Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0,25 m	7
Solados (incluyendo material de agarre)	kN / m ²
Lámina pegada o moqueta; grueso total < 0,03 m	0,5
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08 m	1,0
Placas de piedra, o peldañado; grueso total < 0,15 m	1,5
Cubierta, sobre forjado (peso en proyección horizontal)	kN / m ²
Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros	1,0
Faldones de placas, teja o pizarra	2,0
Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros	3,0
Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida	1,5
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava	2,5
Rellenos	kN / m ³
Agua en aljibes o piscinas	10
Terreno, como en jardinerías, incluyendo material de drenaje ⁽¹⁾	20

⁽¹⁾ El peso total debe tener en cuenta la posible desviación de grueso respecto a lo indicado en planos.

Kalkulurako kontsideratu diren kargak:

Finkoak:

- Tabikearen pisu propioa: 0,5 KN/m²
- Solairuaren pisu propioa (Acelormittal enpresatik): 2.38 KN/m²
- Habe zutabe eta gainontzeko elementuek, programak emanekoak.

Aldakorrak:

- Erabilera gainkarga mediateka: 5 KN/m²
- Erabilera gainkarga terraza trantsitablea: 5 KN/m²
- Erabilera gainkarga teilatua: 1 KN/m²
- Elurra: 0,5 KN/m²
- Haizea: 0.58 KN/m² eta -0.29 KN/m²

DB-SE-A da altzairuarekiko espezifikoki zuzendutako legea. Atal honetan materialaren koefiziente eta konprobaketa prozedurak azaltzen dira.

2.2 Verificaciones

2.2.1 Tipos de verificación

1 Se requieren dos tipos de verificaciones de acuerdo a DB SE 3.2, las relativas a:

- La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos).
- La aptitud para el servicio (estados límite de servicio).

2.3.3 Coeficientes parciales de seguridad para determinar la resistencia

1 Para los coeficientes parciales para la resistencia se adoptarán, normalmente, los siguientes valores:

- $\gamma_{M2} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material
- $\gamma_{M1} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad
- $\gamma_{M2} = 1,25$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión
- $\gamma_{M3} = 1,1$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.
 $\gamma_{M3} = 1,25$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Último.
 $\gamma_{M3} = 1,4$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobremedida.

2 Los coeficientes parciales para la resistencia frente a la fatiga están definidos en el Anejo C.

Altzeiru mota ondorengo taulatik aukeratu da, aukeraketa kriterioa Acelormittaleko VOID habeek markatu dute, gehien erabilitako materiala beraietan 355 eta 450 izanik. 355-ekoa aukeratu da, bietatik merkeena eta arruntena izanik.

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)		Tensión de rotura f_u (N/mm ²)		
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

3 Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm²
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm²
- coeficiente de Poisson: ν 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α $1,2 \cdot 10^{-5}$ (°C)⁻¹
- densidad: ρ 7.850 kg/m³

4.5 Resistencia de cálculo

1 Se define resistencia de cálculo, f_{yd} , al cociente de la tensión de límite elástico y el coeficiente de seguridad del material:

$$f_{yd} = f_y / \gamma_M \quad (4.2)$$

siendo:

f_y tensión del límite elástico del material base (tabla 4.1). No se considerará el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

γ_M coeficiente parcial de seguridad del material, de acuerdo al apartado 2.3.3.

2 En las comprobaciones de resistencia última del material o la sección, se adopta como resistencia de cálculo el valor

$$f_{ud} = f_u / \gamma_{M2}$$

siendo: γ_{M2} coeficiente de seguridad para resistencia última.

Komprobazioak f_{yd} eia f_{ud} oinarritzat hartuta egiten dira.

6.2.3 Resistencia de las secciones a tracción

1 Como resistencia de las secciones a tracción, $N_{t,Rd}$, puede emplearse la plástica de la sección bruta sin superar la última de la sección neta:

$$N_{t,Rd} \leq N_{p,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad (6.2)$$

$$N_{t,Rd} \leq N_{u,Rd} = 0,9 \cdot A_{neta} \cdot f_{ud} \quad (6.3)$$

2 Cuando se proyecte conforme a criterios de capacidad, la resistencia última de la sección neta será mayor que la plástica de la sección bruta.

3 En las secciones extremas en las que se practican los agujeros y rebajes de alas requeridos para la unión, se comprobará el desgarró del alma según se indica en el apartado 8.5.2.

6.2.4 Resistencia de las secciones a corte

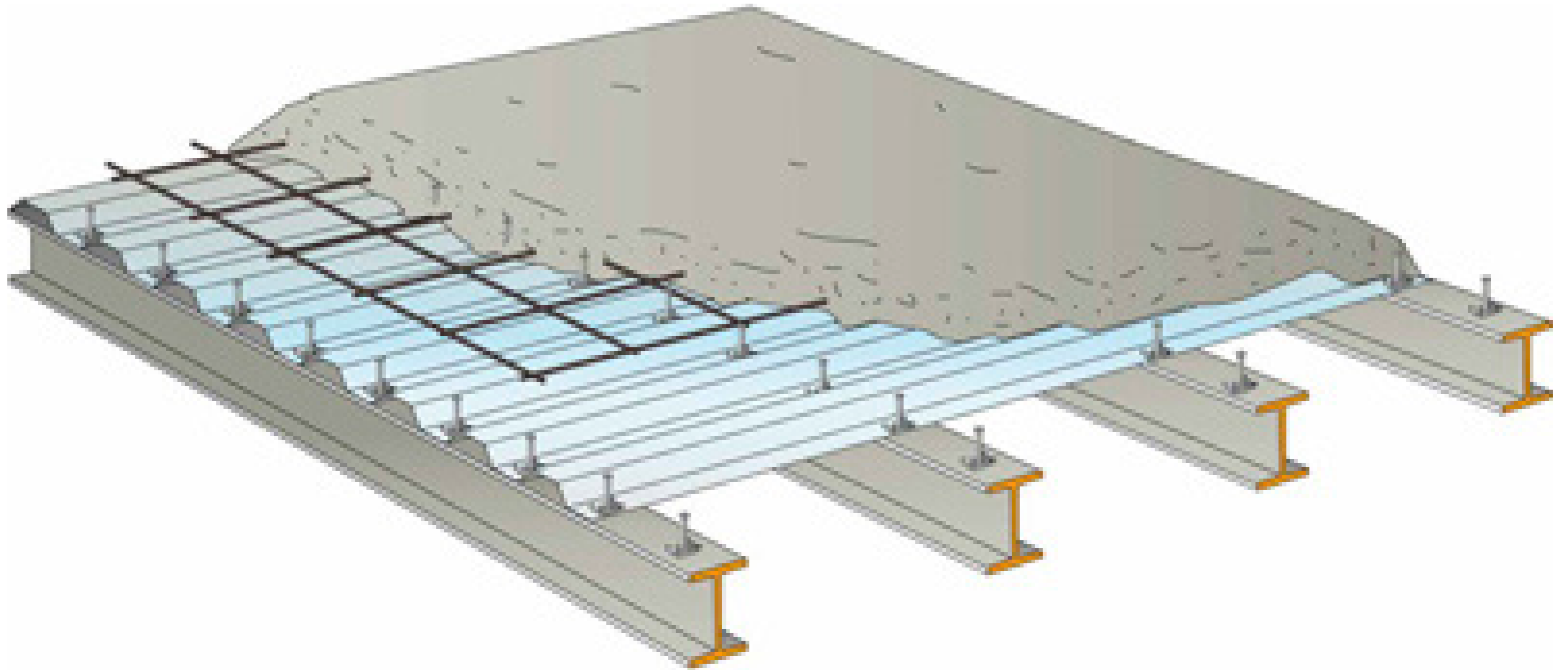
1 El esfuerzo cortante de cálculo V_{Ed} será menor que la resistencia de las secciones a cortante, $V_{c,Rd}$, que, en ausencia de torsión, será igual a la resistencia plástica:

$$V_{p,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad (6.4)$$

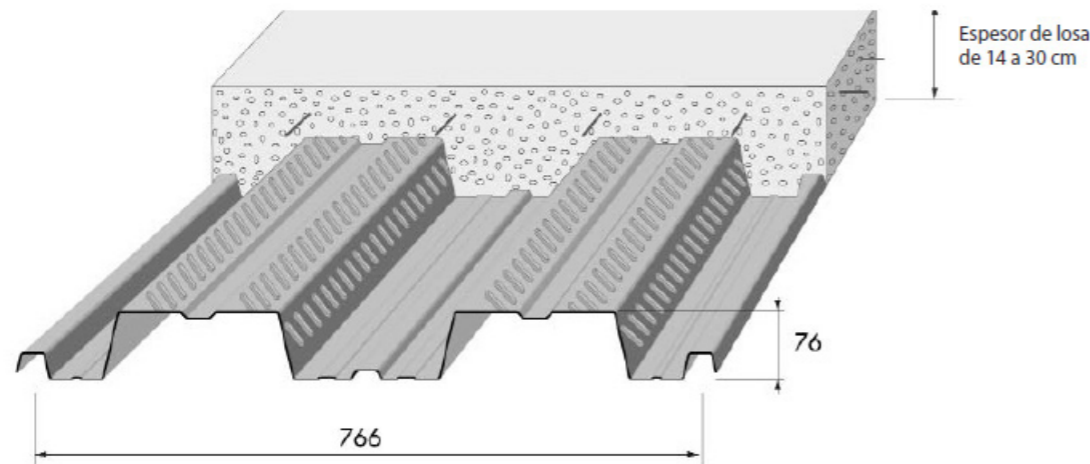
donde el término relativo al área a cortante tiene los siguientes valores:

- Perfiles en I o H cargados paralelamente al alma: $A_V = A - 2bt_f + (t_w + 2r) t_f$
(Como simplificación se puede tomar $A_V = ht_w$)
- Perfiles en U cargados paralelamente al alma: $A_V = A - 2bt_f + (t_w + r_1) t_f$
(Como simplificación se puede tomar $A_V = ht_w$)

SOLAIRUA: SOLAIRU KOLABORANTEA + 2. MAILAKO HABEAK



Hasieran aipatu izan den bezala, eraikinaren solarua eta teilatuan solairu kolaborantea erabili da. Solairu honen kalkulurako portzio bat hartu eta konprobatu egin da habexka bezala. Lehen bizi Acelormittal enpresak ematen dituen aurredimensionamendu taulen bidez, solairuak izan beharreko grosore eta dimentsioak atera dira:



Taulak begiratu ahal izateko lehendabizi, forjatuak eutsi beharreko karga kalkulatu beharra dago:

1.35 (tabikeak) + 1.5 (erabilera gaitasuna) = 1.35x0.5 + 1.5x5 = 8.175 KN/m² hau unitatez aldatuta 818 daN/m² litzateke.



H 14	Luz en metros						H 16	Luz en metros							
	2	2,5	3	3,5	4	4,5		2	2,5	3	3,5	4	4,5		
Espesor	0,7	1200	920	740	510	350	240	Espesor	0,7	1430	1100	880	620	420	290

Peso del hormigón 246 daN/m²

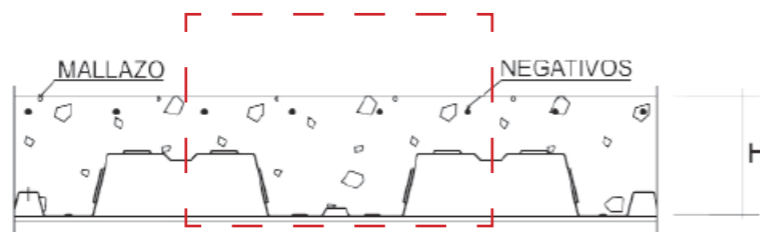
Instalar un puntal en el centro del vano

Peso del hormigón 296 daN/m²

Instalar un puntal en el centro del vano

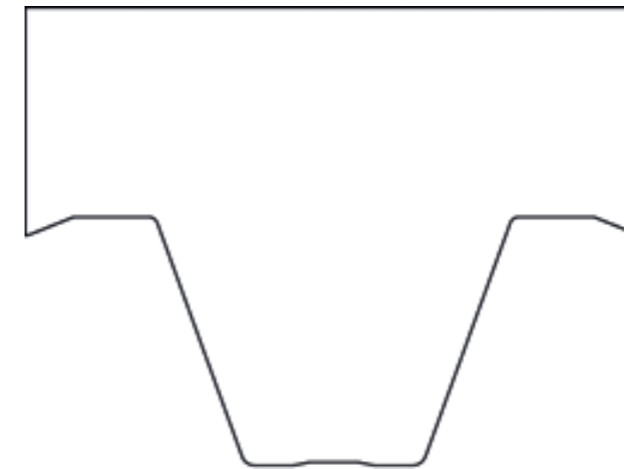
CARACTERISTICAS TECNICAS

Espesor (mm)	Sección (cm ² /m)	Inercia (cm ⁴ /m)	W (cm ³ /m)
0,7	6,41	72,66	16,55
0,8	7,33	83,27	18,91
1,0	8,7	98,89	22,46
1,2	10,07	114,5	26,0



Datos de la losa	Altura total de losa en mm			
	140	160	180	200
Volumen en L/m ²	95,1	115,1	135,1	155,1
Peso en daN/m ²	238	288	338	388
Mallazo	Ø4 200 X 300	Ø5 200 X 300	Ø5 200 X 300	Ø6 200 X 300

Honela lortu dugu jakitea beharreko solairuaren grosorea 140 mm-koa dela honekin jada ebaketa habexkaren dimentsioak jakin ditzazkegu eta WINEVAN sarratzeko balioak:



Azalera: 186.6386

Perimetroa: 62.7414

Cuadro delimitador: X: -9.4726 -- 9.5212 Y: -13.9579 -- 0.1410

Centro de gravedad: X: 0.0243 Y: -5.3336

Momentos de inercia: X: 7842.3984 Y: 4170.8525

Producto de inercia: XY: 24.1758

Radios de giro: X: 6.4822 Y: 4.7273

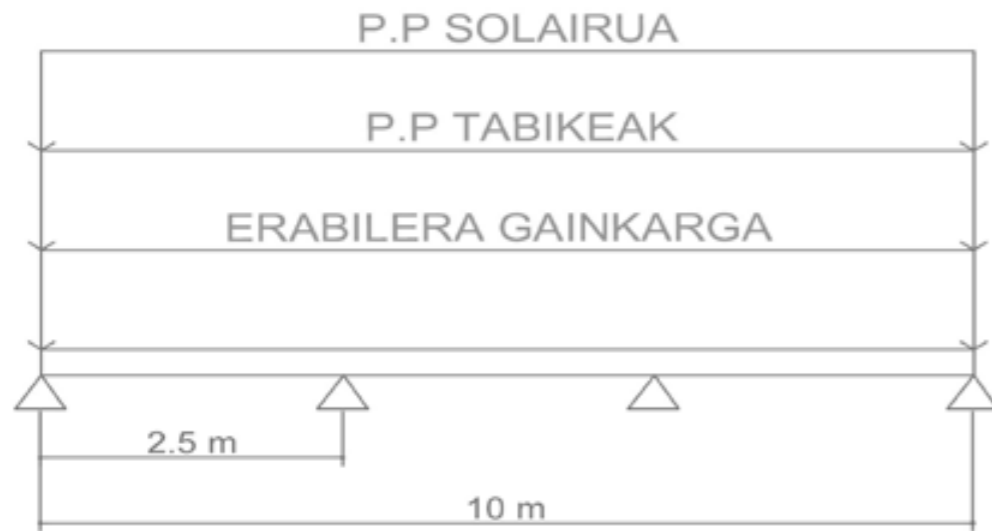
Momentos principales y direcciones X-Y alrededor del centro de gravedad:

I: 2533.1250 a lo largo de [1.0000 0.0000]

J: 4170.7425 a lo largo de [0.0000 1.0000]

SOLAIRUA: SOLAIRU KOLABORANTEA

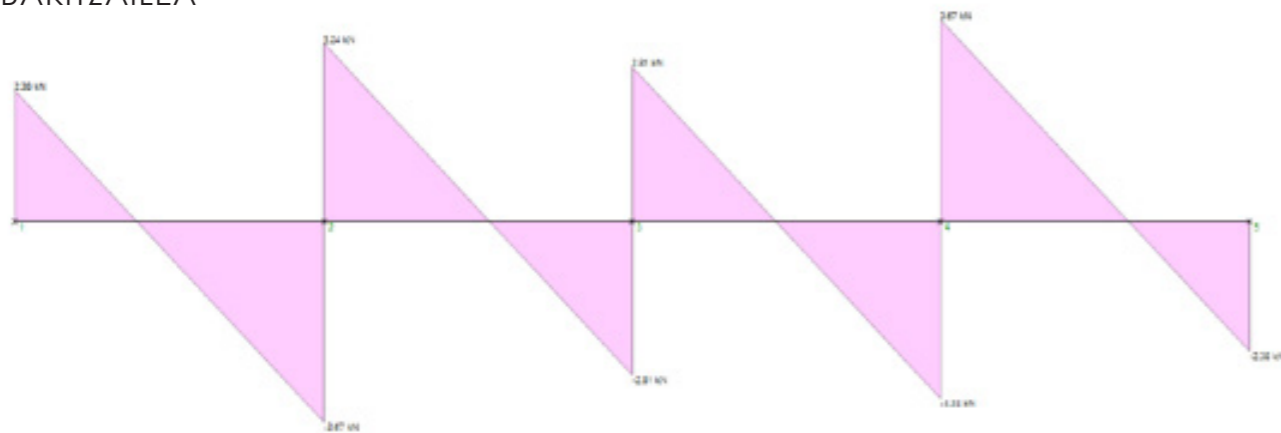
Ondoren grafikoki adierazi da Wineva 8.0 solairu kolaborantearen konprobazio kalkulurako nola sartu den habeak. Apoiloak 2.5m-naka jarri dira, puntu horretan bigarren mailako habeak dihoaztelako kolaborantearen euspenerako. Distantzi hau ere Acelormittaleko tauletatik aterata da.



Behean Winevatik ateratako kalkuluak eranski dira. Konprobaketak ondo ematen du, deformazioaren balioezpenean oinarritu gara: **0.6 mm < 25 mm** beraz EGOKIA da.

Fletxaren konprobazioa (L/400): 6.04mm < 6.25 mm

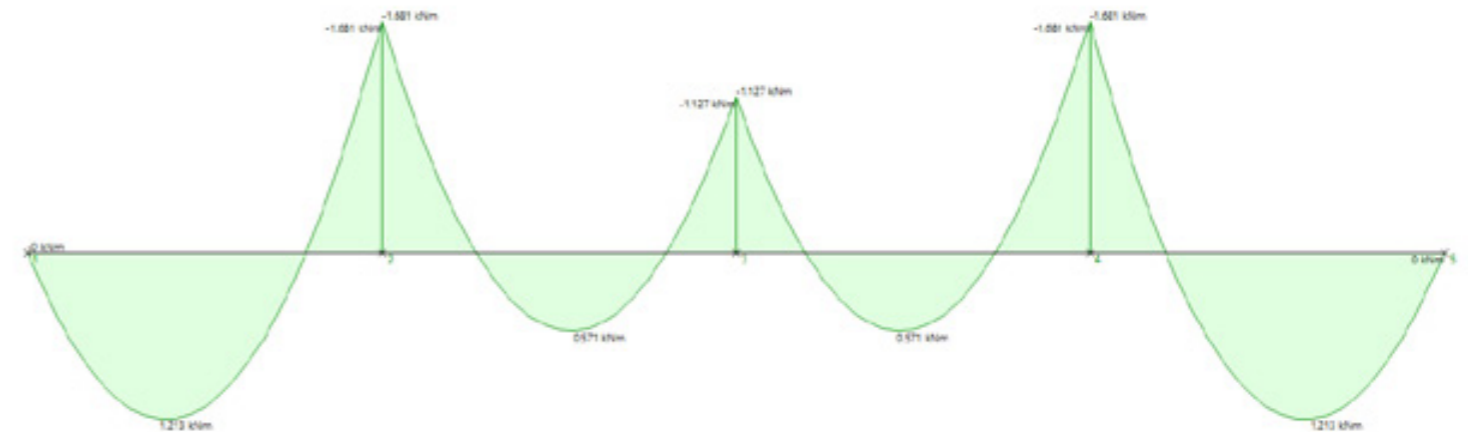
EBAKITZAILEA



DEFORMADA



MOMENTUAK



EMAITZA DATUAK

ELU

Barra	Momentos							Axiles	
	0 kNm.	1/6 kNm.	2/6 kNm.	3/6 kNm.	4/6 kNm.	5/6 kNm.	L kNm.	Axil kN.	Axil/área kp/cm ²
1	-0.00	0.81	1.19	1.13	0.63	-0.31	-1.68	0.00	0.000
1	-0.00	0.81	1.19	1.13	0.63	-0.31	-1.68	0.00	0.000
2	-1.68	-0.50	0.25	0.56	0.44	-0.13	-1.13	0.00	0.000
2	-1.68	-0.50	0.25	0.56	0.44	-0.13	-1.13	0.00	0.000
3	-1.13	-0.13	0.44	0.56	0.25	-0.50	-1.68	0.00	0.000
3	-1.13	-0.13	0.44	0.56	0.25	-0.50	-1.68	0.00	0.000
4	-1.68	-0.31	0.63	1.13	1.19	0.81	0.00	0.00	0.000
4	-1.68	-0.31	0.63	1.13	1.19	0.81	0.00	0.00	0.000

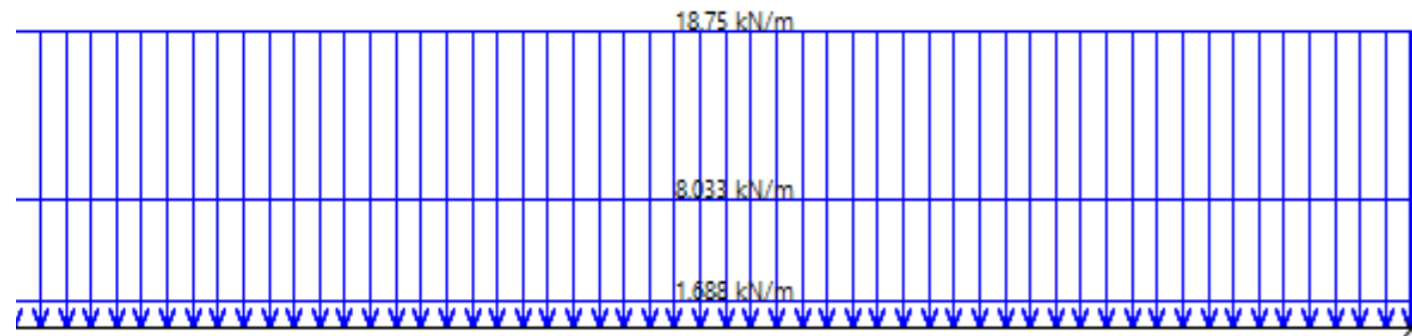
ELS

Barra	Cortantes							Flechas	
	0 kN.	1/6 kN.	2/6 kN.	3/6 kN.	4/6 kN.	5/6 kN.	L kN.	flecha mm.	fl/L
1	2.38	1.37	0.36	-0.65	-1.65	-2.66	-3.67	0.604	1/4307
1	2.38	1.37	0.36	-0.65	-1.65	-2.66	-3.67	0.604	1/4307
2	3.24	2.23	1.22	0.21	-0.80	-1.80	-2.81	0.185	1/14022
2	3.24	2.23	1.22	0.21	-0.80	-1.80	-2.81	0.185	1/14022
3	2.81	1.80	0.80	-0.21	-1.22	-2.23	-3.24	0.185	1/14022
3	2.81	1.80	0.80	-0.21	-1.22	-2.23	-3.24	0.185	1/14022
4	3.67	2.66	1.65	0.65	-0.36	-1.37	-2.38	0.604	1/4307
4	3.67	2.66	1.65	0.65	-0.36	-1.37	-2.38	0.604	1/4307

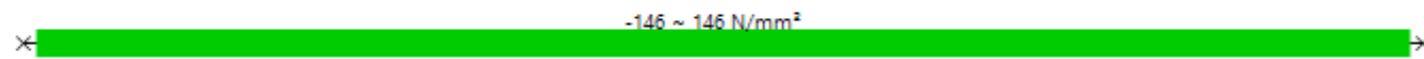
SOLAIRUA: 2. MAILAKO HABEAK

Behin forjatuaren kolaborantearen kalkulua burutua eta konprobatua forjatu hori apoilatuko den 2. mailako habeen kalkulua burutu da. Kasu honetan Tabikeen pisua (0,5KN/m²), solairuaren pisua (2.38KN/m²) eta erabilera gainkarga (5KN/m²) erabili dira. Hipotesi bakarra planteatzen da erabilera gainkargarekin. tailatuko kasua kontsideratu eskero murriztagoa litzatekeelako. Betiere kontutan izanik 2.5m-ro kokatzen direlarik.

AKZIOAK



TENTSIOAK



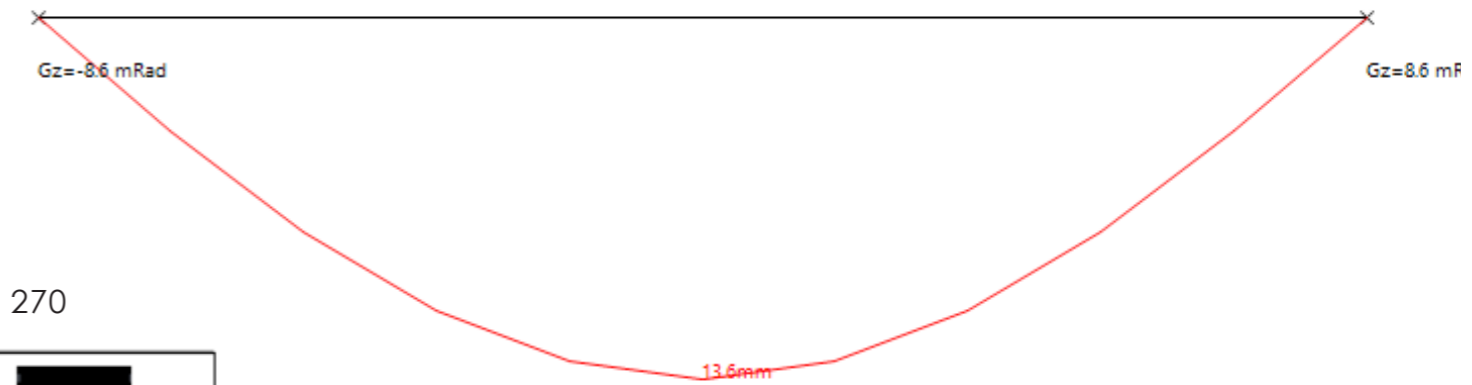
Hasiera batean IPE220-ko perfilarekin kalkulatu da eta tentsioaren konprobaketarengatik ez zuen ematen ondoren perfila IPE 240-ra igo da eta tentsioa bete du:

Altzeiru mota 275 -> $f = 338.1 \text{ N/mm}^2$ **146 < 265 EGOKIA**

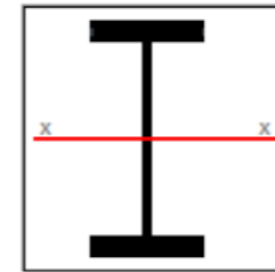
Ondoren ELSaren konprobaketa egin da, kargak maioratu gabe harturik eta fletxa betetzen den konprobatu da (L/300) : 13.51 mm < 16mm **EGOKIA**

Defomadaren konprobaketa: 13.6mm < 25 mm **EGOKIA**

DEFORMAZIOA



IPE 270



EMAITZA DATUAK

TÍTULO DE LA ESTRUCTURA

Viga continua 05/05/2017

DATOS DE LOS NUDOS

Nudo	Coord.X m.	Coord.Y m.	Tipo	Sop.elást (T/MM)			Def.igual (nudo)		
				X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.000	0.000	110						(Solo gira: Articulación)
2	5.000	0.000	110						(Solo gira: Articulación)

DATOS DE LAS BARRAS

Barra	Nudos		Tipo	Longitud m	Área m ²	Inercia m ⁴	Mat.	Código
	1--2							
1	1	2	00-Rígida	5.000	0.00459	0.000057900	1	IPE-Max*270#1

DATOS DE LOS MATERIALES

Módulo de elasticidad del material 1 = 210000000 N/m²

Coefficiente de dilatación del material 1 = 0,000012

ELU

ELS

© WINEVA Versión 8.05 C:\Users\AlaiaRod\Arquitectura\TFM\z_CORRECCIONES\ENTREGA ESTRUCTUTR
COMBINACION NÚMERO1: Combinada - 1

Viga continua 05/05/2017 Pág.2

COMBINACION NÚMERO1: Combinada - 1

Hipótesis simple número 1 135%
Hipótesis simple número 2 150%
Hipótesis simple número 3 135%
Hipótesis simple número 4 135%

RESULTADOS

Barra	Momentos							Axiles	
	0	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	L	Axil	Axil/área
	kNm.	kNm.	kNm.	kNm.	kNm.	kNm.	kNm.	kN.	N/mm ²
1	0.00	50.27	80.43	90.49	80.43	50.27	0.00	0.00	0.0

Barra	Cortantes							Flechas	
	0	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	L	flecha	fl/L
	kN.	kN.	kN.	kN.	kN.	kN.	kN.	mm.	fl/L
1	72.39	48.26	24.13	0.00	-24.13	-48.26	-72.39	19.65	1/ 254

Nudo	Desplazamientos			Nudo	Reacciones		
	dx	dy	giro		Fx	Fy	Mz
	mm.	mm.	radianes		kN.	kN.	kNm.
1	0.00	0.00	-0.0124	1	0.00	72.39	-0.00
2	0.00	0.00	0.0124	2	0.00	72.39	0.00
-----					TOTALES		
					0.00	144.78	0.00

Tensiones aproximadas

Barra	TensMax	TensMin	TensAxMax	TensAxMin	TensFlMax	TensFlMin	Coef.
Num	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	Esbeltez
1	210.9	-210.9	0.0	0.0	210.9	-210.9	1.000

© WINEVA Versión 8.05 C:\Users\AlaiaRod\Arquitectura\TFM\z_CORRECCIONES\ENTREGA ESTRUCTUTR
COMBINACION NÚMERO2: Combinada - 2

Viga continua 05/05/2017 Pág.3

COMBINACION NÚMERO2: Combinada - 2

Hipótesis simple número 1 100%
Hipótesis simple número 2 100%
Hipótesis simple número 3 100%
Hipótesis simple número 4 100%

RESULTADOS

Barra	Momentos							Axiles	
	0	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	L	Axil	Axil/área
	kNm.	kNm.	kNm.	kNm.	kNm.	kNm.	kNm.	kN.	N/mm ²
1	0.00	34.83	55.72	62.69	55.72	34.83	0.00	0.00	0.0

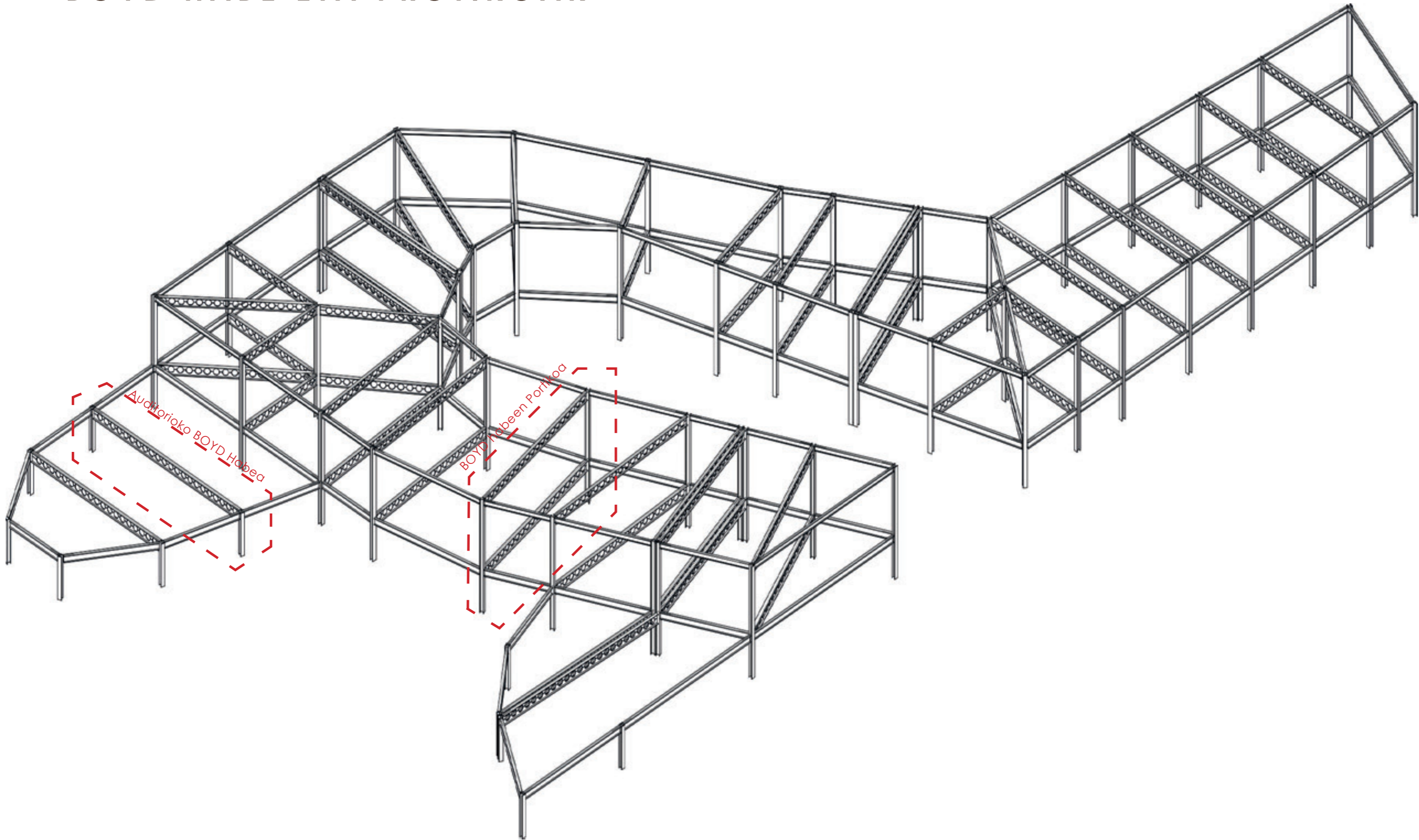
Barra	Cortantes							Flechas	
	0	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	L	flecha	fl/L
	kN.	kN.	kN.	kN.	kN.	kN.	kN.	mm.	fl/L
1	50.15	33.43	16.72	0.00	-16.72	-33.43	-50.15	13.61	1/ 367

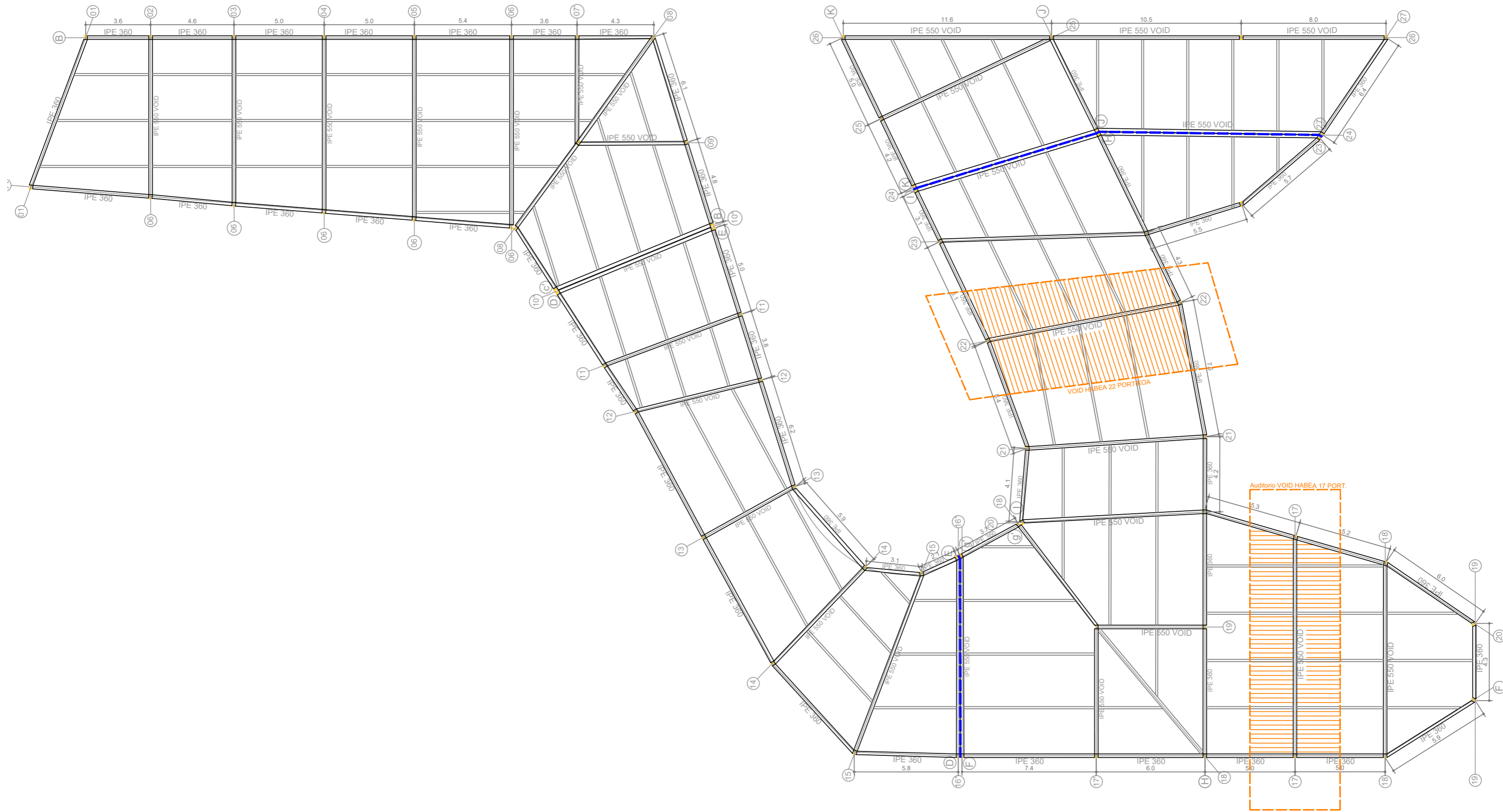
Nudo	Desplazamientos			Nudo	Reacciones		
	dx	dy	giro		Fx	Fy	Mz
	mm.	mm.	radianes		kN.	kN.	kNm.
1	0.00	0.00	-0.0086	1	0.00	50.15	-0.00
2	0.00	0.00	0.0086	2	0.00	50.15	0.00
-----					TOTALES		
					0.00	100.30	0.00

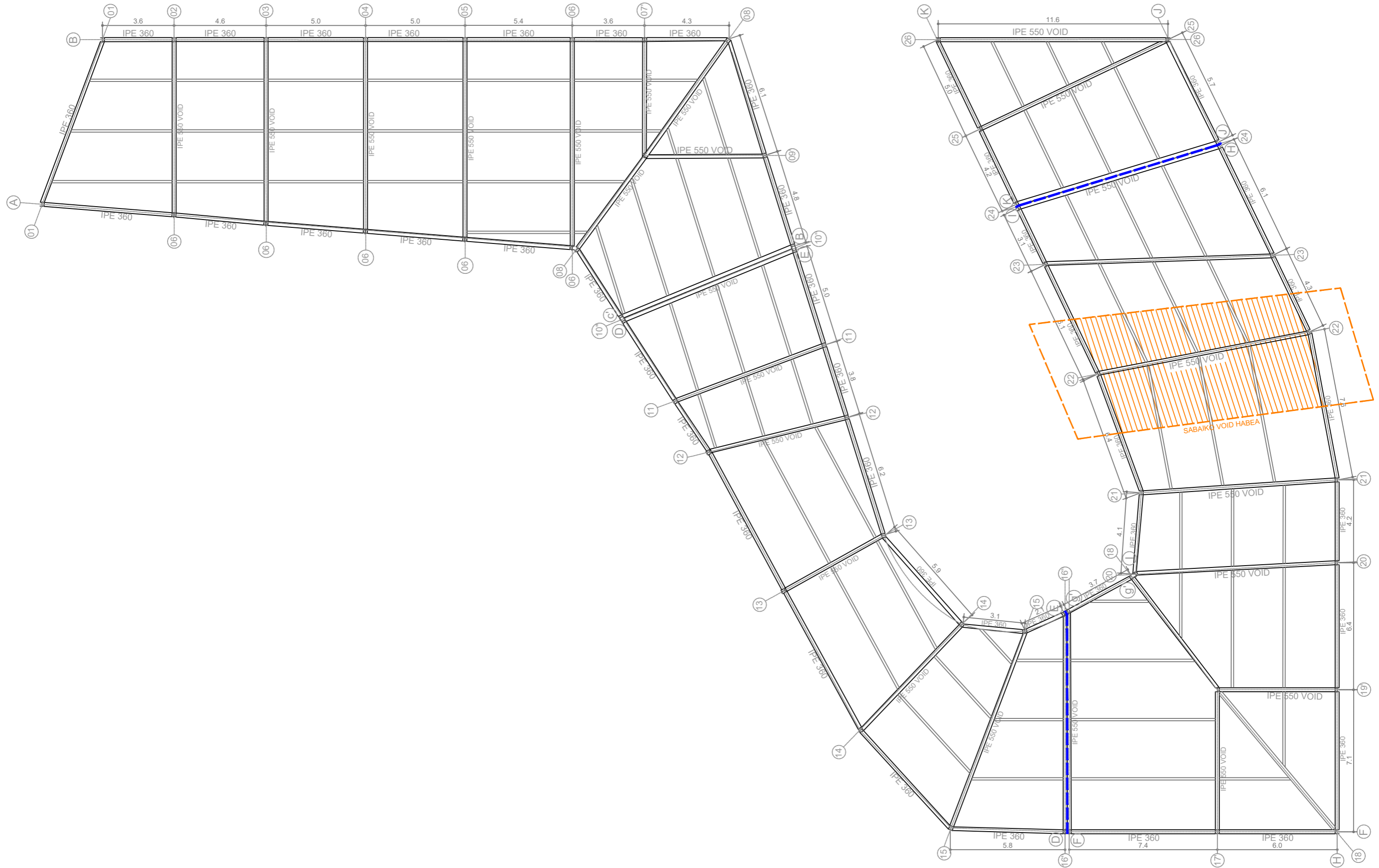
Tensiones aproximadas

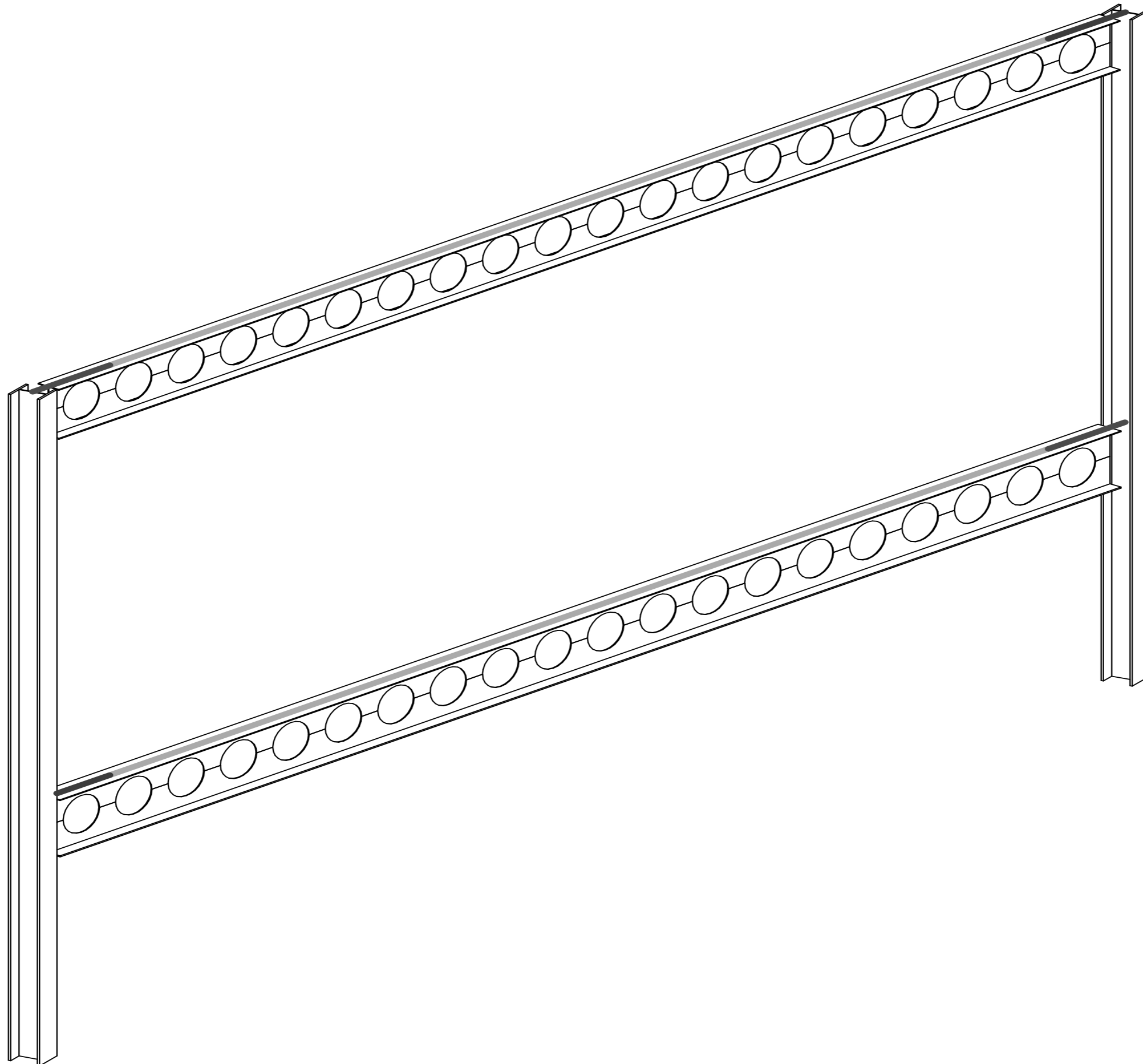
Barra	TensMax	TensMin	TensAxMax	TensAxMin	TensFlMax	TensFlMin	Coef.
Num	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	Esbeltez
1	146.1	-146.1	0.0	0.0	146.1	-146.1	1.000

BOYD HABE ETA PROTIKOAK









22. portikoko BOYD habe hau 10 metrotako luzera du eta 5 kn/m²-ko erabilera gainkarga du.

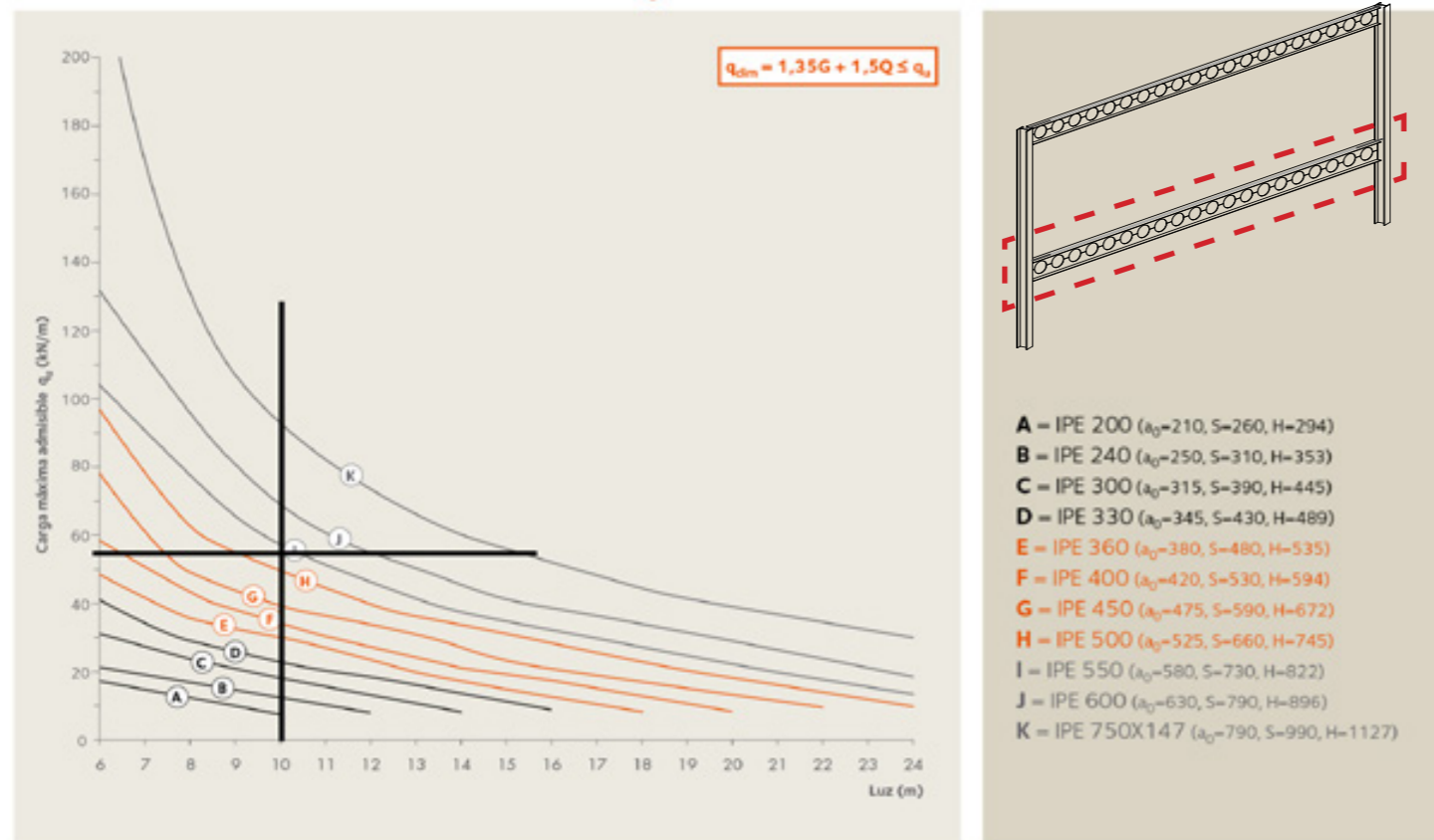
Void haben kalkularentzat, Acelormittal ematen dituen grafiko eta taulen bidez egin da aurrebikimendua, ondoren ABC izeneko kalkuluko programa baten bidez, Acelormittal-ek eskaintzen duena, habearen konprobazio guztiaz egin dira.

Lehenik, Acelor-eko gidan adierazten duen bezala Q_{min} atera da eta balore horrekin taulara jo da.

$$Q_{min} = 1.35 \times 2.38 \times 5 + 1.5 \times (5 \times 5) = 53.56 \text{ KN/m}^2$$

Tabla de rendimientos para cubiertas y forjados metálicos

Ábaco 1: Sección de Acero – Perfil de base IPE. S = 1,25 a₀ - Clase S355



Ábaco 2: Sección de Acero – Perfil de base HEA. S = 1,25 a₀ - Clase S355

Grafikaren arabera IPE 550 eko perfil osotutako VOID habe beharko litzateke. Habearen ondorengo datuekin WINEVA bidez kalkulatu dugu:

IPE 550

Inertzia y: 131935 cm⁴
Inertzia x: 2663 cm⁴
W_y: 3494,04 cm³
W_x: 126.8 cm³
Azalera: 109.5 cm²

Konprobazioak habeak egokiak direla ematen du.

22. portikoko sabaiko BOYD habe hau 10 metrotako luzera du eta 1 kn/m²-ko erabilera gainkarga du, gainean sabai bakarrik mantenurako trantsitablea duelako.

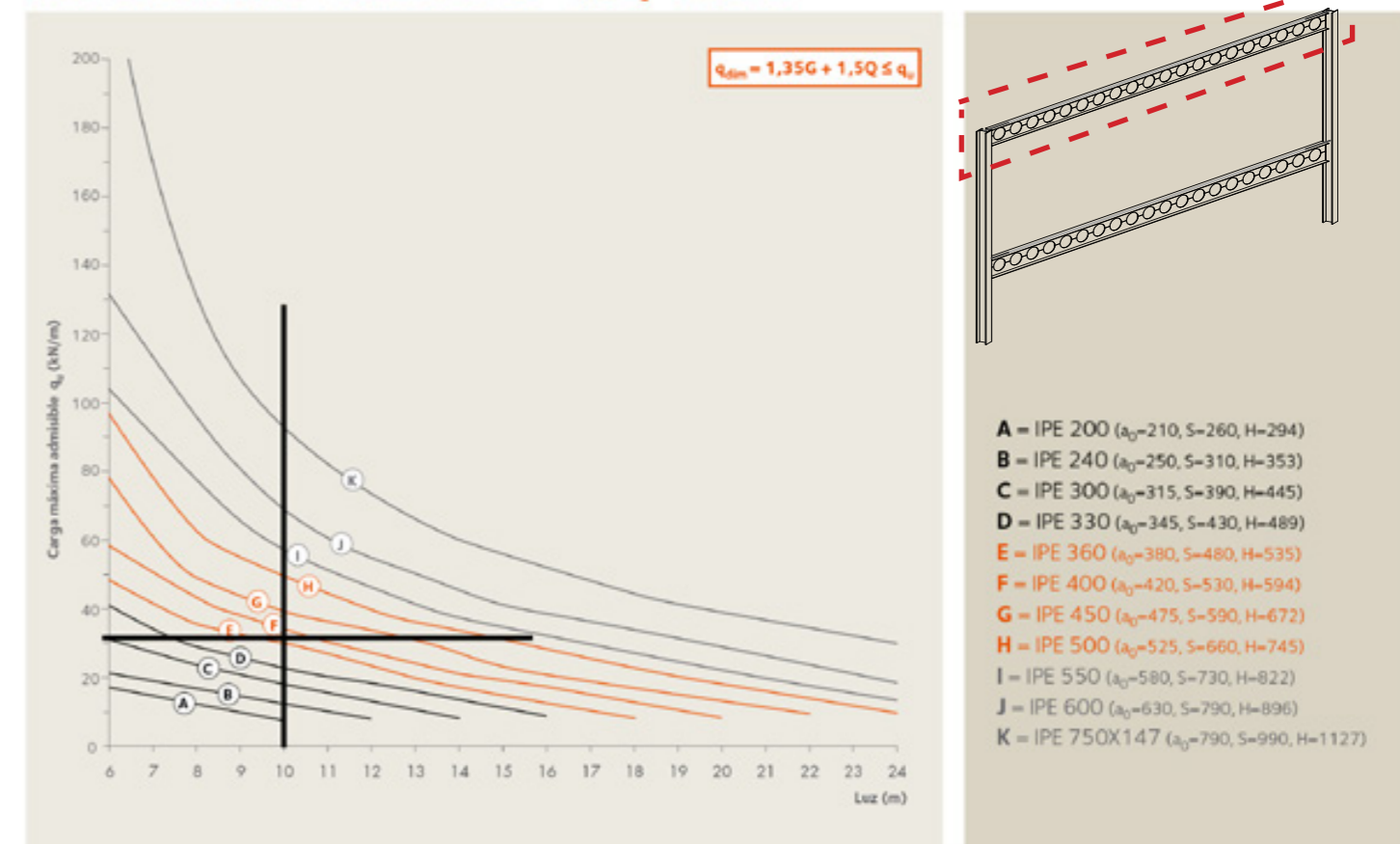
Void haben kalkularentzat, Acelormittal ematen dituen grafiko eta taulen bidez egin da aurrebikimendua, ondoren ABC izeneko kalkuluko programa baten bidez, Acelormittal-ek eskaintzen duena, habearen konprobazio guztiaz egin dira.

Lehenik, Acelor-eko gidan adierazten duen bezala Q_{min} atera da eta balore horrekin taulara jo da.

$$Q_{min} = 1.35 \times 17.16 + 1.5 \times 6 = 32.41 \text{ KN/m}^2$$

Tabla de rendimientos para cubiertas y forjados metálicos

Ábaco 1: Sección de Acero – Perfil de base IPE. S = 1,25 a₀ - Clase S355



Ábaco 2: Sección de Acero – Perfil de base HEA. S = 1,25 a₀ - Clase S355

Grafikaren arabera IPE 400 eko perfil osotutako VOID habe beharko litzateke. Habearen ondorengo datuekin WINEVA bidez kalkulatu dugu:

IPE 450

Inertzia y: 65570 cm⁴
Inertzia x: 1674 cm⁴
W_y: 2131.66 cm³
W_x: 88.1 cm³
Azalera: 81.44 cm²

Konprobazioak habeak egokiak direla ematen du.

H-H Portikoaren kalkuluan ondorengo erabilera gainkargak eta pp-ak izan dira kontuan:

- Tabikeen pp: 0.5 KN/m²
- Solairuaren pp: 2.38 KN/m²
- Habeen ppa programan
- Erabilera gainkargak: 1 KN/m² goiko habearen 5KN/m² beheko habearen
- Elurra: 0,5 KN/m²
- Haizea: 0,58KN/m² eta -0.29 KN/m²

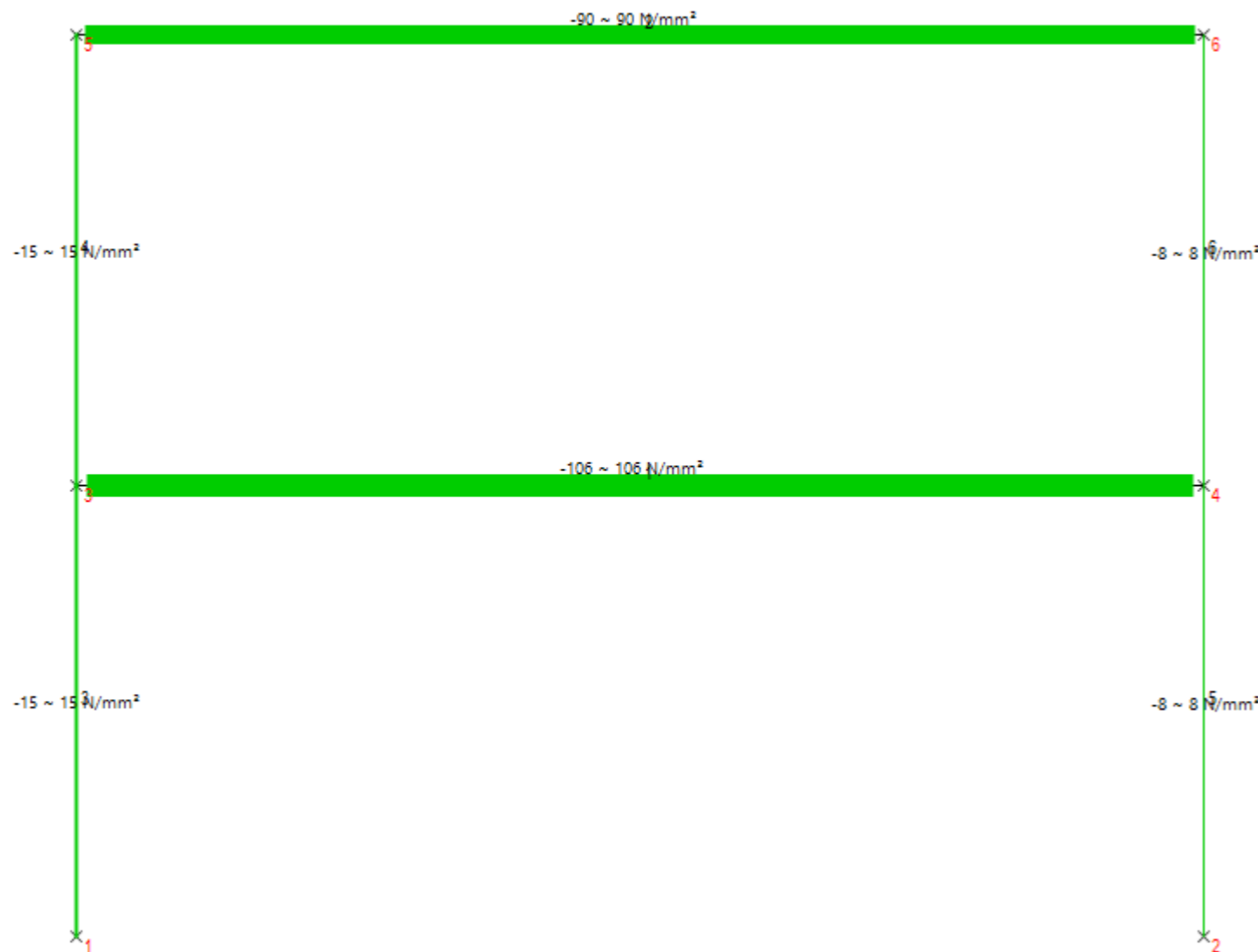
Zutabeen dimentsioa HEB 200-eko jarri zen hasiera batean baina, Void habearen lodiera kontsideratuta zeinak 210 mm hatzen dituen handienak, zutebeen dimentsioa HEB 220 izatera pasa da, diseinuarengatik eta ez kalkuluengatik.

BOYD 550-erako: 275-ko altzeirurako -> 90 < 265 eta deformazioak_ 4.9 < 25mm **EGOKIA**

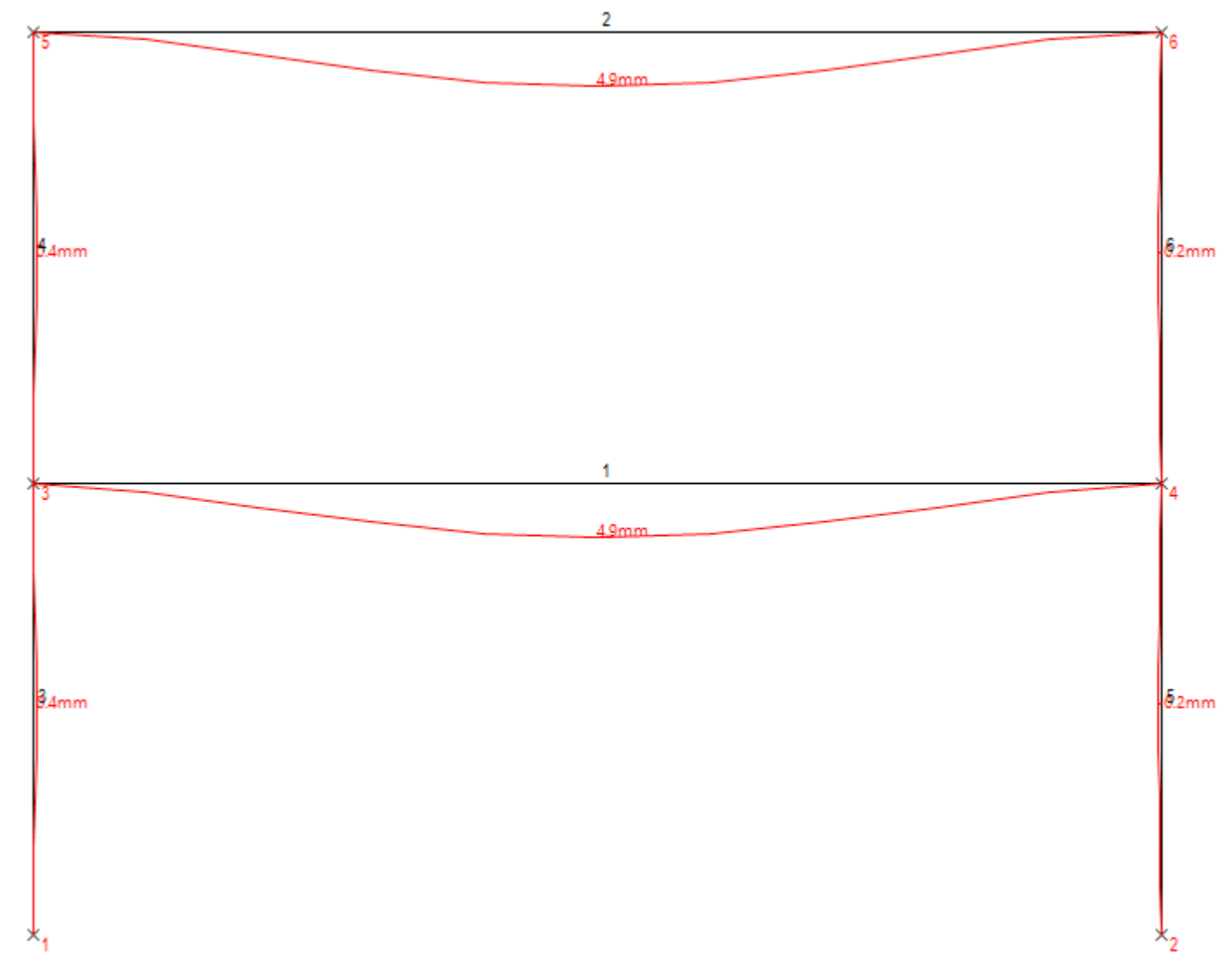
BOYD 450-erako: 275-ko altzeirurako -> 106 < 265 eta deformazioak_ 4.9 < 25mm **EGOKIA**

Fletxren konprobazioa (L/300): 6.79mm < 33mm **EGOKIA**

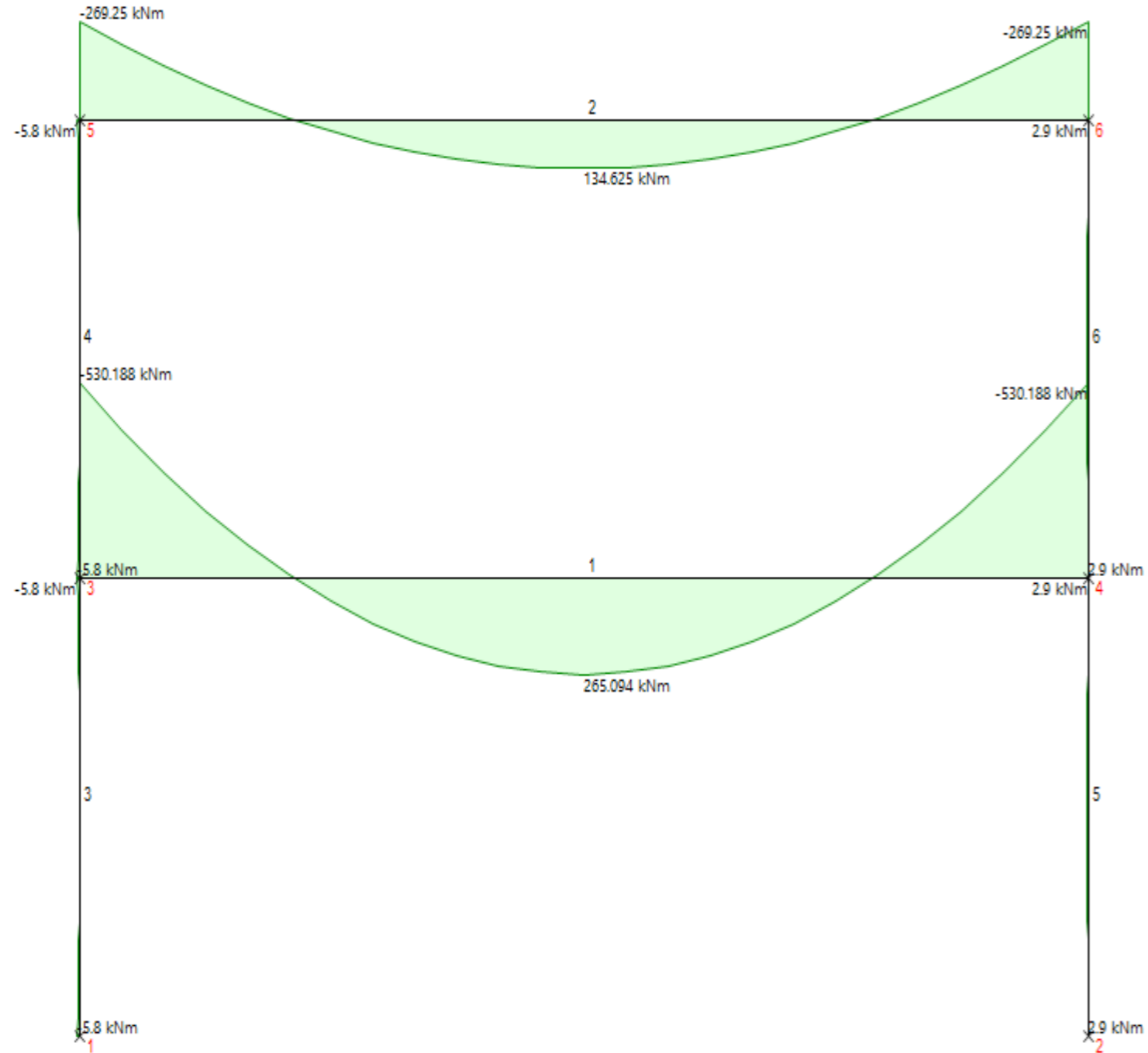
TENTSIOAK



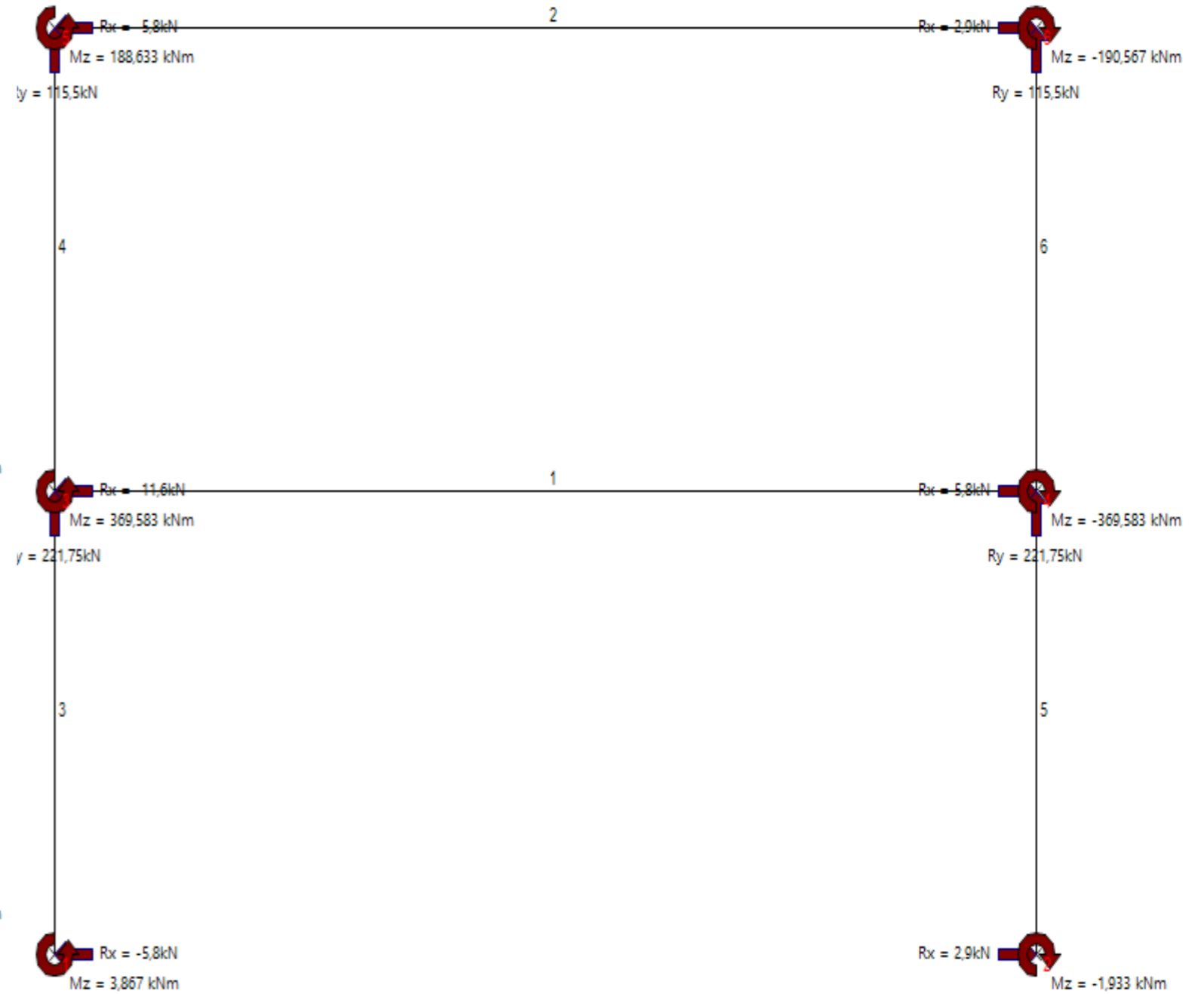
DEFORMADA



MOMENTUA



ERREAKZIOAK



TÍTULO DE LA ESTRUCTURA

Pórtico Ortogonal 14/05/2017

DATOS DE LOS NUDOS

Nudo	Coord.X m.	Coord.Y m.	Tipo	Sop.elást (T/MM)			Def.igual (nudo)		
				X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.000	0.000	111						(Fijo, empotrado)
2	10.000	0.000	111						(Fijo, empotrado)
3	0.000	4.000	111						(Fijo, empotrado)
4	10.000	4.000	111						(Fijo, empotrado)
5	0.000	8.000	111						(Fijo, empotrado)
6	10.000	8.000	111						(Fijo, empotrado)

DATOS DE LAS BARRAS

Barra	Nudos		Tipo	Longitud m	Área m²	Inercia m4	Mat.	Código
	1--2							
1	3	4	00-Rígida	10.000	0.01095	0.001319350	1	A/I*cm#1
2	5	6	00-Rígida	10.000	0.00814	0.000655700	1	A/I*cm#1
3	1	3	00-Rígida	4.000	0.00334	0.000027700	1	IPE-Max*220#1
4	3	5	00-Rígida	4.000	0.00334	0.000027700	1	IPE-Max*220#1
5	2	4	00-Rígida	4.000	0.00334	0.000027700	1	IPE-Max*220#1
6	4	6	00-Rígida	4.000	0.00334	0.000027700	1	IPE-Max*220#1

DATOS DE LOS MATERIALES

Módulo de elasticidad del material 1 = 210000000 N/m²

Coefficiente de dilatación del material 1 = 0,000012

ELS

Nudo	Desplazamientos			Nudo	Reacciones		
	dx mm.	dy mm.	giro radianes		Fx kN.	Fy kN.	Mz kNm.
1	0.00	0.00	0.0000	1	-5.80	0.00	3.87
2	0.00	0.00	0.0000	2	2.90	0.00	-1.93
3	0.00	0.00	0.0000	3	-11.60	221.75	369.58
4	0.00	0.00	0.0000	4	5.80	221.75	-369.58
5	0.00	0.00	0.0000	5	-5.80	115.50	188.63
6	0.00	0.00	0.0000	6	2.90	115.50	-190.57
TOTALES					-11.60	674.50	0.00

ELU

COMBINACION NÚMERO1: Combinada - 1

Hipótesis simple número 1	135%
Hipótesis simple número 2	150%
Hipótesis simple número 3	150%
Hipótesis simple número 4	150%
Hipótesis simple número 5	135%
Hipótesis simple número 6	135%

RESULTADOS

Barra	Momentos						L kNm.	Axiles	
	0 kNm.	1/6 kNm.	2/6 kNm.	3/6 kNm.	4/6 kNm.	5/6 kNm.		Axil kN.	Axil/área N/mm²
1	-530.19	-88.36	176.73	265.09	176.73	-88.36	-530.19	0.00	0.0
2	-269.25	-44.88	89.75	134.62	89.75	-44.88	-269.25	0.00	0.0
3	-5.80	-0.97	1.93	2.90	1.93	-0.97	-5.80	0.00	0.0
4	-5.80	-0.97	1.93	2.90	1.93	-0.97	-5.80	0.00	0.0
5	2.90	0.48	-0.97	-1.45	-0.97	0.48	2.90	0.00	0.0
6	2.90	0.48	-0.97	-1.45	-0.97	0.48	2.90	0.00	0.0

Barra	Cortantes						L kN.	Flechas	
	0 kN.	1/6 kN.	2/6 kN.	3/6 kN.	4/6 kN.	5/6 kN.		flecha mm.	fl/L
1	318.11	212.08	106.04	-0.00	-106.04	-212.07	-318.11	6.98	1/1433
2	161.55	107.70	53.85	0.00	-53.85	-107.70	-161.55	6.79	1/1473
3	8.70	5.80	2.90	0.00	-2.90	-5.80	-8.70	0.53	1/7487
4	8.70	5.80	2.90	0.00	-2.90	-5.80	-8.70	0.53	1/7487
5	-4.35	-2.90	-1.45	0.00	1.45	2.90	4.35	-0.27	1/14974
6	-4.35	-2.90	-1.45	0.00	1.45	2.90	4.35	-0.27	1/14974

Barra Num	Tensiones aproximadas							Coef. Esbeltez
	TensMax N/mm²	TensMin N/mm²	TensAxMax N/mm²	TensAxMin N/mm²	TensFlMax N/mm²	TensFlMin N/mm²		
1	151.7	-151.7	0.0	0.0	151.7	-151.7	1.000	
2	126.3	-126.3	0.0	0.0	126.3	-126.3	1.000	
3	23.0	-23.0	0.0	0.0	23.0	-23.0	1.000	
4	23.0	-23.0	0.0	0.0	23.0	-23.0	1.000	
5	11.5	-11.5	0.0	0.0	11.5	-11.5	1.000	
6	11.5	-11.5	0.0	0.0	11.5	-11.5	1.000	

22. portikoko Void habe hau 10 metrotako luzera du eta 5 kn/m2-ko erabilera gainkarga du.

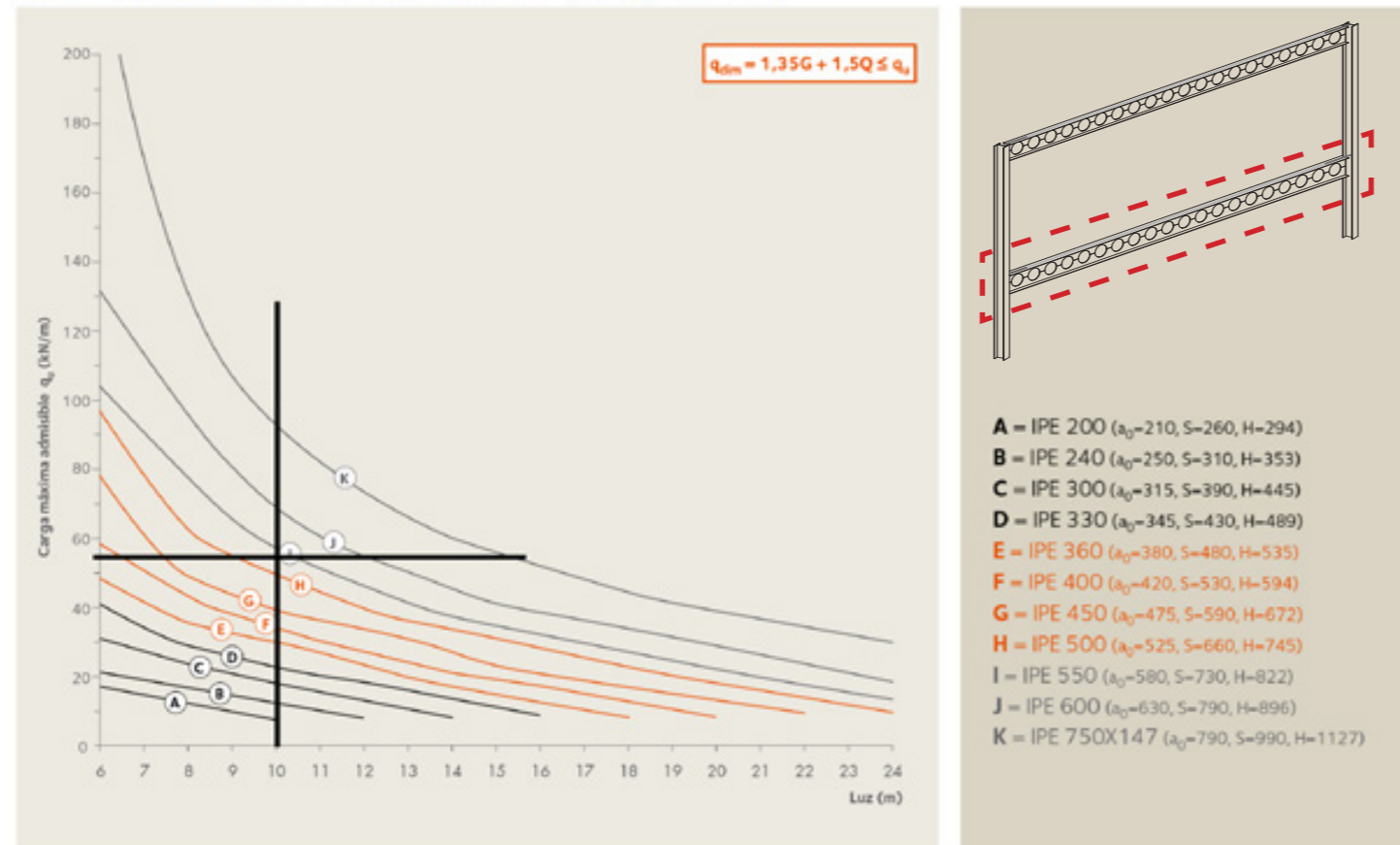
Void haben kalkularentzat, Acelormittal ematen dituen grafiko eta taulen bidez egin da aurrebikimendua, ondoren ABC izeneko kalkuluko programa baten bidez, Acelormittal-ek eskaintzen duena, haben konprobazio guztiaz egin dira.

Lehenik, Acelor-eko gidan adierazten duen bezala Qmin atera da eta balore horrekin taulara jo da.

$$Q_{min} = 1.35 \times 2.38 \times 5 + 1.5 \times (5 \times 5) = 53.56 \text{ KN/m}^2$$

Tabla de rendimientos para cubiertas y forjados metálicos

Ábaco 1: Sección de Acero – Perfil de base IPE. $S = 1,25 a_0$ - Clase S355



Ábaco 2: Sección de Acero – Perfil de base HEA. $S = 1,25 a_0$ - Clase S355

Grafikaren arabera IPE 550 eko perfil osotutako VOID habe beharko litzateke. ABC programaren bidez konprobatuko da.

ACB programan sartu ondoren IPE 550 eko VOID habe, hasiera batean ez zuen ematen pandeoaengatik. Baina lehenengo eta azken hutsarteak errefortzatu ondoren habe EGOKIA da.

Parámetros

Parámetros generales

Viga no mixta

Configuración : Viga recta de canto constante
 Corte : **Procesar viga alveolar de ArcelorMittal**

Apoyos extremos : Viga simplemente apoyada

Longitud horizontal de vano : $L = 10,00 \text{ m}$
 Número total de alveolos : $n = 20$
 Diámetro de los alveolos : $a_0 = 429,5 \text{ mm}$
 Separación entre centros de alveolos : $e = 479,5 \text{ mm}$
 Anchura del montante : $w = e - a_0 = 50,0 \text{ mm}$
 Esbeltez de los montantes : $\alpha = e / a_0 = 1,116$
 Anchura de los montantes extremos : $w_{end,l} = 230,0 \text{ mm}$ $w_{end,r} = 230,0 \text{ mm}$
 Canto de la viga alveolar : $H_t = 755,2 \text{ mm}$

Masa : $m = 1012 \text{ kg}$
 Superficie de pintado total : $S = 18,39 \text{ m}^2$
 Superficie de pintado (excepto cara superior) : $S' = 16,29 \text{ m}^2$

Factor de Forma : $M = 142,58 \text{ m}^{-1}$
 Factor de forma (excepto cara superior) : $M' = 126,29 \text{ m}^{-1}$

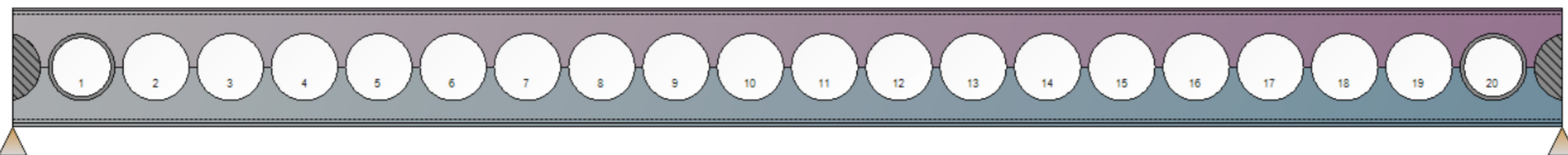
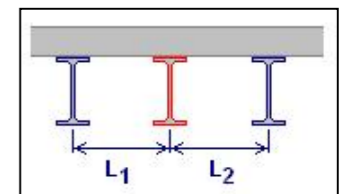
Ratio de la superficie de las alas : $(b_f t_f)_{max} / (b_f t_f)_{min} = 1,00 < 4,50$
 Ratio H_t / a_0 : $H_t / a_0 = 1,76$ $1,25 < H_t / a_0 < 4,00$
 Esbeltez de los alveolos : $\beta = a_0 / t_w = 38,69 < 90,00$
 Esbeltez del alma : $h_w / t_w = 60,61 < 124,0$ $e_w = 102,3$

Posición de la Viga

La viga de estudio es una viga intermedia.

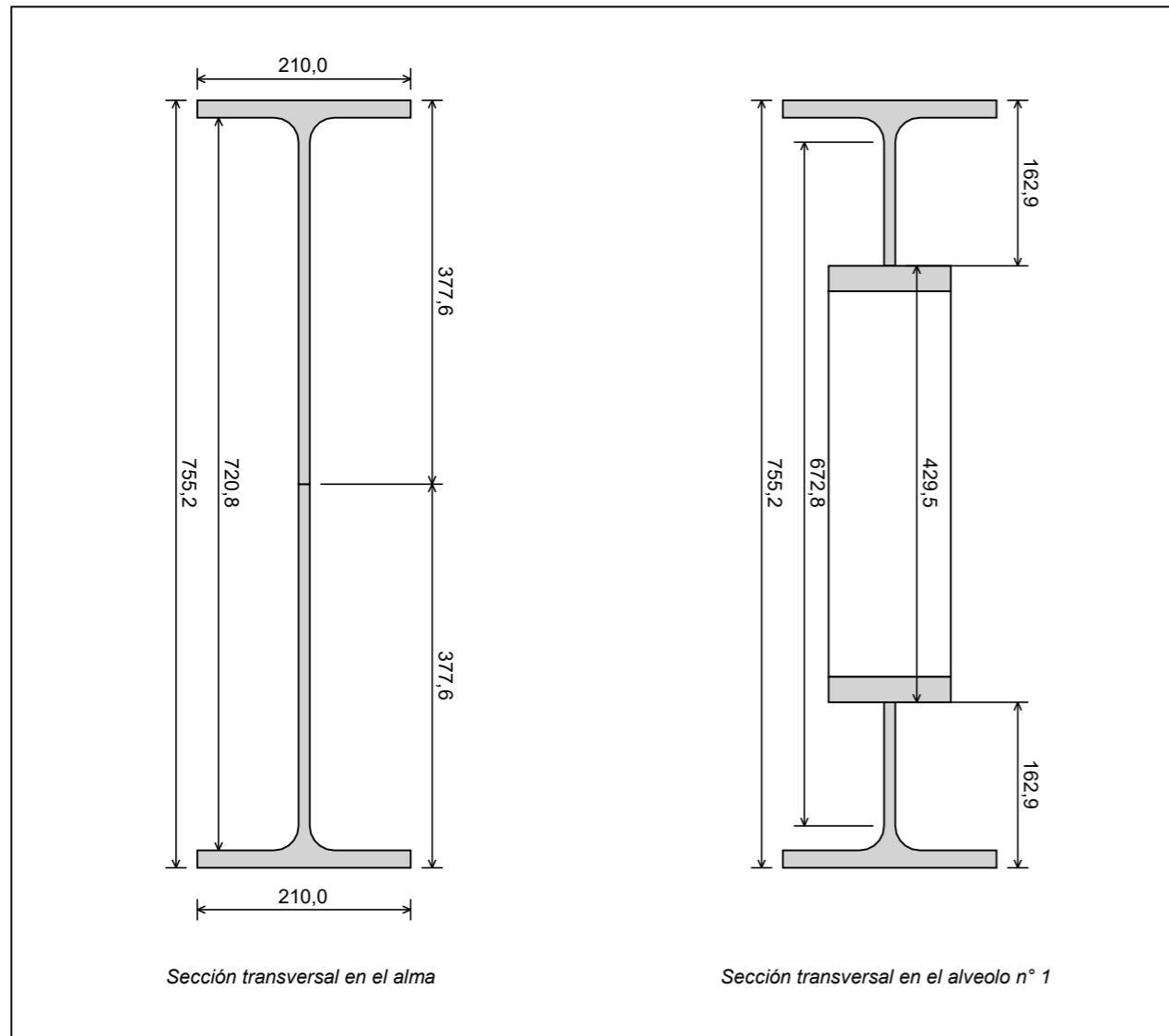
Separación de la viga - a la viga adyacente izquierda : $L_1 = 5,000 \text{ m}$
 - a la viga adyacente derecha : $L_2 = 5,000 \text{ m}$

Anchura para el cálculo de las cargas distribuidas :
 en el lado izquierdo : $d_1 = 2,500 \text{ m}$
 en el lado derecho : $d_2 = 2,500 \text{ m}$
 Anchura total : $d_1 + d_2 = 5,000 \text{ m}$



Sección transversal

	Cordón superior	Cordón inferior
Perfil base	IPE 550	IPE 550
Grado	S355	S355
h_t (mm)	550,0	550,0
b_f (mm)	210,0	210,0
t_f (mm)	17,2	17,2
t_w (mm)	11,1	11,1
r_c (mm)	24,0	24,0



Casos de carga

Cargas permanentes (G)

Peso propio : 0,99 kN/m
 Resultando de : Masa de la viga de acero : 1012 kg
 Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 4,97$ kN
 Extremo derecho : $R_{Bv} = 4,97$ kN

Erabilera gainkarga (Q1)

Coefficiente de simultaneidad $\psi_0 = 0,70$

Cargas repartida :

	Localización x_1 (m)	Intensidad q_1 (kN/m)	Localización x_2 (m)	Intensidad q_2 (kN/m)	Orientación
1	0,0	20,00	10,00	20,00	Normal

Reacciones en los apoyos :

Extremo izquierdo : $R_{Av} = 100,00$ kN
 Extremo derecho : $R_{Bv} = 100,00$ kN

Coefficientes parciales de seguridad

Coefficientes en las acciones : $\gamma_{G,sup} = 1,350$
 $\gamma_{G,inf} = 1,000$
 $\gamma_Q = 1,500$

Coefficientes en las resistencias : $\gamma_{M0} = 1,000$
 $\gamma_{M1} = 1,000$
 $\gamma_{M2} = 1,250$
 $\gamma_{M,fi} = 1,000$

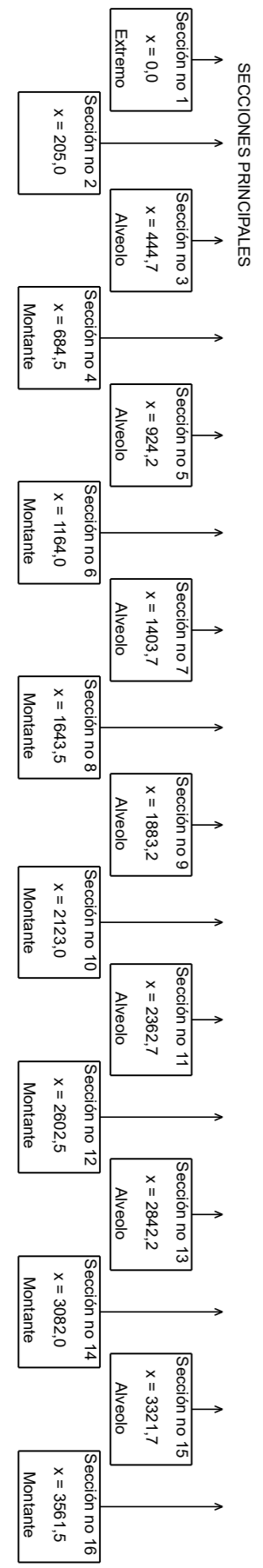
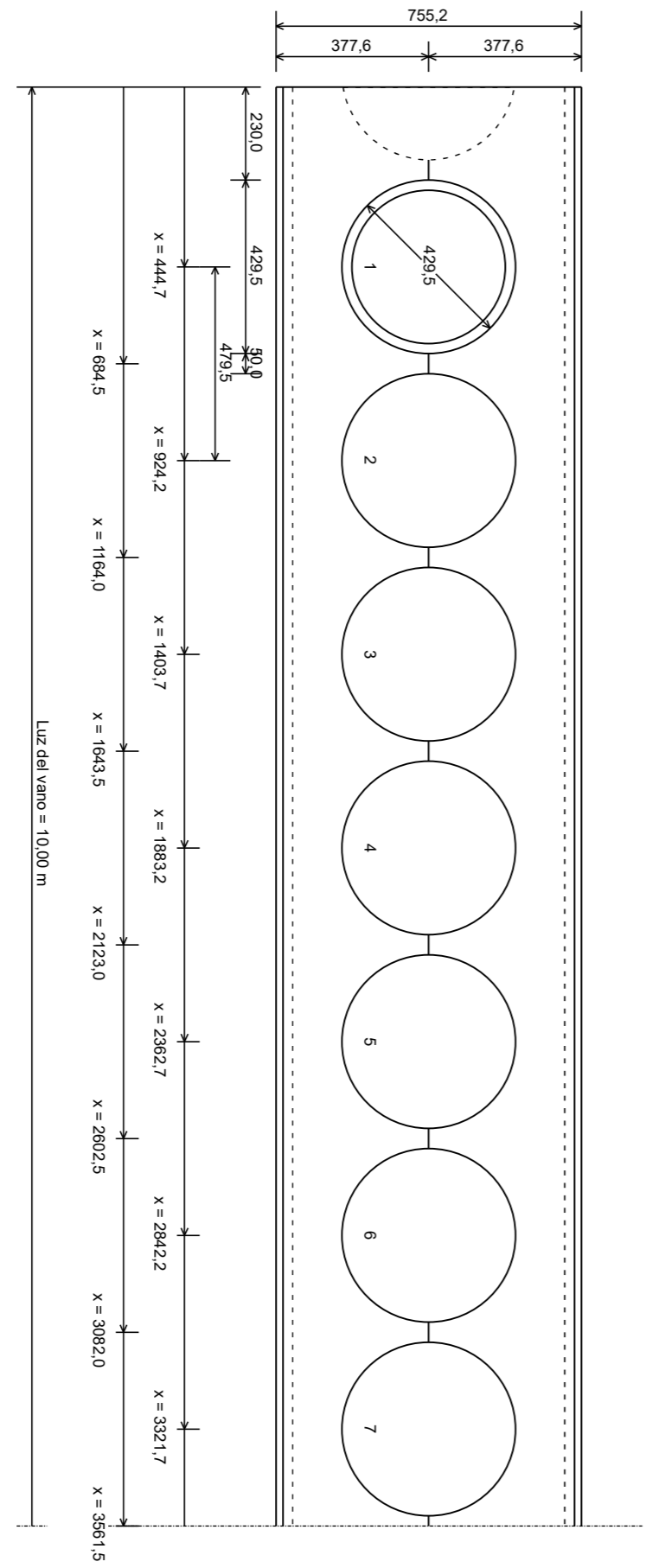
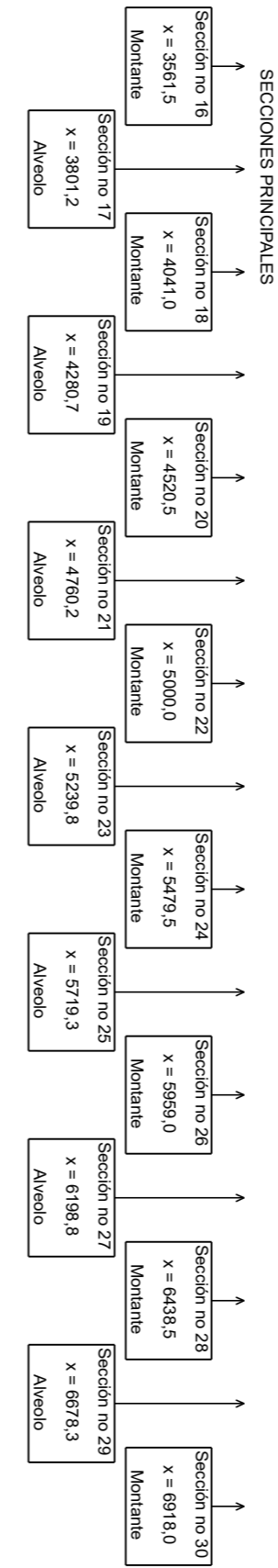
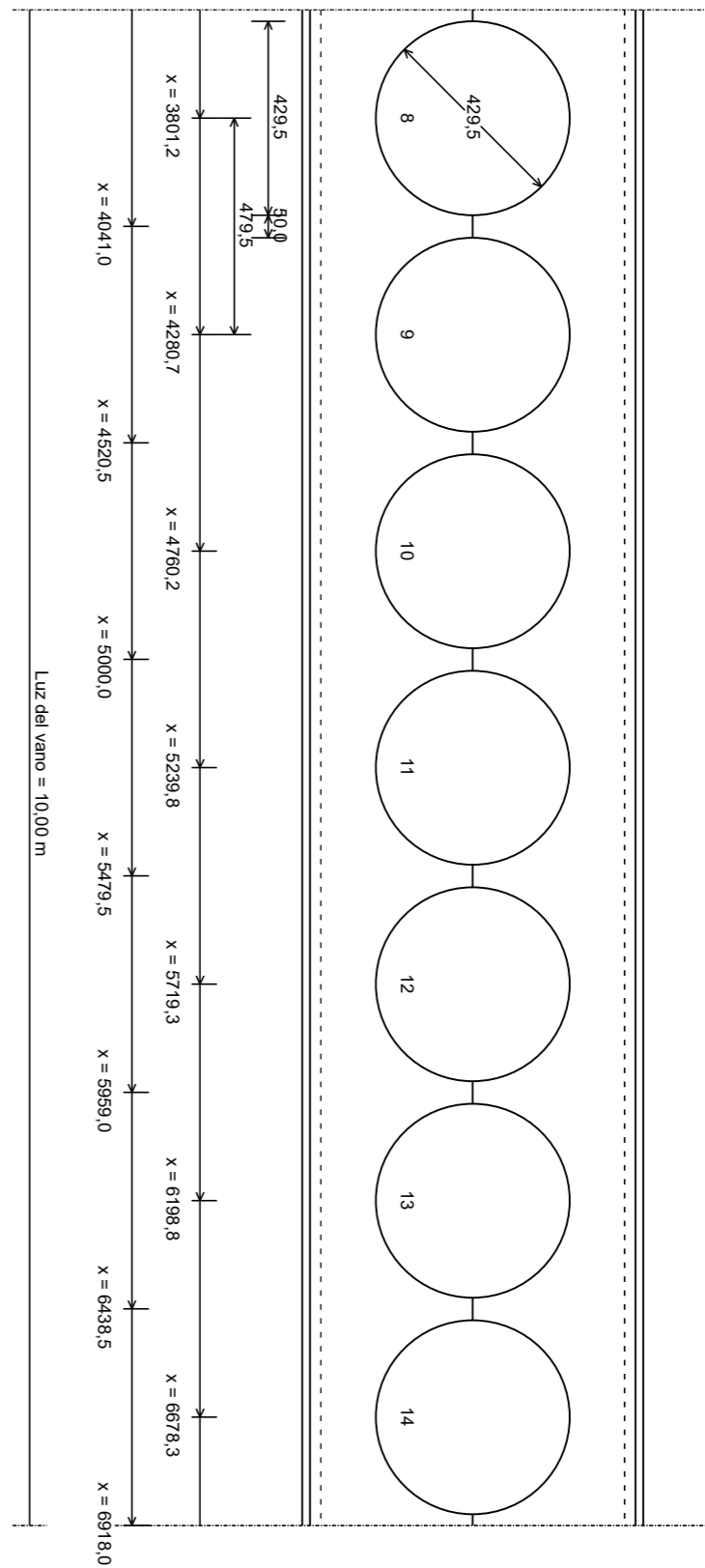
Propiedades del acero

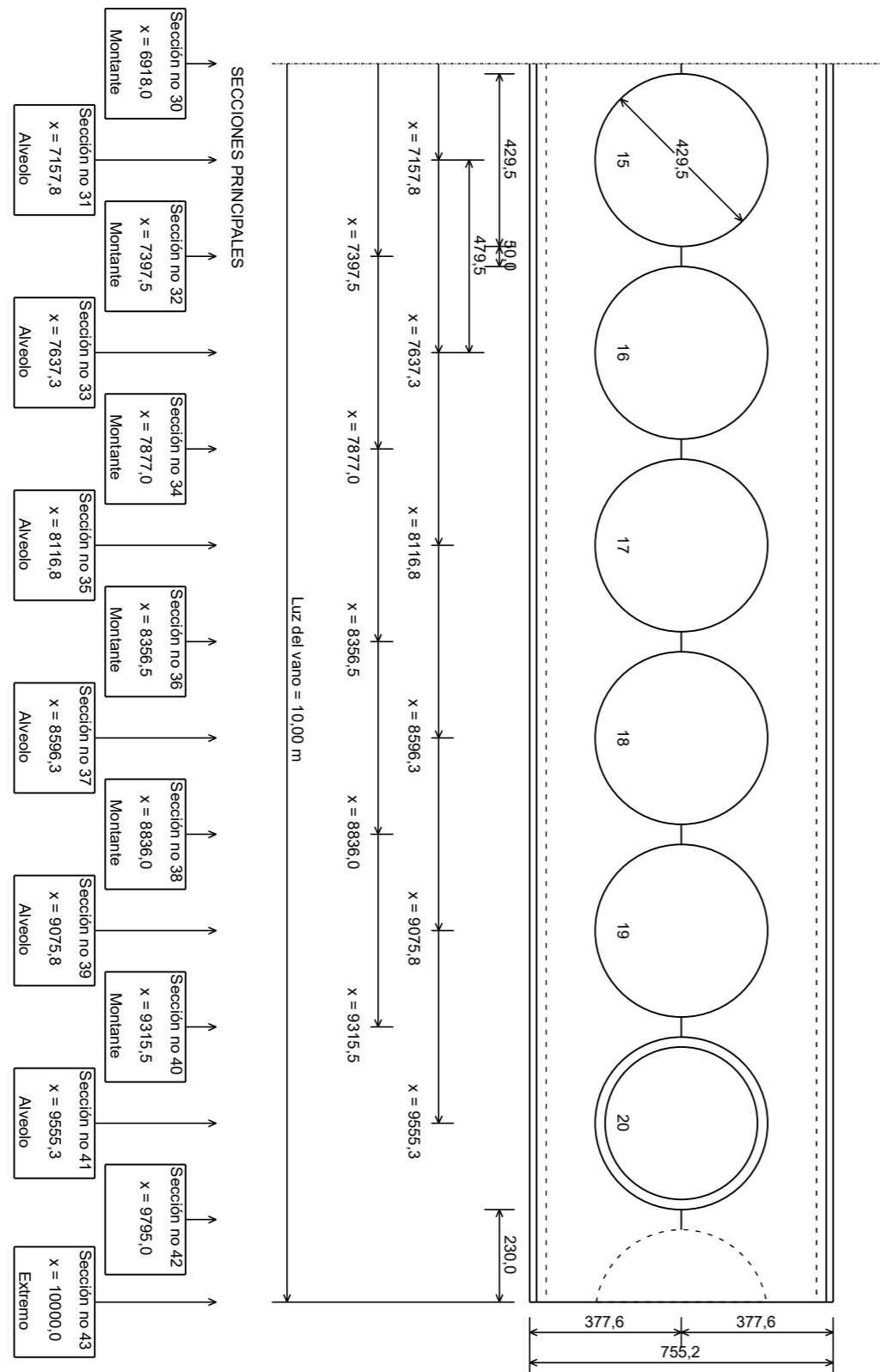
	Both chords
Steel	S355 M/ML
Reduction curve from	EN 10025-4
Standard	EN 10025-4 : 2004
Flange f_y f_u (MPa)	345 470
Web f_y f_u (MPa)	355 470
Cross-section f_y f_u (MPa)	345 470
Cross-section ϵ	0,825

Databases 2016-02

Propiedades de la sección transversal

	Sección completa	Sección neta
Area (cm ²)	157,2	109,5
Posición del centroide (mm)	377,6	377,6
Inercia /yy (cm ⁴)	139261	131936
Inercia /zz (cm ⁴)	2668	2663





MOMENTOS Y ESFUERZOS INTERNOS

Casos de carga elementales

Cargas permanentes (G)

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 4,97$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 4,97$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 12,41$ kNm en la sección nº 22
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -4,966$ kN en la sección nº 1

Erabilera gainkarga (Q1)

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 100,00$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 100,00$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 250,0$ kNm en la sección nº 22
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -100,0$ kN en la sección nº 1

Combinaciones ELU

U1 = 1,35 G + 1,50 Q1

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 156,70$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 156,70$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 391,8$ kNm en la sección nº 22
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -156,7$ kN en la sección nº 1

U2 = 1,35 G + 1,05 Q1

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 111,70$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 111,70$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 279,3$ kNm en la sección nº 22
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -111,7$ kN en la sección nº 1

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO (ELU)

Nota: El método de cálculo sólo es aplicable a perfiles de acero laminados en caliente.

Resumen de comprobaciones

S = Satisfactorio NS = No satisfactorio

Comprobaciones de secciones netas en alveolos

Resistencia a momento flector (Alveolo nº 19 - Combinación U1) :	$\Gamma_{M,max}$	= 0,153	< 1	S
Resistencia a esfuerzo axial (Alveolo nº 10 - Combinación U1) :	$\Gamma_{N,max}$	= 0,300	< 1	S
Resistencia a esfuerzo cortante (Alveolo nº 8 - Combinación U1) :	$\Gamma_{V,max}$	= 0,234	< 1	S
Resistencia a interacción M+N (Alveolo nº 8 - Combinación U1) :	$\Gamma_{MN,max}$	= 0,307	< 1	S
Resistencia a interacción N+V (Alveolo nº 10 - Combinación U1) :	$\Gamma_{NV,max}$	= 0,300	< 1	S
Resistencia a interacción M+V (Alveolo nº 19 - Combinación U1) :	$\Gamma_{MV,max}$	= 0,153	< 1	S
Resistencia a interacción M+N+V (Alveolo nº 8 - Combinación U1) :	$\Gamma_{MNV,max}$	= 0,307	< 1	S

Comprobaciones del alma

Es necesario comprobar el pandeo por cortante (Montante nº 1 - Combinación U1) : $\Gamma_{Vbw,max} = 0,093 < 1$ S

Comprobaciones de montantes

Resistencia a cortante (Montante nº 18 - Combinación U1) :	$\Gamma_{Vh,max}$	= 0,757	< 1	S
Resistencia a pandeo (Montante nº 18 - Combinación U1) :	$\Gamma_{b,max}$	= 0,995	< 1	S
Anchura mínima de garganta (Montante nº 18 - Combinación U1) :	a_{min}	= 3,47 mm		
Atención: la verificación del espesor de garganta se ha realizado asumiendo dos cordones de soldadura				
El espesor total de las soldaduras debe ser al menos 6,94 mm				

Comprobaciones de secciones completas

Resistencia a flexión (Montante nº 10 - Combinación U1) :	$\Gamma_{Mg,max}$	= 0,265 (Clase 2)	< 1	S
Resistencia a cortante (Extremo izquierdo - Combinación U1) :	$\Gamma_{Vg,max}$	= 0,083	< 1	S

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (ELS)**Deformaciones**

v : Deformación vertical máxima de la viga

Combinaciones elementales de cargas

Cargas permanentes (G) :	v = 0,71 mm (S22)	= L / 14139
Erabilera gainkarga (Q1) :	v = 14,24 mm (S22)	= L / 702

Combinaciones de cargas de ELS

S1 = 1,00 G + 1,00 Q1 :	v = 15,0 mm (S22)	= L / 669
S2 = 1,00 G + 1,00 Q1 :	v = 15,0 mm (S22)	= L / 669
S3 = 1,00 G :	v = 0,707 mm (S22)	= L / 14139
S4 = 1,00 G + 0,70 Q1 :	v = 10,7 mm (S22)	= L / 937

El usuario debe comprobar si las deformaciones son aceptables de acuerdo a los requisitos de proyecto y considerar realizar contraflecha si fuera necesario.

Frecuencias naturales

Combinación de cargas	Consideración de masa concentrada	Consideración de masa distribuida
G	18,8Hz	21,4Hz
G + 0,1 Q1	10,8Hz	12,3Hz
G + 0,2 Q1	8,38Hz	9,55Hz
G + 0,3 Q1	7,08Hz	8,07Hz
G + 0,4 Q1	6,24Hz	7,11Hz
G + 0,5 Q1	5,65Hz	6,43Hz

22. portikoko Void habe hau 10 metrotako luzera du eta 1 kn/m²-ko erabilera gainkarga du, gainean sabai bakarrik mantenurako trantsitablea duelako.

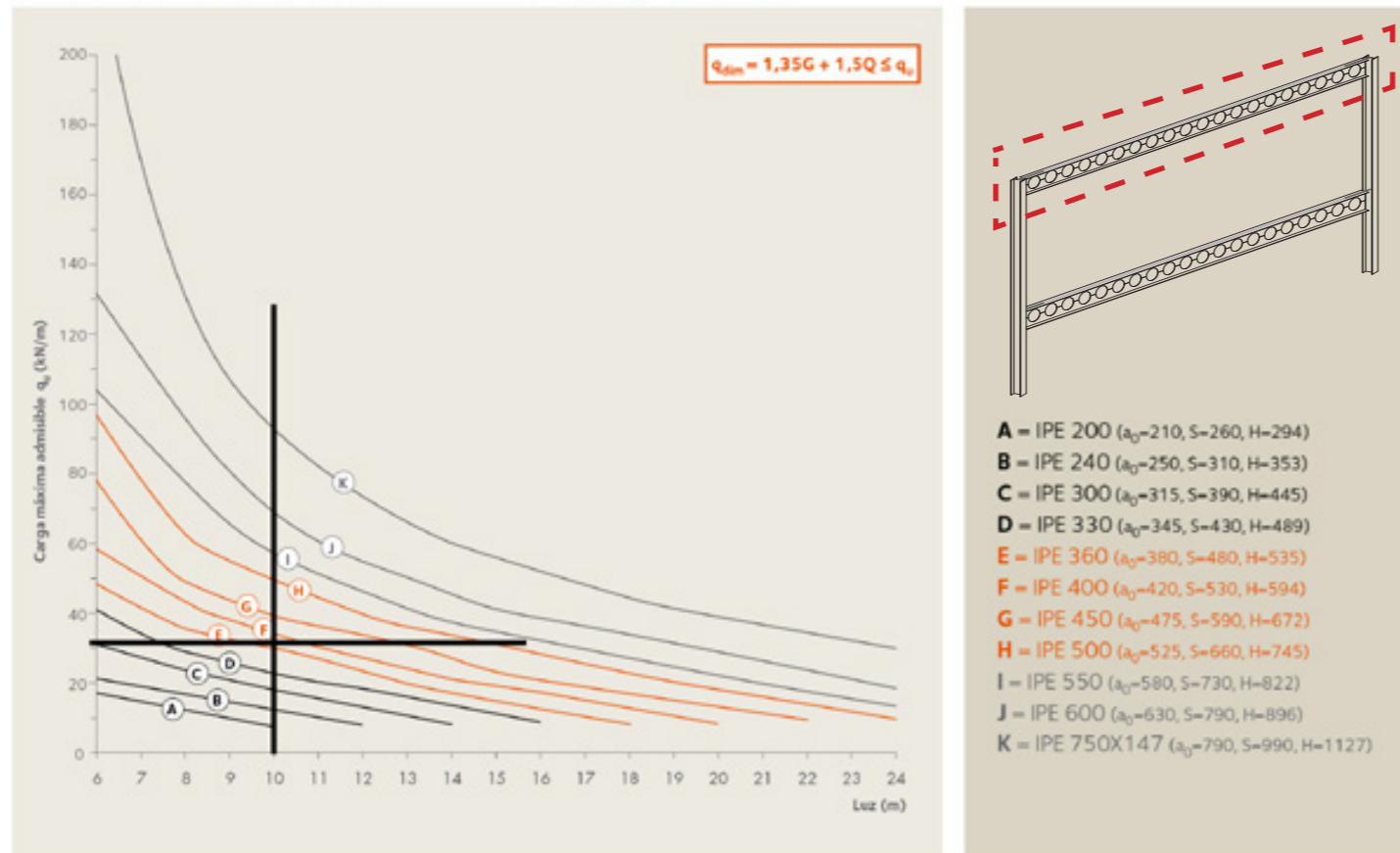
Void haben kalkularentzat, Acelormittal ematen dituen grafiko eta taulen bidez egin da aurrezimentsinamendua, ondoren ABC izeneko kalkuluko programa baten bidez, Acelormittal-ek eskaintzen duena, habearen konprobazio guztiaz egin dira.

Lehenik, Acelor-eko gidan adierazten duen bezala Qmin atera da eta balore horrekin taulara jo da.

$$Q_{min} = 1.35 \times 17.16 + 1.5 \times 6 = 32.41 \text{ KN/m}^2$$

Tabla de rendimientos para cubiertas y forjados metálicos

Ábaco 1: Sección de Acero – Perfil de base IPE. $S = 1,25 a_0$ - Clase S355



Ábaco 2: Sección de Acero - Perfil de base HEA. $S = 1,25 a_0$ - Clase S355

Grafikaren arabera IPE 400 eko perfil osotutako VOID habe beharko litzateke. ABC programaren bidez konprobatuko da.

ABC programan sartu ondoren IPE 400 eko VOID habe, hasiera batean ez zuen ematen pandeoarengatik. Naiz eta errefortsatu ez ematen jarraitzen zuen beraz, azkenean perfil handiago bat aukeratu da. IPE 450 habe EGOKIA da.

Parámetros

Parámetros generales

Viga no mixta

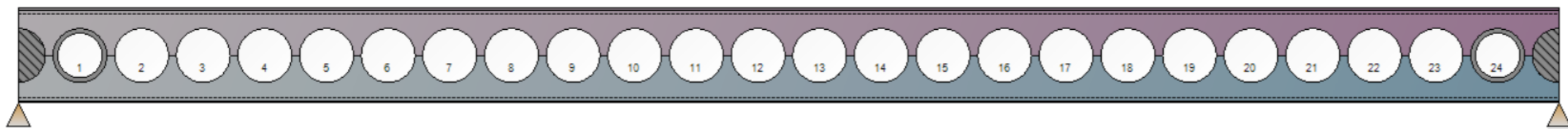
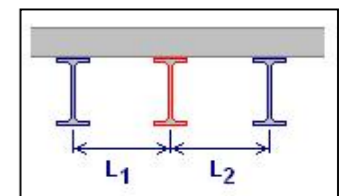
Configuración :	Viga recta de canto constante
Corte :	Procesar viga alveolar de ArcelorMittal
Apoyos extremos :	Viga simplemente apoyada
Longitud horizontal de vano :	L = 10,00 m
Número total de alveolos :	n = 24
Diámetro de los alveolos :	$a_0 = 350,0 \text{ mm}$
Separación entre centros de alveolos :	$e = 400,0 \text{ mm}$
Anchura del montante :	$w = e - a_0 = 50,0 \text{ mm}$
Esbeltez de los montantes :	$\alpha = e / a_0 = 1,143$
Anchura de los montantes extremos :	$w_{end,l} = 225,0 \text{ mm}$ $w_{end,r} = 225,0 \text{ mm}$
Canto de la viga alveolar :	$H_t = 615,1 \text{ mm}$
Masa :	$m = 758 \text{ kg}$
Superficie de pintado total :	$S = 15,86 \text{ m}^2$
Superficie de pintado (excepto cara superior) :	$S' = 13,96 \text{ m}^2$
Factor de Forma :	$M = 164,17 \text{ m}^{-1}$
Factor de forma (excepto cara superior) :	$M' = 144,50 \text{ m}^{-1}$
Ratio de la superficie de las alas :	$(b_f t_f)_{max} / (b_f t_f)_{min} = 1,00 < 4,50$
Ratio H_t / a_0 :	$H_t / a_0 = 1,76$ $1,25 < H_t / a_0 < 4,00$
Esbeltez de los alveolos :	$\beta = a_0 / t_w = 37,23 < 90,00$
Esbeltez del alma :	$h_w / t_w = 57,86 < 124,0_{t_w} = 100,9$

Posición de la Viga

La viga de estudio es una viga intermedia.

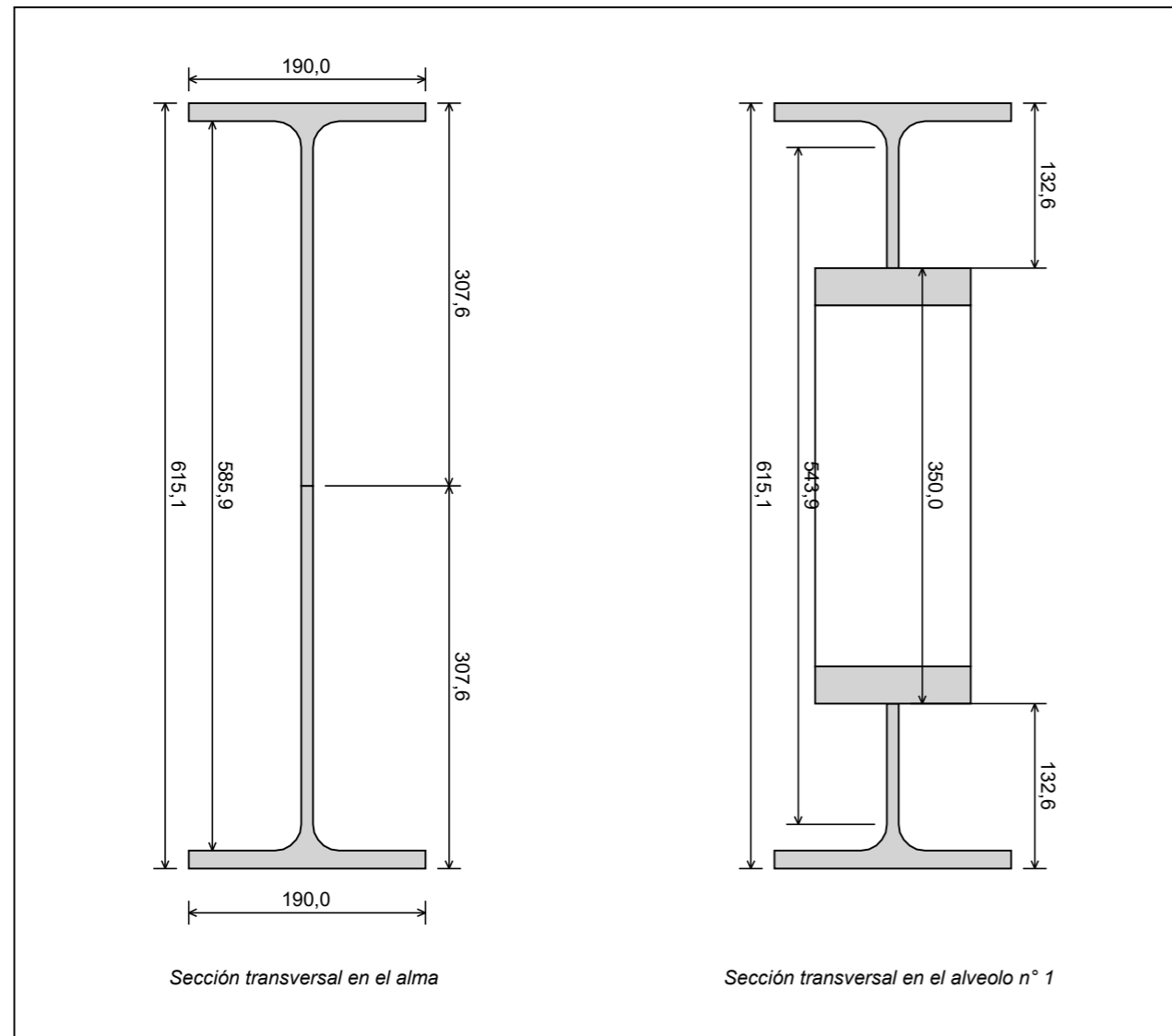
Separación de la viga - a la viga adyacente izquierda :	$L_1 = 5,000 \text{ m}$
- a la viga adyacente derecha :	$L_2 = 5,000 \text{ m}$

Anchura para el cálculo de las cargas distribuidas :	
en el lado izquierdo :	$d_1 = 2,500 \text{ m}$
en el lado derecho :	$d_2 = 2,500 \text{ m}$
Anchura total :	$d_1 + d_2 = 5,000 \text{ m}$



Sección transversal

	Cordón superior	Cordón inferior
Perfil base	IPE 450	IPE 450
Grado	S355	S355
h_t (mm)	450,0	450,0
b_f (mm)	190,0	190,0
t_f (mm)	14,6	14,6
t_w (mm)	9,4	9,4
r_c (mm)	21,0	21,0



Propiedades de la sección transversal

	Sección completa	Sección neta
Area (cm ²)	114,3	81,44
Posición del centroide (mm)	307,6	307,6
Inercia /yy (cm ⁴)	68926	65570
Inercia /zz (cm ⁴)	1676	1674

Casos de carga

Cargas permanentes (G)

Peso propio : 0,74 kN/m
 Resultando de : Masa de la viga de acero : 758 kg
 Cargas repartida :

	Localización x_1 (m)	Intensidad q_1 (kN/m)	Localización x_2 (m)	Intensidad q_2 (kN/m)	Orientación
2	0,0	11,90	10,00	11,90	Normal

Reacciones en los apoyos :
 Extremo izquierdo : $R_{AV} = 63,22$ kN
 Extremo derecho : $R_{BV} = 63,22$ kN

erabilera gainkarga (Q1)

Cargas repartida :

	Localización x_1 (m)	Intensidad q_1 (kN/m)	Localización x_2 (m)	Intensidad q_2 (kN/m)	Orientación
1	0,0	5,000	10,00	5,000	Normal

Reacciones en los apoyos :
 Extremo izquierdo : $R_{AV} = 25,00$ kN
 Extremo derecho : $R_{BV} = 25,00$ kN

Elurra (Q2)

Cargas repartida :

	Localización x_1 (m)	Intensidad q_1 (kN/m)	Localización x_2 (m)	Intensidad q_2 (kN/m)	Orientación
1	0,0	2,500	10,00	2,500	Normal

Reacciones en los apoyos :
 Extremo izquierdo : $R_{AV} = 12,50$ kN
 Extremo derecho : $R_{BV} = 12,50$ kN

Coefficientes parciales de seguridad

Coefficientes en las acciones :
 $\gamma_{G,sup} = 1,350$
 $\gamma_{G,inf} = 1,000$
 $\gamma_Q = 1,500$

Coefficientes en las resistencias :
 $\gamma_{M0} = 1,000$
 $\gamma_{M1} = 1,000$
 $\gamma_{M2} = 1,250$
 $\gamma_{M,fi} = 1,000$

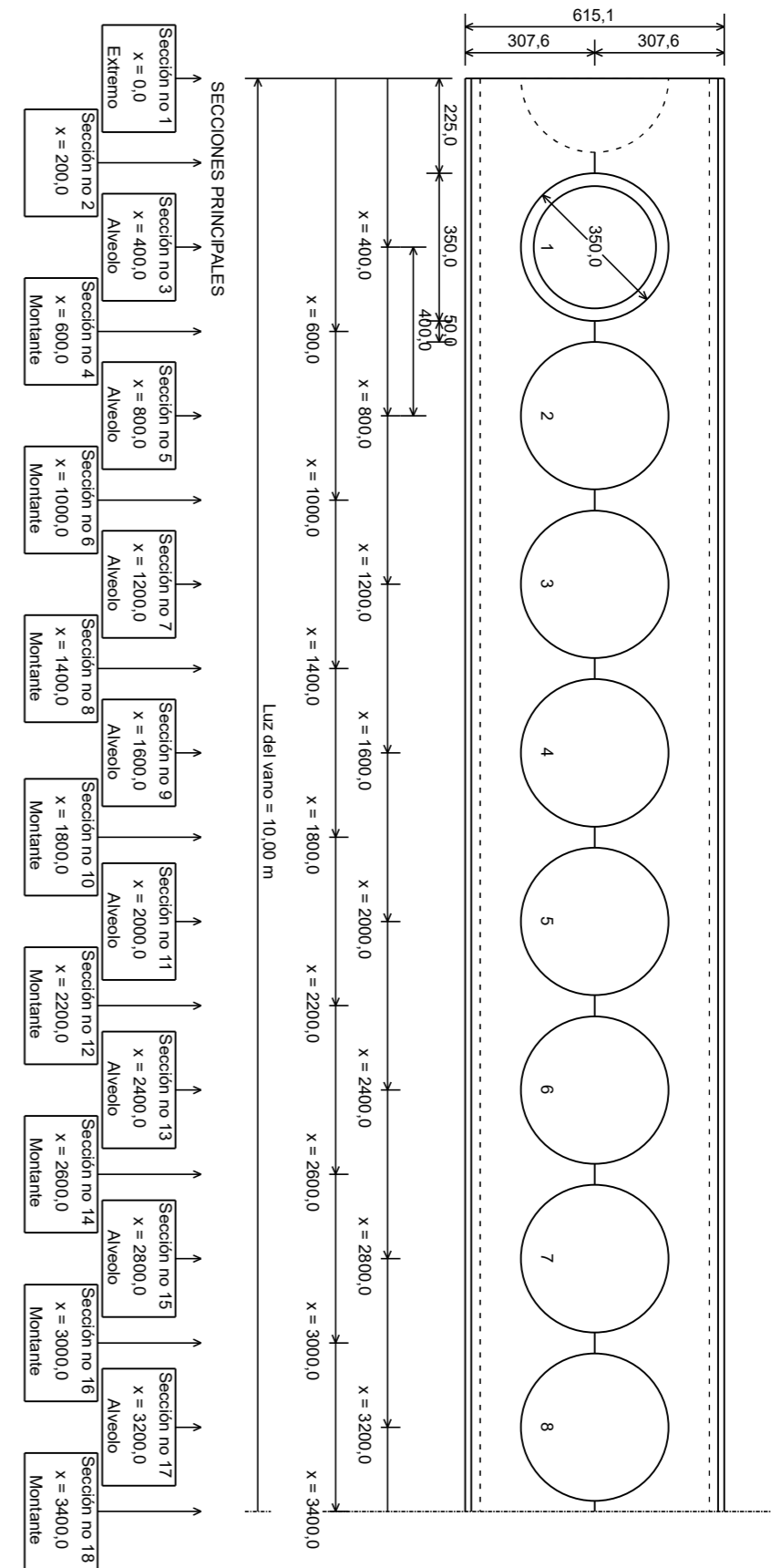
Propiedades del acero

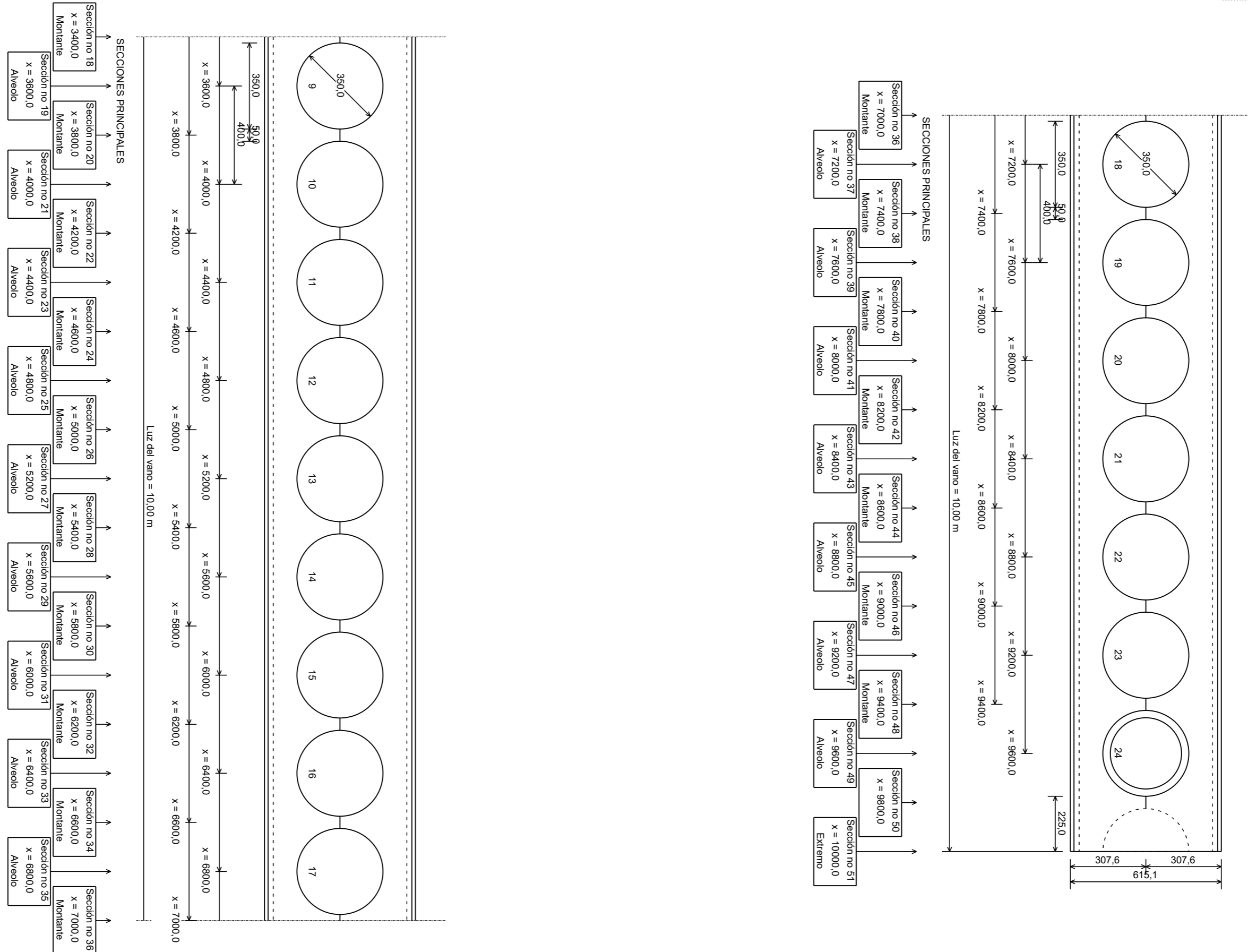
	Both chords
Steel	S355 M/ML
Reduction curve from	EN 10025-4
Standard	EN 10025-4 : 2004
Flange $f_y f_u$ (MPa)	355 470
Web $f_y f_u$ (MPa)	355 470
Cross-section $f_y f_u$ (MPa)	355 470
Cross-section ϵ	0,814

Databases 2016-02

Combinación de acciones

Estado Límite Último	U1 =	1,35 G + 1,50 Q1 + 0,75 Q2
	U2 =	1,35 G + 1,05 Q1 + 1,50 Q2
Estado Límite de Servicio	S1 =	1,00 G + 1,00 Q1
	S2 =	1,00 G + 1,00 Q1 + 0,50 Q2
	S3 =	1,00 G + 1,00 Q2
	S4 =	1,00 G + 0,70 Q1 + 1,00 Q2
Estado Límite Último de Fuego	Sin combinación	





ESTADO LÍMITE ÚLTIMO (ELU)

MOMENTOS Y ESFUERZOS INTERNOS

Casos de carga elementales

Cargas permanentes (G)

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 63,22$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 63,22$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 158,0$ kNm en la sección n° 26
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -63,22$ kN en la sección n° 1

erabilera gainkarga (Q1)

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 25,00$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 25,00$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 62,50$ kNm en la sección n° 26
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -25,00$ kN en la sección n° 1

Elurra (Q2)

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 12,50$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 12,50$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 31,25$ kNm en la sección n° 26
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -12,50$ kN en la sección n° 1

Combinaciones ELU

$U1 = 1,35 G + 1,50 Q1 + 0,75 Q2$

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 132,22$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 132,22$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 330,6$ kNm en la sección n° 26
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -132,2$ kN en la sección n° 1

$U2 = 1,35 G + 1,05 Q1 + 1,50 Q2$

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 130,35$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 130,35$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 325,9$ kNm en la sección n° 26
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -130,3$ kN en la sección n° 1

Nota: El método de cálculo sólo es aplicable a perfiles de acero laminados en caliente.

Resumen de comprobaciones

S = Satisfactorio NS = No satisfactorio

Comprobaciones de secciones netas en alveolos

Resistencia a momento flector (Alveolo n° 2 - Combinación U1) : $\Gamma_{M,max} = 0,186 < 1$ S
Resistencia a esfuerzo axil (Alveolo n° 12 - Combinación U1) : $\Gamma_{N,max} = 0,405 < 1$ S
Resistencia a esfuerzo cortante (Alveolo n° 10 - Combinación U1) : $\Gamma_{V,max} = 0,315 < 1$ S
Resistencia a interacción M+N (Alveolo n° 10 - Combinación U1) : $\Gamma_{MN,max} = 0,410 < 1$ S
Resistencia a interacción N+V (Alveolo n° 12 - Combinación U1) : $\Gamma_{NV,max} = 0,405 < 1$ S
Resistencia a interacción M+V (Alveolo n° 2 - Combinación U1) : $\Gamma_{MV,max} = 0,186 < 1$ S
Resistencia a interacción M+N+V (Alveolo n° 10 - Combinación U1) : $\Gamma_{MNV,max} = 0,410 < 1$ S

Comprobaciones del alma

Es necesario comprobar el pandeo por cortante (Montante n° 1 - Combinación U1) : $\Gamma_{vbw,max} = 0,110 < 1$ S

Comprobaciones de montantes

Resistencia a cortante (Montante n° 22 - Combinación U1) : $\Gamma_{vh,max} = 0,780 < 1$ S
Resistencia a pandeo (Montante n° 2 - Combinación U1) : $\Gamma_{b,max} = 0,982 < 1$ S
Anchura mínima de garganta (Montante n° 2 - Combinación U1) : $a_{min} = 3,11$ mm
Atención: la verificación del espesor de garganta se ha realizado asumiendo dos cordones de soldadura
El espesor total de las soldaduras debe ser al menos 6,23 mm

Comprobaciones de secciones completas

Resistencia a flexión (Montante n° 12 - Combinación U1) : $\Gamma_{Mg,max} = 0,361$ (Clase 1) < 1 S
Resistencia a cortante (Extremo izquierdo - Combinación U1) : $\Gamma_{Vg,max} = 0,097 < 1$ S

ESTADO LIMITE DE SERVICIO (ELS)

Deformaciones

v : Deformación vertical máxima de la viga

Combinaciones elementales de cargas

Cargas permanentes (G) : $v = 15,60$ mm (S26) = L / 641
erabilera gainkarga (Q1) : $v = 6,17$ mm (S26) = L / 1621
Elurra (Q2) : $v = 3,08$ mm (S26) = L / 3242

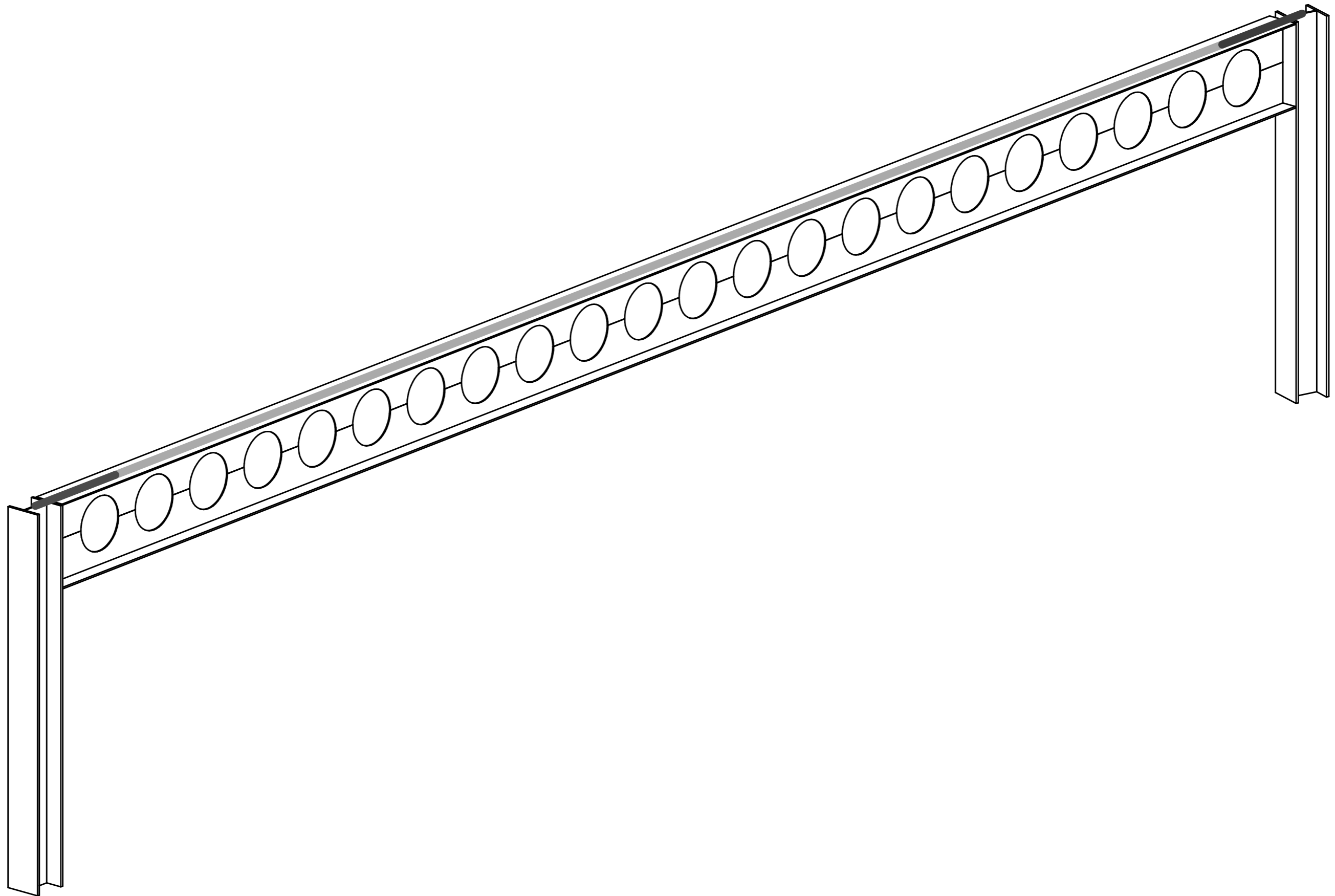
Combinaciones de cargas de ELS

S1 = 1,00 G + 1,00 Q1 : $v = 21,8$ mm (S26) = L / 459
S2 = 1,00 G + 1,00 Q1 + 0,50 Q2 : $v = 23,3$ mm (S26) = L / 429
S3 = 1,00 G + 1,00 Q2 : $v = 18,7$ mm (S26) = L / 535
S4 = 1,00 G + 0,70 Q1 + 1,00 Q2 : $v = 23,0$ mm (S26) = L / 435

El usuario debe comprobar si las deformaciones son aceptables de acuerdo a los requisitos de proyecto y considerar realizar contraflecha si fuera necesario.

Frecuencias naturales

Combinación de cargas	Consideración de masa concentrada	Consideración de masa distribuida
G	4,00Hz	4,56Hz
G + 0,1 Q1	3,92Hz	4,47Hz
G + 0,2 Q1	3,85Hz	4,39Hz
G + 0,3 Q1	3,78Hz	4,31Hz
G + 0,4 Q1	3,72Hz	4,23Hz
G + 0,5 Q1	3,66Hz	4,16Hz
G + 0,1 Q2	3,96Hz	4,51Hz
G + 0,2 Q2	3,92Hz	4,47Hz
G + 0,3 Q2	3,89Hz	4,43Hz
G + 0,4 Q2	3,85Hz	4,39Hz
G + 0,5 Q2	3,82Hz	4,35Hz



17. portikoko Void habe hau 12 metrotako luzera du eta 5 kn/m2-ko erabilera gainkarga du, gainean terraza trantsitable bat duelako.

Void haben kalkularentzat, Acelormittal ematen dituen grafiko eta taulen bidez egin da aurrebikimendua, ondoren ABC izeneko kalkuluko programa baten bidez, Acelormittal-ek eskaintzen duena, haben konprobazio guztiaz egin dira.

Lehenik, Acelor-eko gidan adierazten duen bezala Q_{min} atera da eta balore horrekin taulara jo da.

$$Q_{min} = 1.35 \times 14.3 + 1.5 \times 25 = 56.8 \text{ KN/m}^2$$

H-H Portikoaren kalkuluan ondorengo erabilera gainkargak eta pp-ak izan dira kontuan:

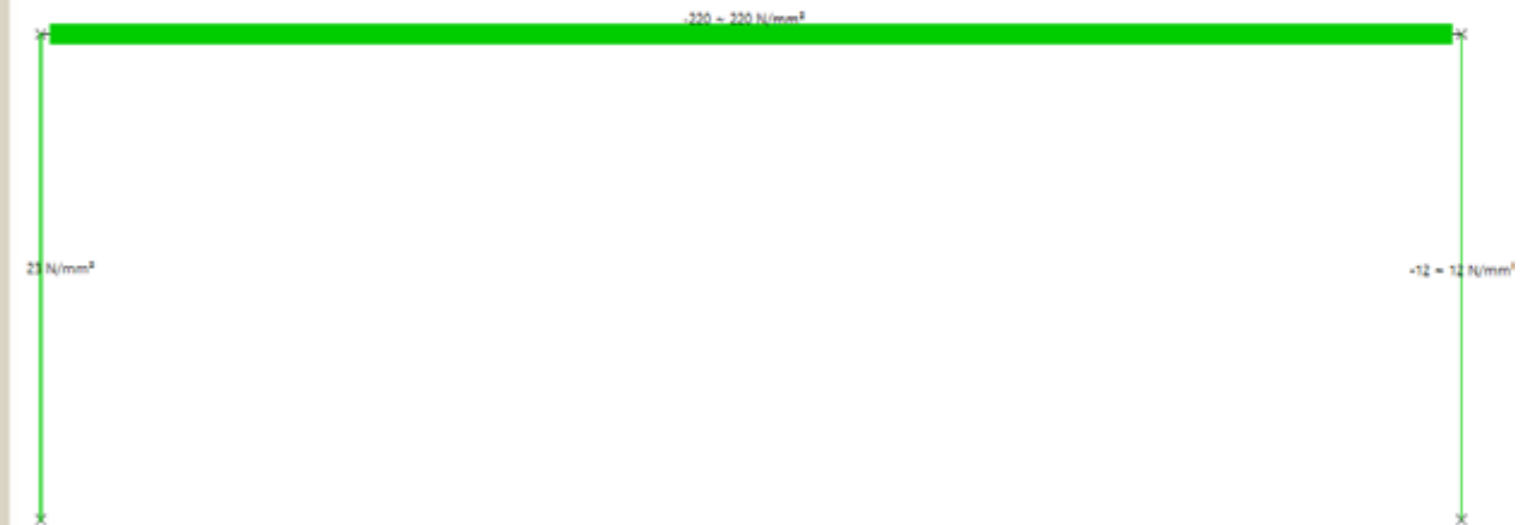
- Tabikeen pp: 0.5 KN/m²
- Solairuaren pp: 2.38 KN/m²
- Habeen ppa programan
- Erabilera gainkargak: 1 KN/m² goiko habearen 5KN/m² beheko habearen
- Elurra: 0,5 KN/m²
- Haizea: 0,58KN/m² eta -0.29 KN/m²

Zutabeen dimentsioa HEB 200-eko jarri zen hasiera batean baina, Void haben lodiera kontsideratuta zeinak 210 mm hatzen dituen handienak, zutebeen dimentsioa HEB 220 izatera pasa da, diseinuarengatik eta ez kalkuluegatik.

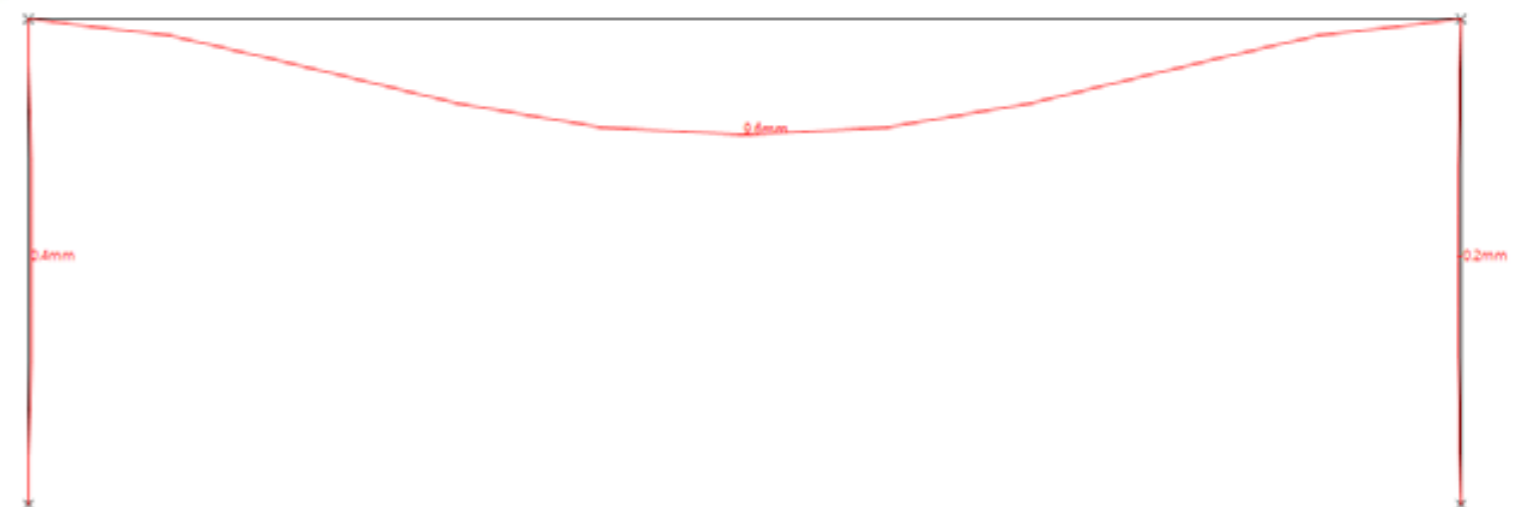
BOYD 550-erako: 275-ko altzeirurako -> 220 < 265 eta deformazioak_ 9.6 < 25mm **EGOKIA**

Fletxaren konprobaketa ($L/300 = 40\text{mm}$) -> 6.98mm < 40mm

TENTSIOAK



DEFORMADA

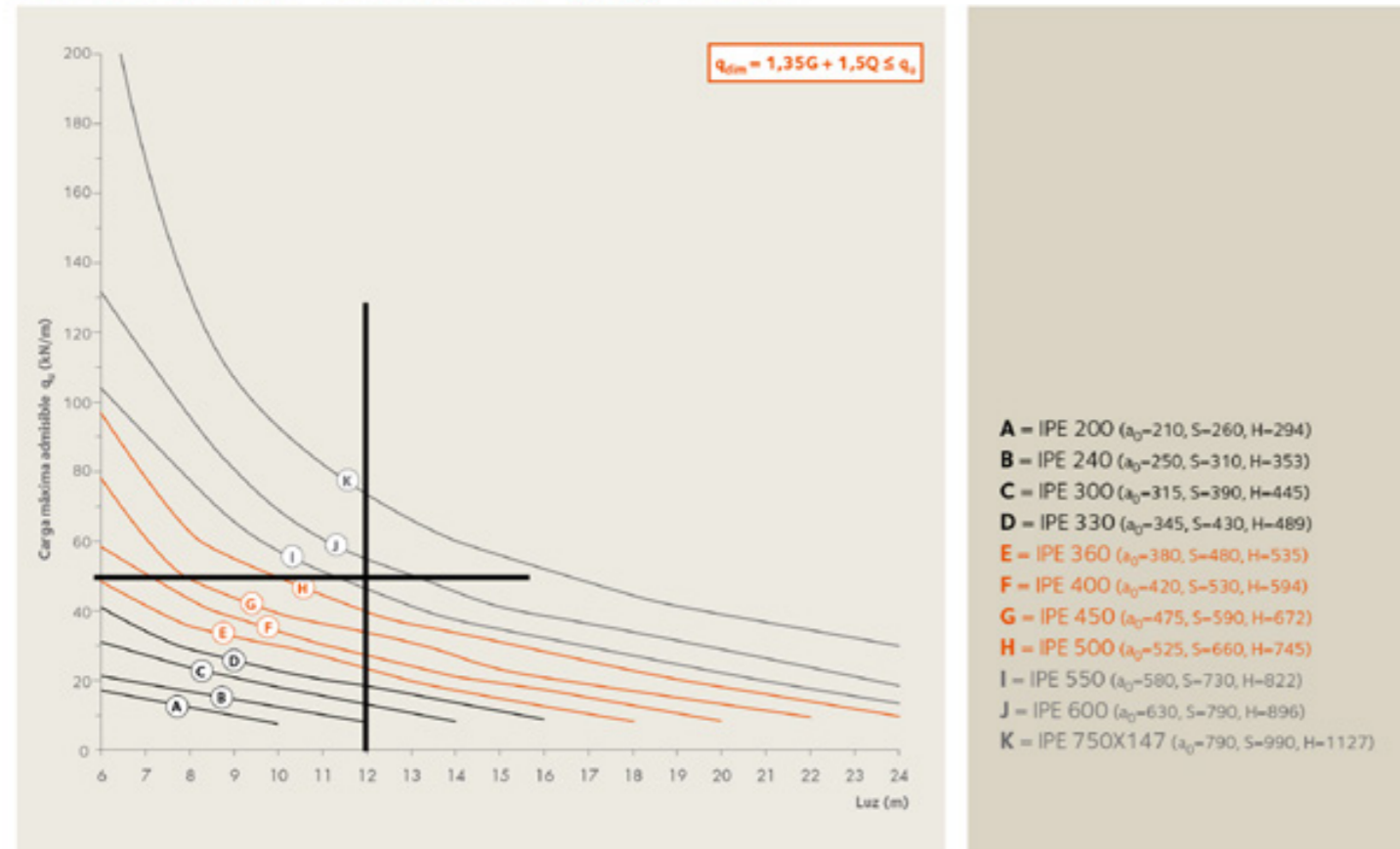


x

x

Tabla de rendimientos para cubiertas y forjados metálicos

Ábaco 1: Sección de Acero – Perfil de base IPE. $S = 1,25 a_D$ - Clase S355



Ábaco 2: Sección de Acero – Perfil de base HEA. $S = 1,25 a_D$ - Clase S355

Grafikaren arabera IPE 550 eko perfil osotutako VOID habe beharko litzateke. Haben ondorengo datuekin WINEVA bidez kalkulatu dugu:

IPE 550

Inertzia y: 131935 cm⁴

Inertzia x: 2663 cm⁴

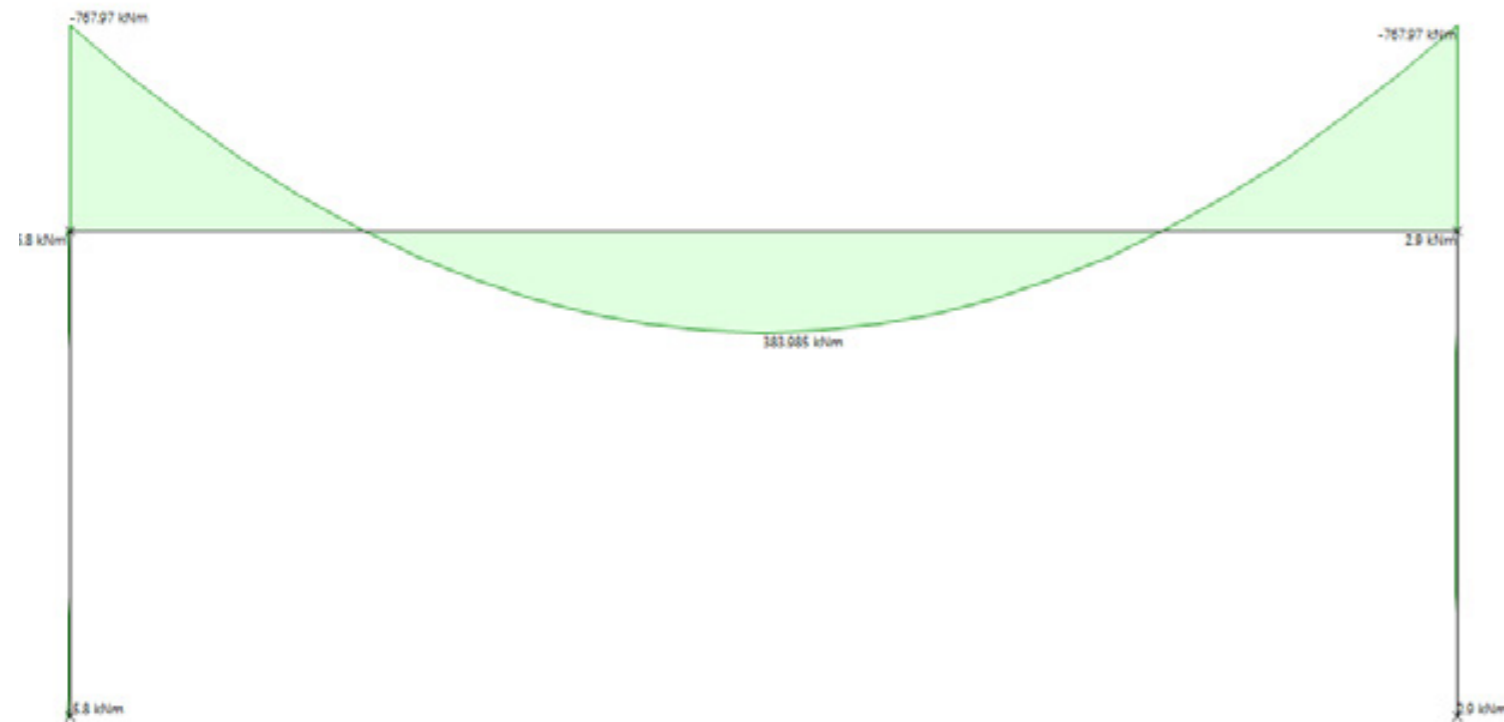
W_y: 3494,04 cm³

W_x: 126.8 cm³

Azalera: 109.5 cm²

Konprobazioak habeak egokiak direla ematen du.

MOMENTUAK



DATUAK

TÍTULO DE LA ESTRUCTURA

Pórtico Ortogonal 14/05/2017

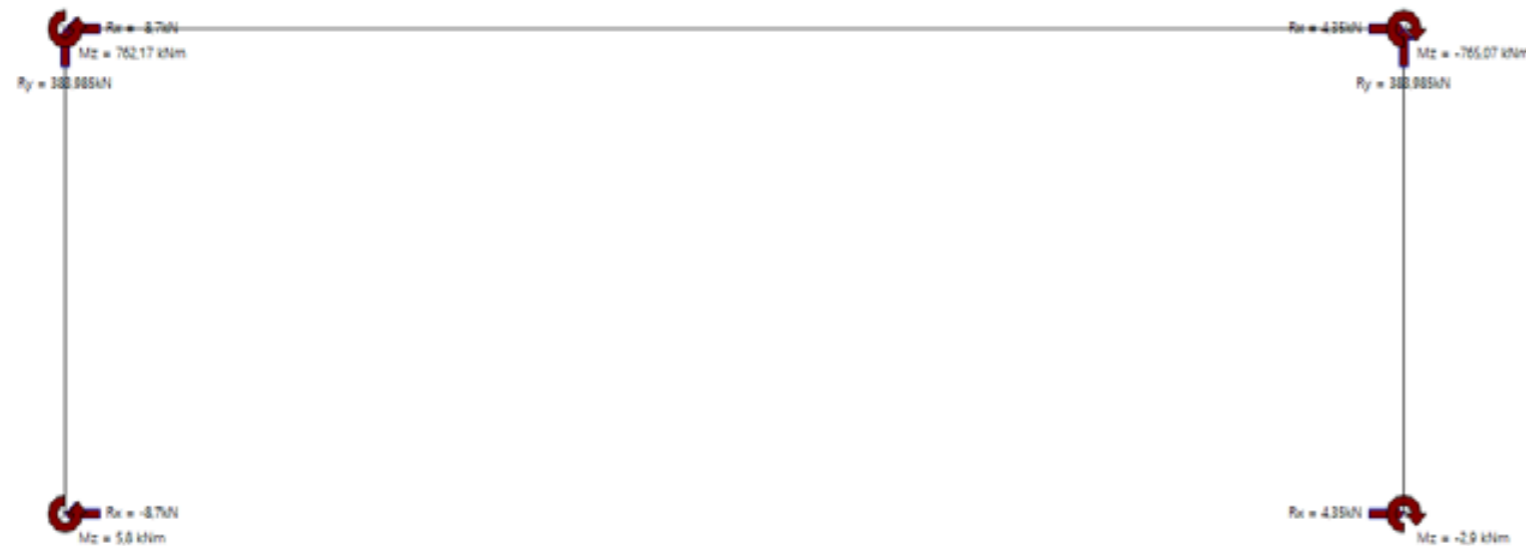
DATOS DE LOS NUDOS

Nudo	Coord.X m.	Coord.Y m.	Tipo	Sop.elást(T/MM)			Def.igual(nudo)		
				X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.000	0.000	111						(Fijo, empotrado)
2	10.000	0.000	111						(Fijo, empotrado)
3	0.000	4.000	111						(Fijo, empotrado)
4	10.000	4.000	111						(Fijo, empotrado)
5	0.000	8.000	111						(Fijo, empotrado)
6	10.000	8.000	111						(Fijo, empotrado)

DATOS DE LAS BARRAS

Barra	Nudos		Tipo	Longitud m	Área m ²	Inercia m ⁴	Mat.	Código
	1--2							
1	3	4	00-Rígida	10.000	0.01095	0.001319350	1	A/I*cm#1
2	5	6	00-Rígida	10.000	0.00814	0.000655700	1	A/I*cm#1
3	1	3	00-Rígida	4.000	0.00334	0.000027700	1	IPE-Max*220#1
4	3	5	00-Rígida	4.000	0.00334	0.000027700	1	IPE-Max*220#1
5	2	4	00-Rígida	4.000	0.00334	0.000027700	1	IPE-Max*220#1
6	4	6	00-Rígida	4.000	0.00334	0.000027700	1	IPE-Max*220#1

ERREAKZIOAK



DATOS DE LOS MATERIALES

Módulo de elasticidad del material 1 = 210000000 N/m²

Coefficiente de dilatación del material 1 = 0,000012

ELU

ELS

COMBINACION NÚMERO1: Combinada - 1

Hipótesis simple número 1 135%
 Hipótesis simple número 2 150%
 Hipótesis simple número 3 150%
 Hipótesis simple número 4 150%
 Hipótesis simple número 5 135%
 Hipótesis simple número 6 135%

RESULTADOS

Desplazamientos			Reacciones				
Nudo	dx mm.	dy mm.	giro radianes	Nudo	Fx kN.	Fy kN.	Mz kNm.
1	0.00	0.00	0.0000	1	-5.80	0.00	3.87
2	0.00	0.00	0.0000	2	2.90	0.00	-1.93
3	0.00	0.00	0.0000	3	-11.60	221.75	369.58
4	0.00	0.00	0.0000	4	5.80	221.75	-369.58
5	0.00	0.00	0.0000	5	-5.80	115.50	188.63
6	0.00	0.00	0.0000	6	2.90	115.50	-190.57
TOTALES					-11.60	674.50	0.00

Barra	Momentos							Axiles	
	0 kNm.	1/6 kNm.	2/6 kNm.	3/6 kNm.	4/6 kNm.	5/6 kNm.	L kNm.	Axil kN.	Axil/área N/mm ²
1	-530.19	-88.36	176.73	265.09	176.73	-88.36	-530.19	0.00	0.0
2	-269.25	-44.88	89.75	134.62	89.75	-44.88	-269.25	0.00	0.0
3	-5.80	-0.97	1.93	2.90	1.93	-0.97	-5.80	0.00	0.0
4	-5.80	-0.97	1.93	2.90	1.93	-0.97	-5.80	0.00	0.0
5	2.90	0.48	-0.97	-1.45	-0.97	0.48	2.90	0.00	0.0
6	2.90	0.48	-0.97	-1.45	-0.97	0.48	2.90	0.00	0.0

Barra	Cortantes							Flechas	
	0 kN.	1/6 kN.	2/6 kN.	3/6 kN.	4/6 kN.	5/6 kN.	L kN.	flecha mm.	fl/L
1	318.11	212.08	106.04	-0.00	-106.04	-212.07	-318.11	6.98	1/1433
2	161.55	107.70	53.85	0.00	-53.85	-107.70	-161.55	6.79	1/1473
3	8.70	5.80	2.90	0.00	-2.90	-5.80	-8.70	0.53	1/7487
4	8.70	5.80	2.90	0.00	-2.90	-5.80	-8.70	0.53	1/7487
5	-4.35	-2.90	-1.45	0.00	1.45	2.90	4.35	-0.27	1/14974
6	-4.35	-2.90	-1.45	0.00	1.45	2.90	4.35	-0.27	1/14974

Tensiones aproximadas

Barra Num	TensMax N/mm ²	TensMin N/mm ²	TensAxMax N/mm ²	TensAxMin N/mm ²	TensFlMax N/mm ²	TensFlMin N/mm ²	Coef. Esbeltex
1	151.7	-151.7	0.0	0.0	151.7	-151.7	1.000
2	126.3	-126.3	0.0	0.0	126.3	-126.3	1.000
3	23.0	-23.0	0.0	0.0	23.0	-23.0	1.000
4	23.0	-23.0	0.0	0.0	23.0	-23.0	1.000
5	11.5	-11.5	0.0	0.0	11.5	-11.5	1.000
6	11.5	-11.5	0.0	0.0	11.5	-11.5	1.000

17. portikoko Void habe hau 12 metrotako luzera du eta 5 kn/m2-ko erabilera gainkarga du, gainean terraza trantsitable bat duelako.

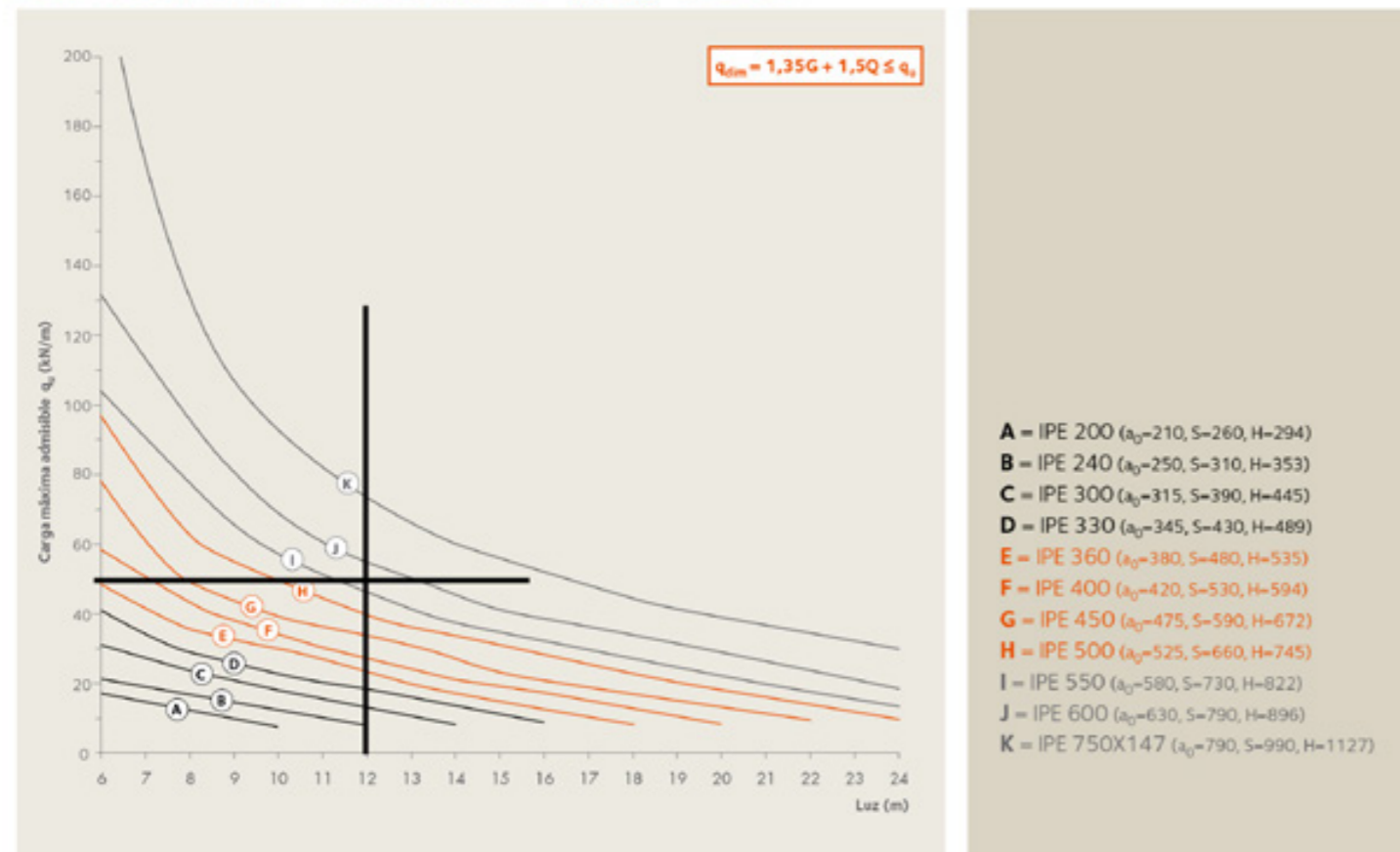
Void haben kalkularentzat, Acelormittal ematen dituen grafiko eta taulen bidez egin da aurrebikimendua, ondoren ABC izeneko kalkuluko programa baten bidez, Acelormittal-ek eskaintzen duena, haben konprobazio guztiaz egin dira.

Lehenik, Acelor-eko gidan adierazten duen bezala Qmin atera da eta balore horrekin taulara jo da.

$$Q_{min} = 1.35 \times 14.3 + 1.5 \times 25 = 56.8 \text{ KN/m}^2$$

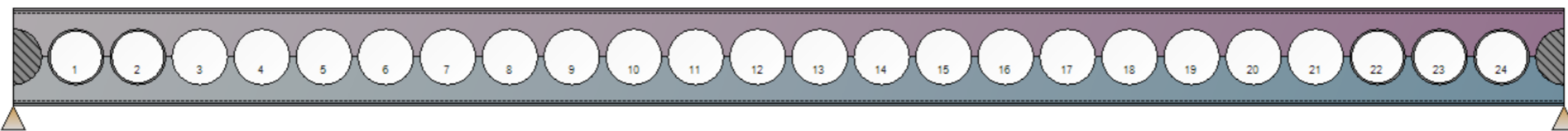
Tabla de rendimientos para cubiertas y forjados metálicos

Ábaco 1: Sección de Acero – Perfil de base IPE. $S = 1,25 a_0$ - Clase S355



Ábaco 2: Sección de Acero – Perfil de base HEA. $S = 1,25 a_0$ - Clase S355

Grafikaren arabera IPE 550 eko perfil osotutako VOID habe beharko litzateke. ABC programaren bidez konprobatuko da.



arámetros

Parámetros generales

Viga no mixta

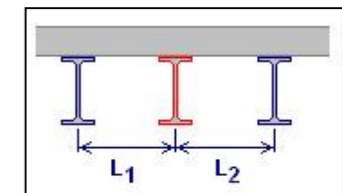
Configuración :	Viga recta de canto constante
Corte :	Procesar viga alveolar de ArcelorMittal
Apoyos extremos :	Viga simplemente apoyada
Longitud horizontal de vano :	$L = 12,00 \text{ m}$
Número total de alveolos :	$n = 24$
Diámetro de los alveolos :	$a_0 = 429,5 \text{ mm}$
Separación entre centros de alveolos :	$e = 479,5 \text{ mm}$
Anchura del montante :	$w = e - a_0 = 50,0 \text{ mm}$
Esbeltez de los montantes :	$\alpha = e / a_0 = 1,116$
Anchura de los montantes extremos :	$w_{end,l} = 271,0 \text{ mm}$ $w_{end,r} = 271,0 \text{ mm}$
Canto de la viga alveolar :	$H_t = 755,2 \text{ mm}$
Masa :	$m = 1227 \text{ kg}$
Superficie de pintado total :	$S = 22,91 \text{ m}^2$
Superficie de pintado (excepto cara superior) :	$S' = 20,39 \text{ m}^2$
Factor de Forma :	$M = 146,60 \text{ m}^{-1}$
Factor de forma (excepto cara superior) :	$M' = 130,47 \text{ m}^{-1}$
Ratio de la superficie de las alas :	$(b_f t_f)_{max} / (b_f t_f)_{min} = 1,00 < 4,50$
Ratio H_t / a_0 :	$H_t / a_0 = 1,76$ $1,25 < H_t / a_0 < 4,00$
Esbeltez de los alveolos :	$\beta = a_0 / t_w = 38,69 < 90,00$
Esbeltez del alma :	$h_w / t_w = 60,61 < 124,0_{E_w} = 102,3$

Posición de la Viga

La viga de estudio es una viga intermedia.

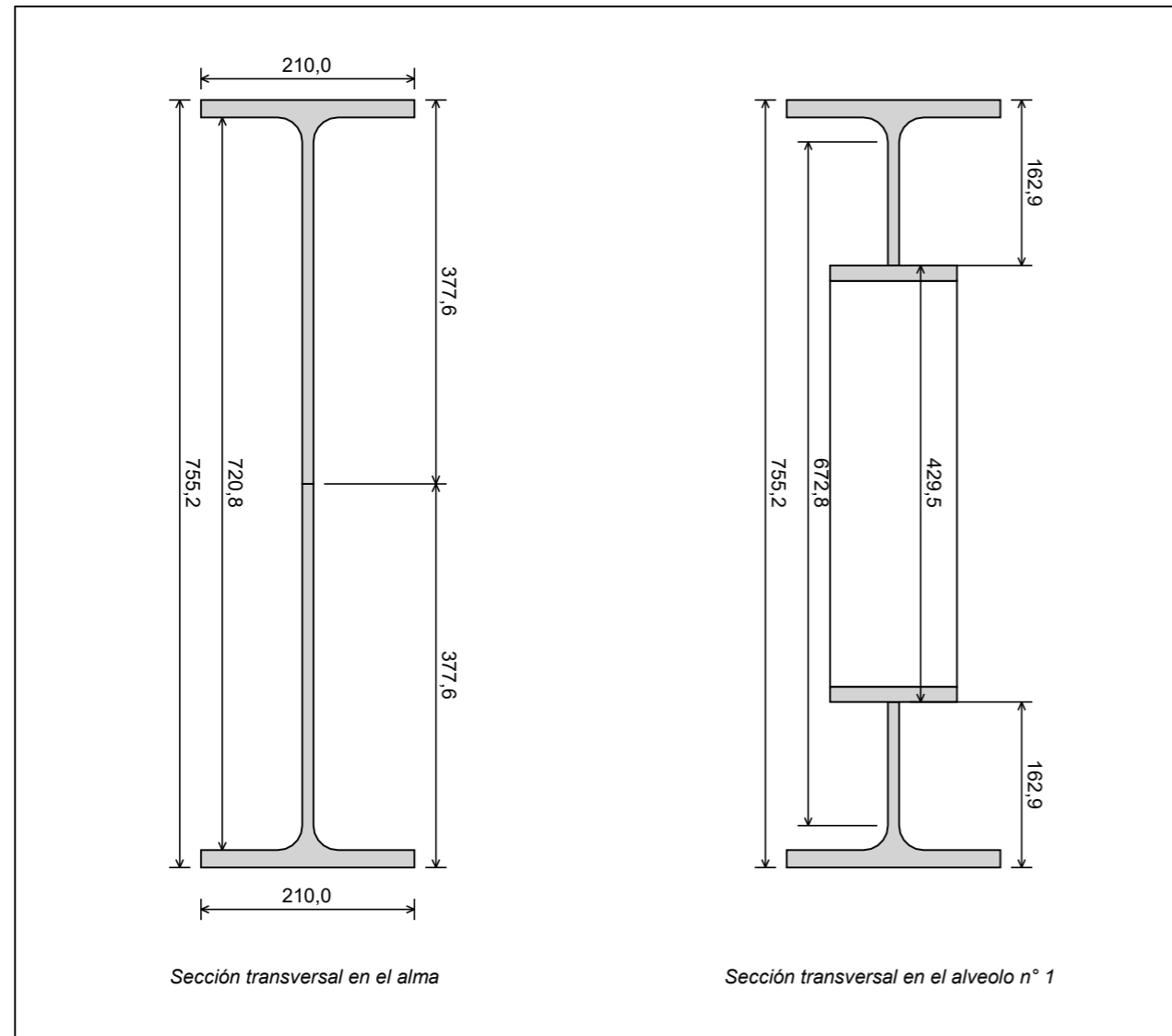
Separación de la viga - a la viga adyacente izquierda :	$L_1 = 5,000 \text{ m}$
- a la viga adyacente derecha :	$L_2 = 5,000 \text{ m}$

Anchura para el cálculo de las cargas distribuidas :	
en el lado izquierdo :	$d_1 = 2,500 \text{ m}$
en el lado derecho :	$d_2 = 2,500 \text{ m}$
Anchura total :	$d_1 + d_2 = 5,000 \text{ m}$



Sección transversal

	Cordón superior	Cordón inferior
Perfil base	IPE 550	IPE 550
Grado	S355	S355
h_t (mm)	550,0	550,0
b_f (mm)	210,0	210,0
t_f (mm)	17,2	17,2
t_w (mm)	11,1	11,1
r_c (mm)	24,0	24,0



Sección transversal en el alma

Sección transversal en el alveolo n° 1

Propiedades de la sección transversal

	Sección completa	Sección neta
Area (cm ²)	157,2	109,5
Posición del centroide (mm)	377,6	377,6
Inercia /yy (cm ⁴)	139261	131936
Inercia /zz (cm ⁴)	2668	2663

Casos de carga

Cargas permanentes (G)

Peso propio : 1,00 kN/m
 Resultando de : Masa de la viga de acero : 1227 kg
 Cargas repartida :

	Localización x_1 (m)	Intensidad q_1 (kN/m)	Localización x_2 (m)	Intensidad q_2 (kN/m)	Orientación
2	0,0	11,90	12,00	11,90	Normal

Reacciones en los apoyos :
 Extremo izquierdo : $R_{AV} = 77,42$ kN
 Extremo derecho : $R_{BV} = 77,42$ kN

Erabilera gainkarga (Q1)

Cargas repartida :

	Localización x_1 (m)	Intensidad q_1 (kN/m)	Localización x_2 (m)	Intensidad q_2 (kN/m)	Orientación
1	0,0	5,000	12,00	5,000	Normal

Reacciones en los apoyos :
 Extremo izquierdo : $R_{AV} = 30,00$ kN
 Extremo derecho : $R_{BV} = 30,00$ kN

Elurra (Q2)

Cargas repartida :

	Localización x_1 (m)	Intensidad q_1 (kN/m)	Localización x_2 (m)	Intensidad q_2 (kN/m)	Orientación
1	0,0	2,500	12,00	2,500	Normal

Reacciones en los apoyos :
 Extremo izquierdo : $R_{AV} = 15,00$ kN
 Extremo derecho : $R_{BV} = 15,00$ kN

Coefficientes parciales de seguridad

Coefficientes en las acciones :
 $\gamma_{G.sup} = 1,350$
 $\gamma_{G.inf} = 1,000$
 $\gamma_Q = 1,500$

Coefficientes en las resistencias :
 $\gamma_{M0} = 1,000$
 $\gamma_{M1} = 1,000$
 $\gamma_{M2} = 1,250$
 $\gamma_{M,fi} = 1,000$

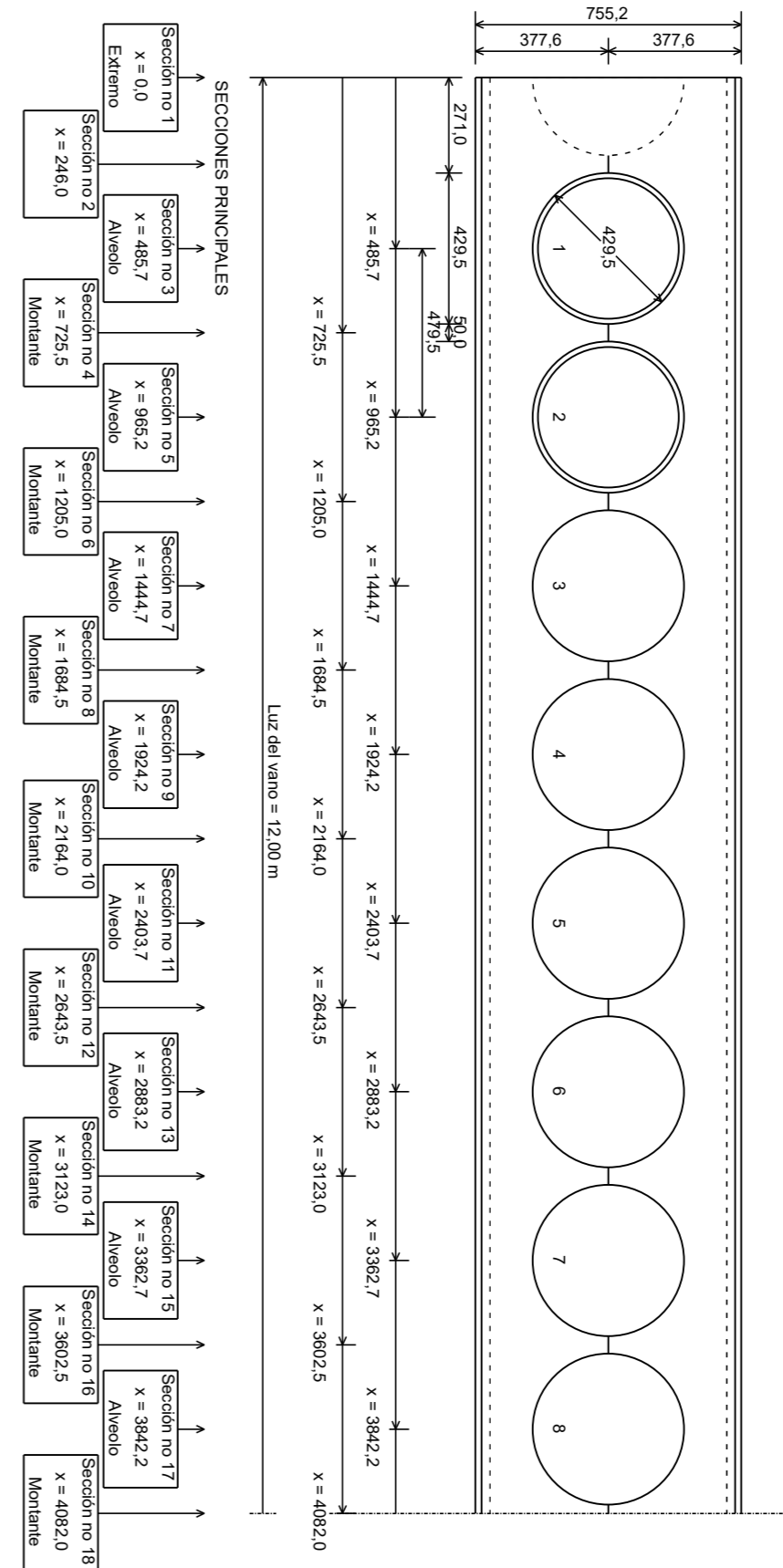
Propiedades del acero

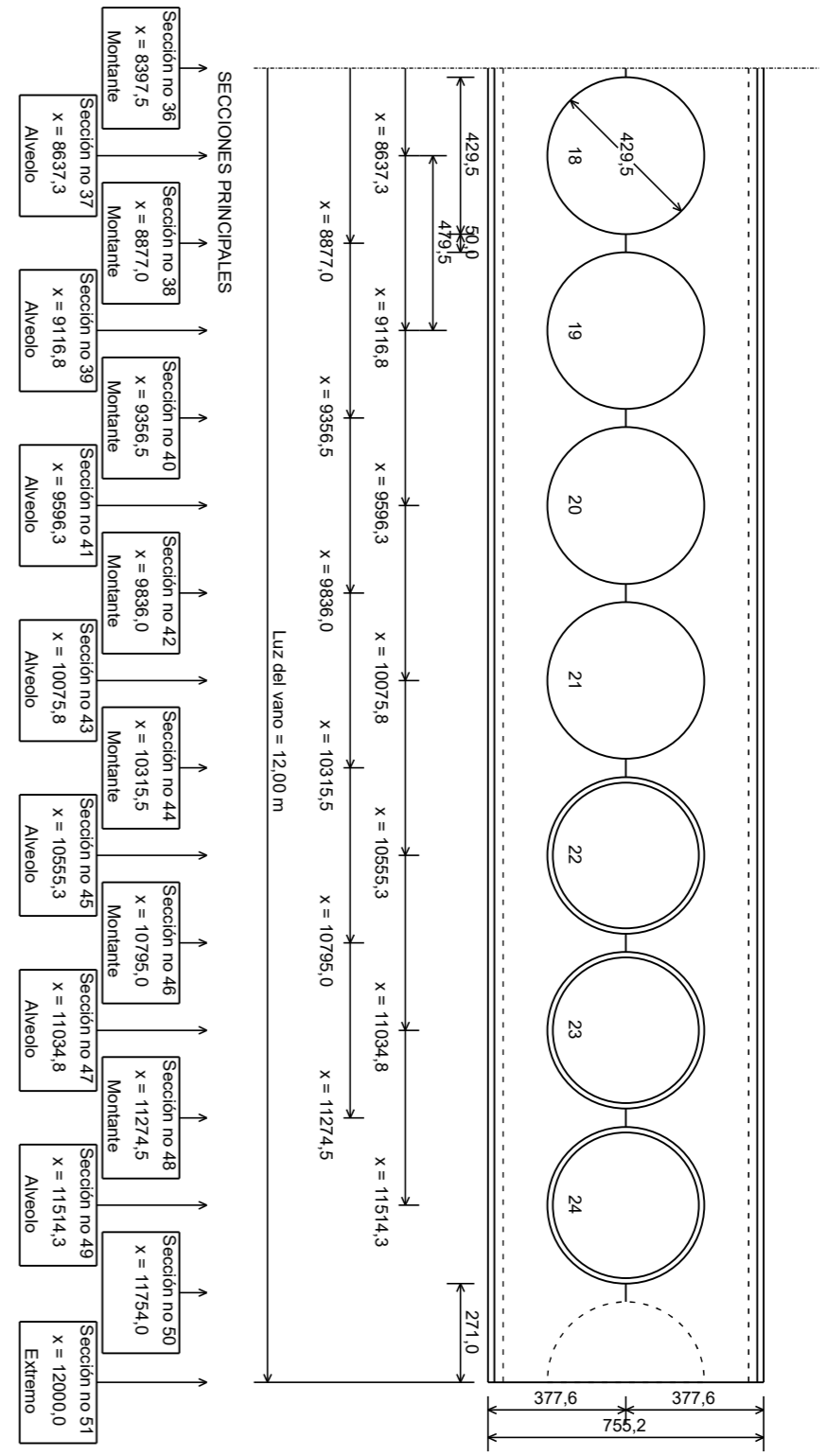
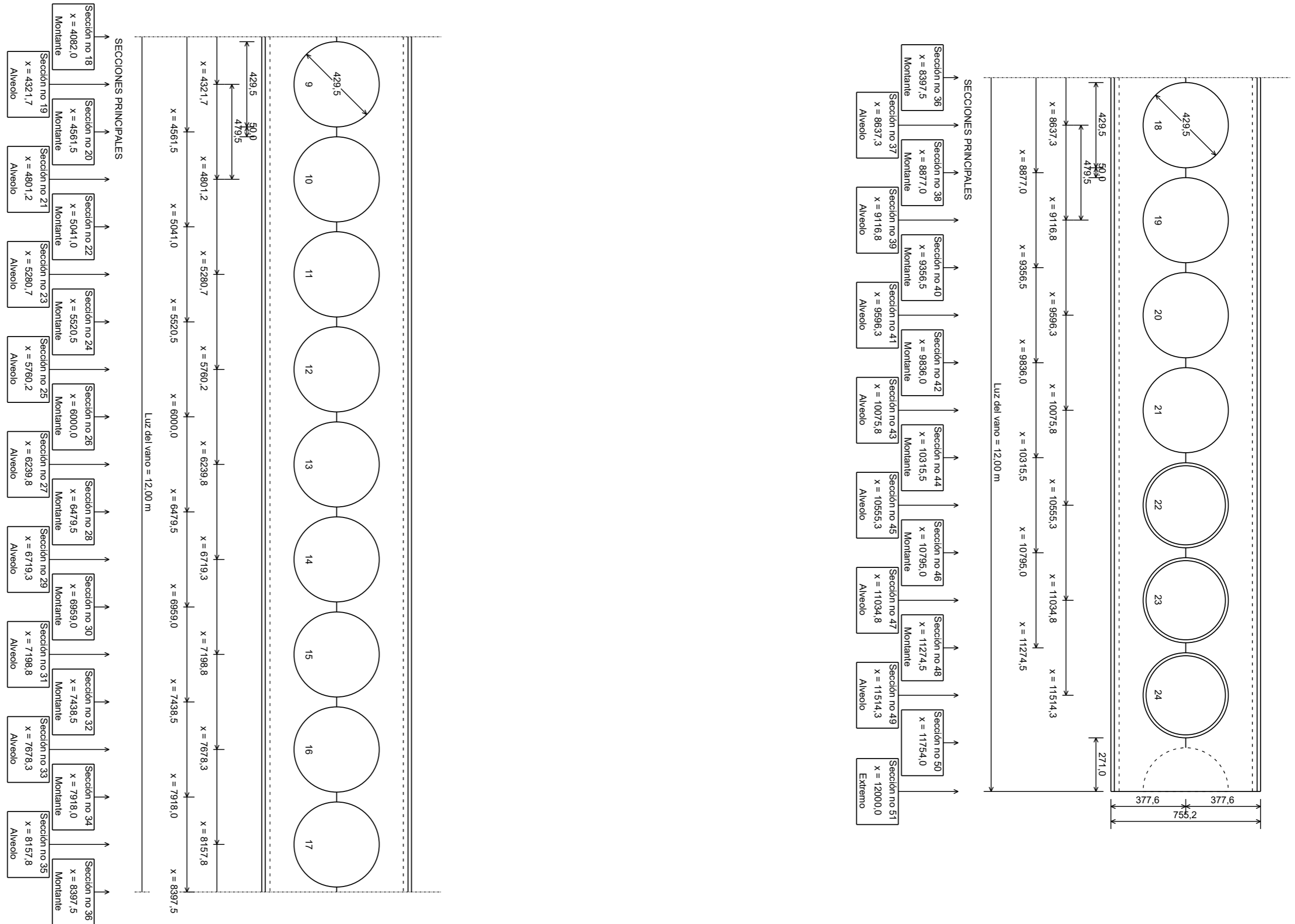
	Both chords
Steel	S355 M/ML
Reduction curve from	EN 10025-4
Standard	EN 10025-4 : 2004
Flange f_y f_u (MPa)	345 470
Web f_y f_u (MPa)	355 470
Cross-section f_y f_u (MPa)	345 470
Cross-section ϵ	0,825

Databases 2016-02

Combinación de acciones

Estado Límite Último	U1 =	1,35 G + 1,50 Q1 + 0,75 Q2
	U2 =	1,35 G + 1,05 Q1 + 1,50 Q2
Estado Límite de Servicio	S1 =	1,00 G + 1,00 Q1
	S2 =	1,00 G + 1,00 Q1 + 0,50 Q2
	S3 =	1,00 G + 1,00 Q2
	S4 =	1,00 G + 0,70 Q1 + 1,00 Q2
Estado Límite Último de Fuego	Sin combinación	





ESTADO LÍMITE ÚLTIMO (ELU)MOMENTOS Y ESFUERZOS INTERNOS*Casos de carga elementales**Cargas permanentes (G)*

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 77,42$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 77,42$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 232,2$ kNm en la sección n° 26
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -77,42$ kN en la sección n° 1

Erabilera gainkarga (Q1)

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 30,00$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 30,00$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 90,00$ kNm en la sección n° 26
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -30,00$ kN en la sección n° 1

Elurra (Q2)

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 15,00$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 15,00$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 45,00$ kNm en la sección n° 26
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -15,00$ kN en la sección n° 1

*Combinaciones ELU**U1 = 1,35 G + 1,50 Q1 + 0,75 Q2*

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 160,76$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 160,76$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 482,3$ kNm en la sección n° 26
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -160,8$ kN en la sección n° 1

U2 = 1,35 G + 1,05 Q1 + 1,50 Q2

Reacciones en los apoyos : Extremo izquierdo : $R_{Av} = 158,51$ kN
Extremo derecho : $R_{Bv} = 158,51$ kN

Momento máximo : $M_{Max} = 475,5$ kNm en la sección n° 26
Máximo esfuerzo cortante : $V_{Max} = -158,5$ kN en la sección n° 1

Nota: El método de cálculo sólo es aplicable a perfiles de acero laminados en caliente.

Resumen de comprobaciones

S = Satisfactorio NS = No satisfactorio

Comprobaciones de secciones netas en alveolos

Resistencia a momento flector (Alveolo n° 3 - Combinación U1) : $\Gamma_{M,max} = 0,157 < 1$ S
Resistencia a esfuerzo axil (Alveolo n° 12 - Combinación U1) : $\Gamma_{N,max} = 0,370 < 1$ S
Resistencia a esfuerzo cortante (Alveolo n° 10 - Combinación U1) : $\Gamma_{V,max} = 0,283 < 1$ S
Resistencia a interacción M+N (Alveolo n° 11 - Combinación U1) : $\Gamma_{MN,max} = 0,374 < 1$ S
Resistencia a interacción N+V (Alveolo n° 12 - Combinación U1) : $\Gamma_{NV,max} = 0,370 < 1$ S
Resistencia a interacción M+V (Alveolo n° 3 - Combinación U1) : $\Gamma_{MV,max} = 0,157 < 1$ S
Resistencia a interacción M+N+V (Alveolo n° 11 - Combinación U1) : $\Gamma_{MNV,max} = 0,374 < 1$ S

Comprobaciones del alma

Es necesario comprobar el pandeo por cortante (Montante n° 1 - Combinación U1) : $\Gamma_{Vbw,max} = 0,097 < 1$ S

Comprobaciones de montantes

Resistencia a cortante (Montante n° 23 - Combinación U1) : $\Gamma_{Vh,max} = 0,991 < 1$ S
Resistencia a pandeo (Montante n° 3 - Combinación U1) : $\Gamma_{b,max} = 0,958 < 1$ S
Anchura mínima de garganta (Montante n° 1 - Combinación U1) : $a_{min} = 4,54$ mm
Atención: la verificación del espesor de garganta se ha realizado asumiendo dos cordones de soldadura
El espesor total de las soldaduras debe ser al menos 9,08 mm

Comprobaciones de secciones completas

Resistencia a flexión (Montante n° 12 - Combinación U1) : $\Gamma_{Mg,max} = 0,326$ (Clase 2) < 1 S
Resistencia a cortante (Extremo izquierdo - Combinación U1) : $\Gamma_{Vg,max} = 0,085 < 1$ S

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (ELS)*Deformaciones*

v : Deformación vertical máxima de la viga

Combinaciones elementales de cargas

Cargas permanentes (G) : $v = 17,21$ mm (S26) = L / 697
Erabilera gainkarga (Q1) : $v = 6,67$ mm (S26) = L / 1799
Elurra (Q2) : $v = 3,33$ mm (S26) = L / 3599

Combinaciones de cargas de ELS

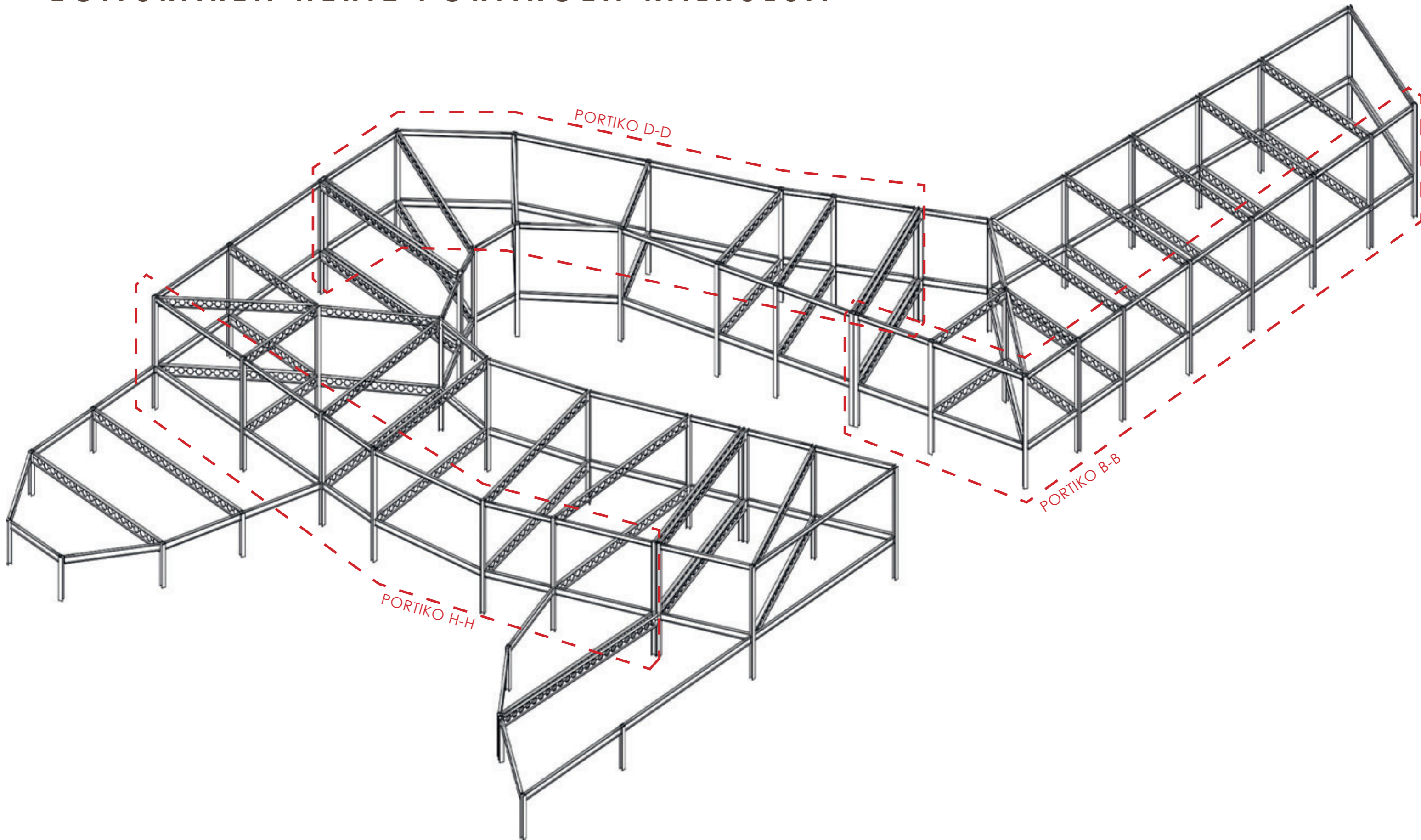
S1 = 1,00 G + 1,00 Q1 : $v = 23,9$ mm (S26) = L / 503
S2 = 1,00 G + 1,00 Q1 + 0,50 Q2 : $v = 25,5$ mm (S26) = L / 470
S3 = 1,00 G + 1,00 Q2 : $v = 20,5$ mm (S26) = L / 584
S4 = 1,00 G + 0,70 Q1 + 1,00 Q2 : $v = 25,2$ mm (S26) = L / 476

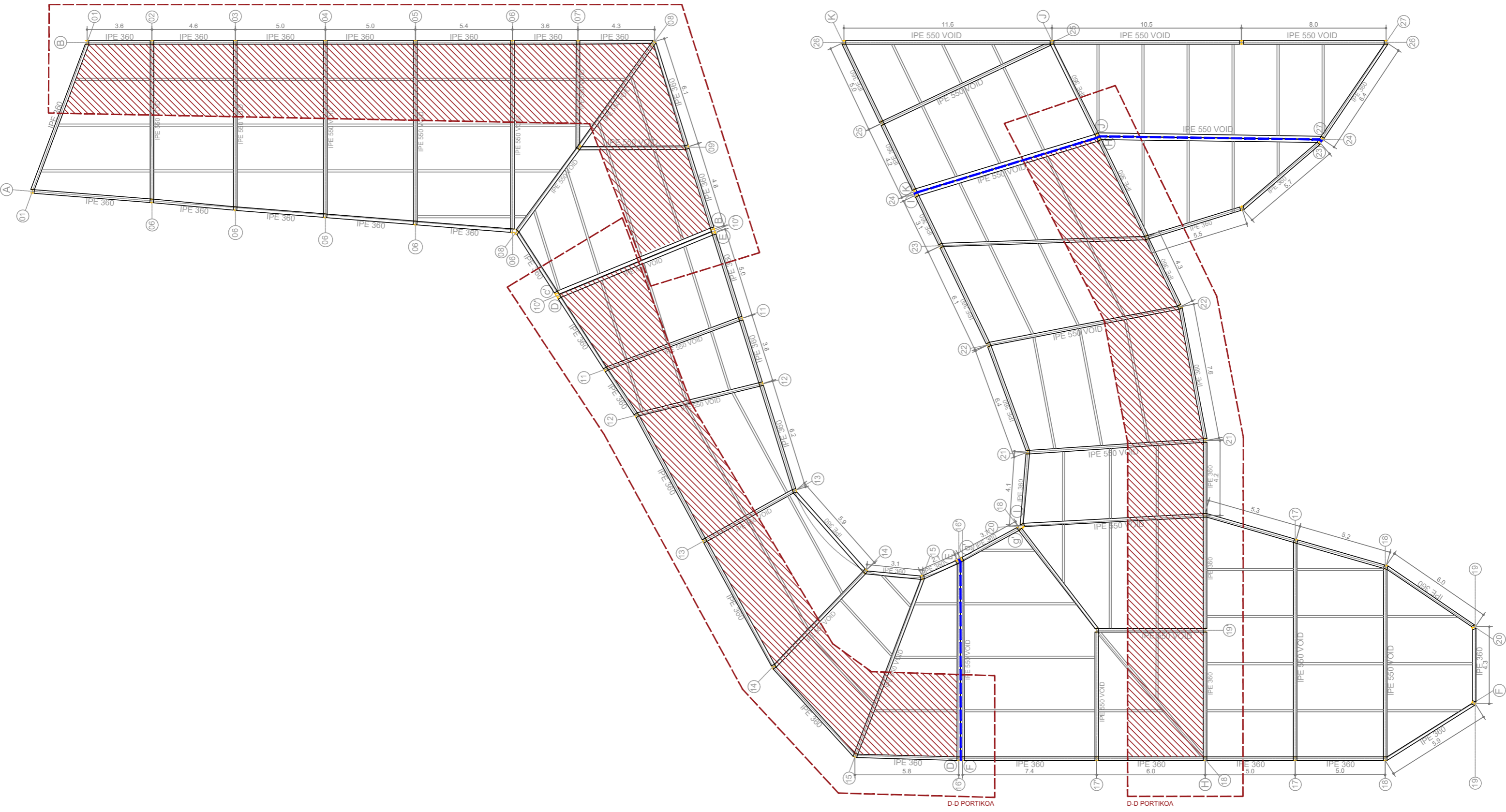
El usuario debe comprobar si las deformaciones son aceptables de acuerdo a los requisitos de proyecto y considerar realizar contraflecha si fuera necesario.

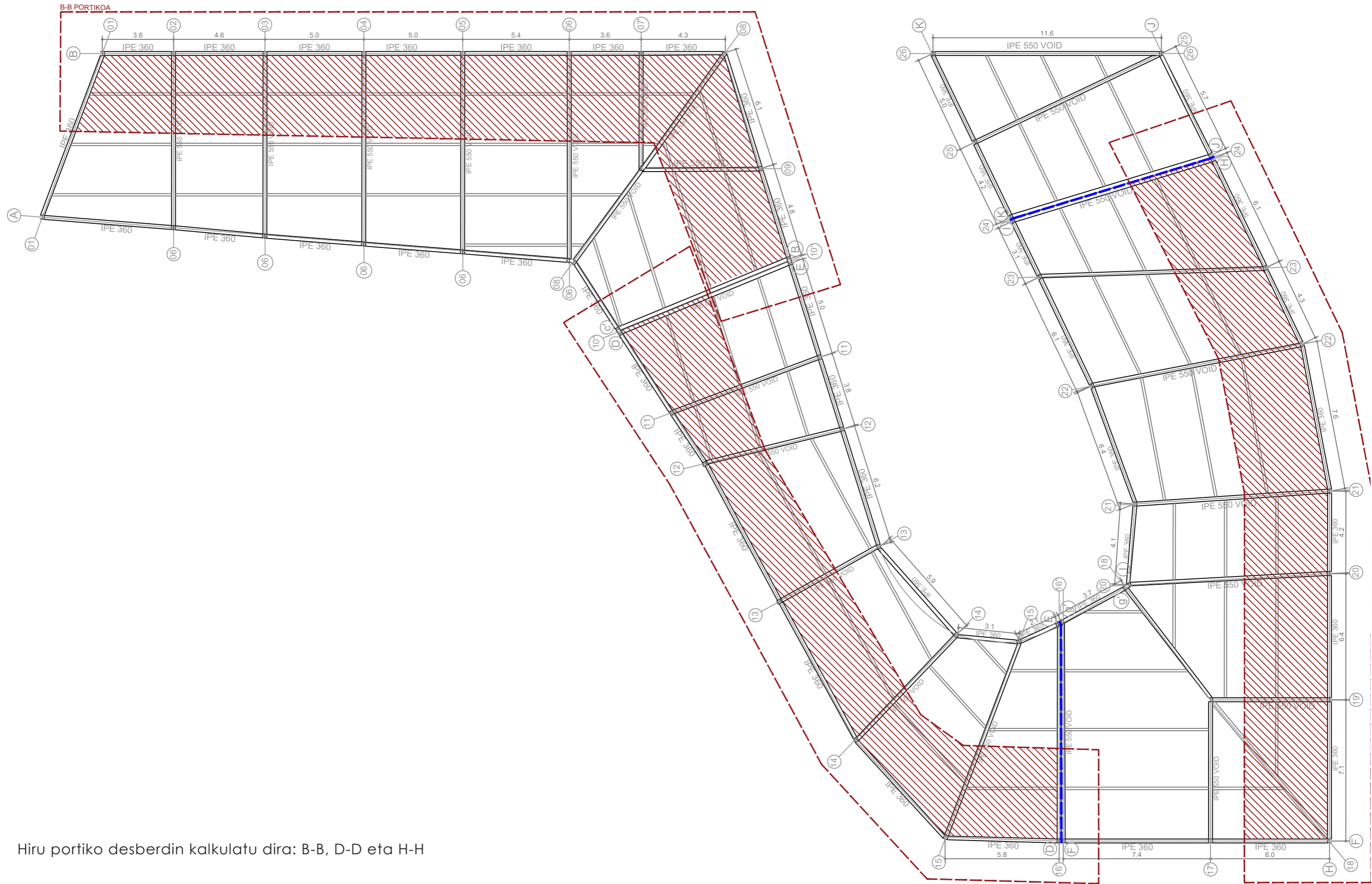
Frecuencias naturales

Combinación de cargas	Consideración de masa concentrada	Consideración de masa distribuida
G	3,81Hz	4,34Hz
G + 0,1 Q1	3,74Hz	4,26Hz
G + 0,2 Q1	3,67Hz	4,18Hz
G + 0,3 Q1	3,60Hz	4,11Hz
G + 0,4 Q1	3,54Hz	4,04Hz
G + 0,5 Q1	3,49Hz	3,97Hz
G + 0,1 Q2	3,77Hz	4,30Hz
G + 0,2 Q2	3,74Hz	4,26Hz
G + 0,3 Q2	3,70Hz	4,22Hz
G + 0,4 Q2	3,67Hz	4,18Hz
G + 0,5 Q2	3,64Hz	4,14Hz

EGITURAREN HERTZ PORTIKOEN KALKULUA

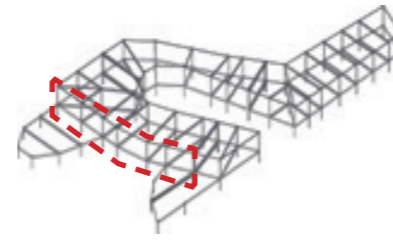






Hiru portiko desberdin kalkulatu dira: B-B, D-D eta H-H

H-H Portikoaren kalkuluan ondorengo erabilera gainkargak eta pp-ak izan dira kontuan:



- Tabikeen pp: 0.5 KN/m²
- Solairuaren pp: 2.38 KN/m²
- Habeen ppa progaman
- Erabilera gainkargak: 1 KN/m² goiko habearen 5KN/m² beheko habearen
- Elurra: 0,5 KN/m²
- Haizea: 0,58KN/m² eta -0.29 KN/m²

Zutabeen dimentsioa HEB 200-eko jarri zen hasiera batean baina, Void habearen lodiera kontsideratuta zeinak 210 mm hatzen dituen handienak, zutebeen dimentsioa HEB 220 izatera pasa da, diseinuarengatik eta ez kalkuluengatik.

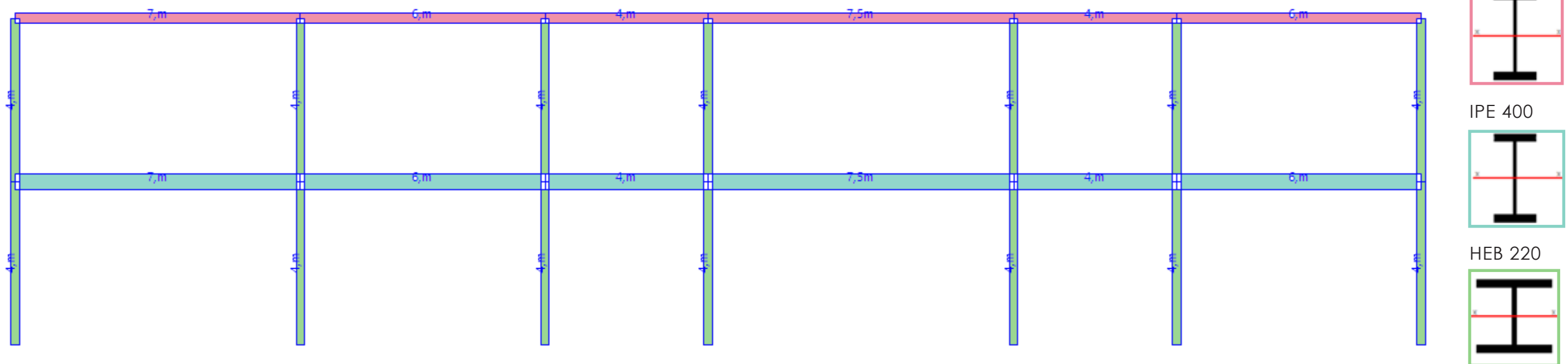
Goiko habearen dimentsioa IPE 240-koa jarri da hasiera batean baina ez zuen ematen tentsioarengatik eta IPE 270 ra pasa da. Beheko habearen berriz IPE 360-koa izango da.

IPE 300-erako: 275-ko altzeirurako -> 283 < 265 eta deformazioak_9 < 25mm **EGOKIA**

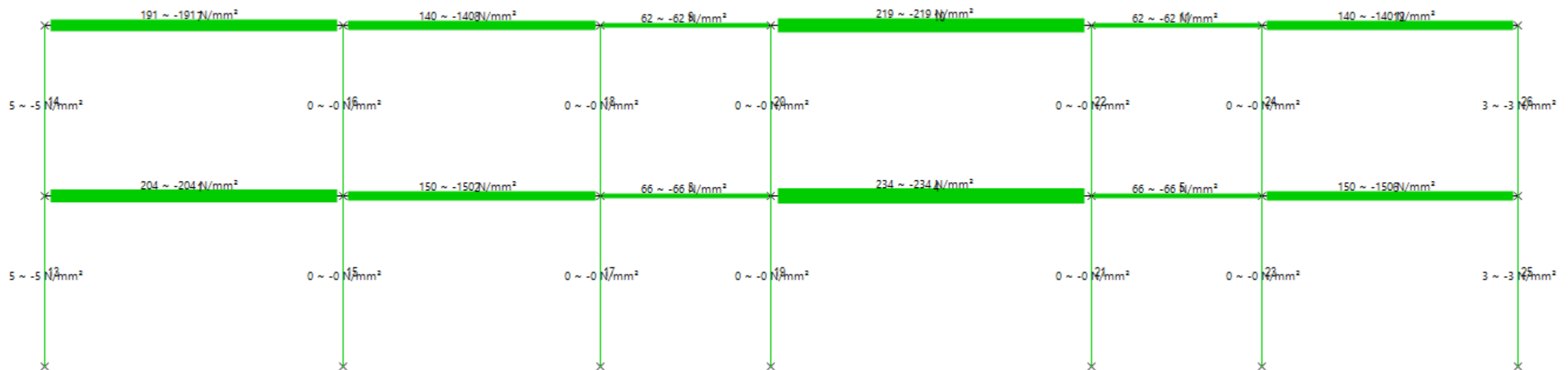
IPE 400-erako: 275-ko altzeirurako -> 299 < 265 eta deformazioak_7.3 < 25mm **EGOKIA**

Fletxa bete egiten da (L/300)=> 9.05 mm < 25 mm **EGOKIA**

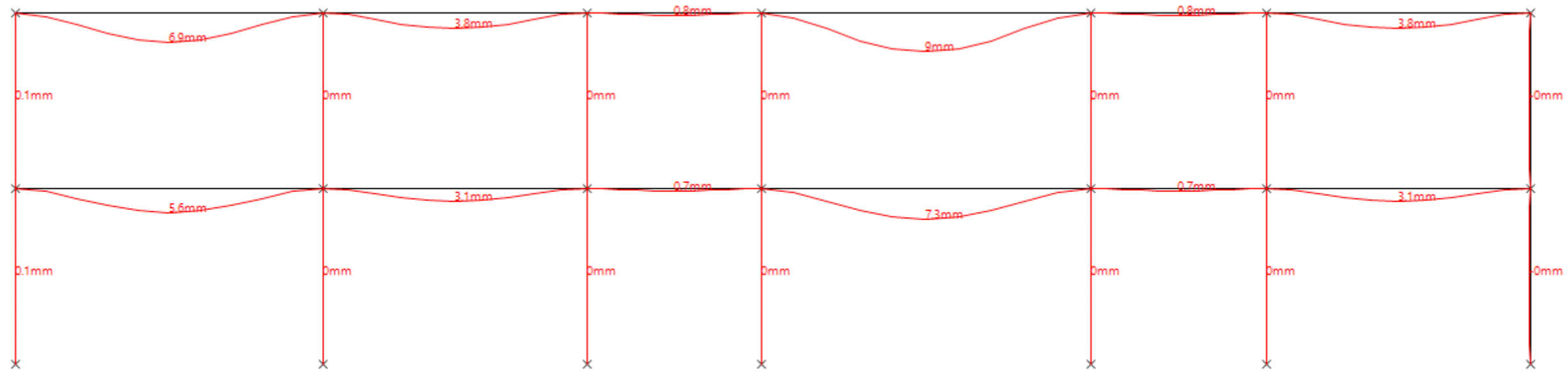
H-H PORTIKOIA



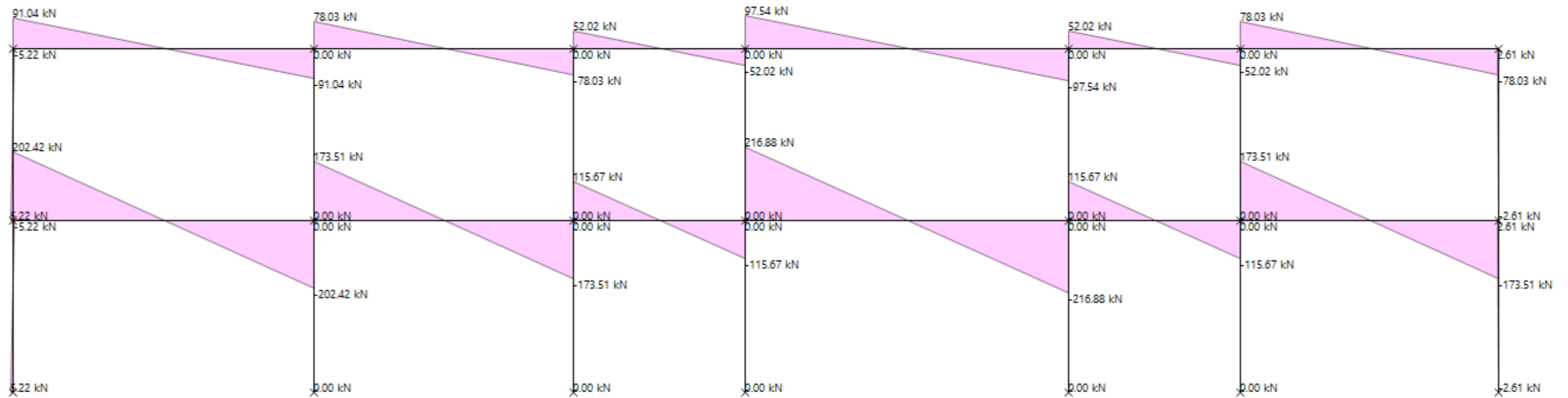
TENTSIOAK

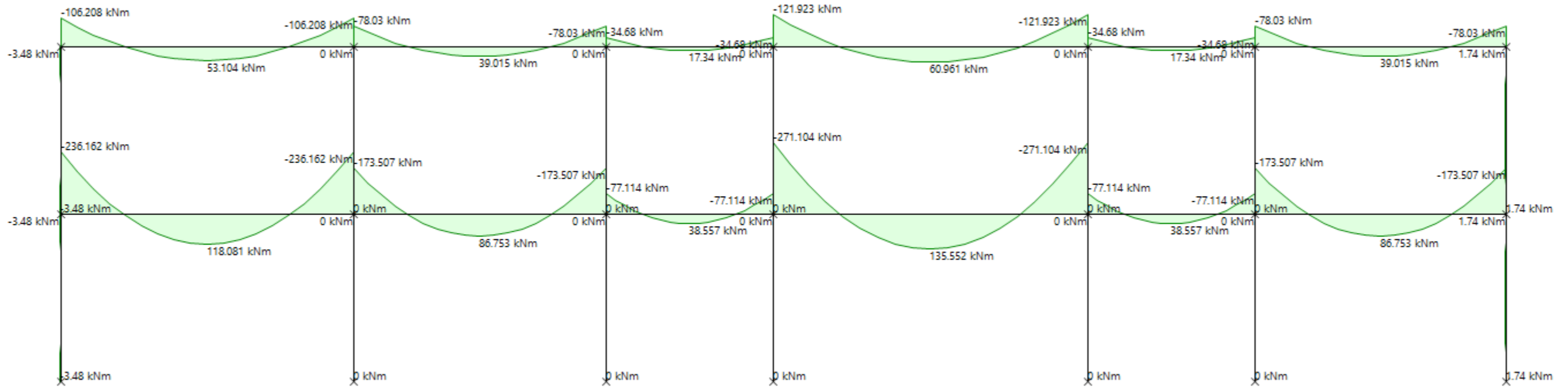


DEFORMADA

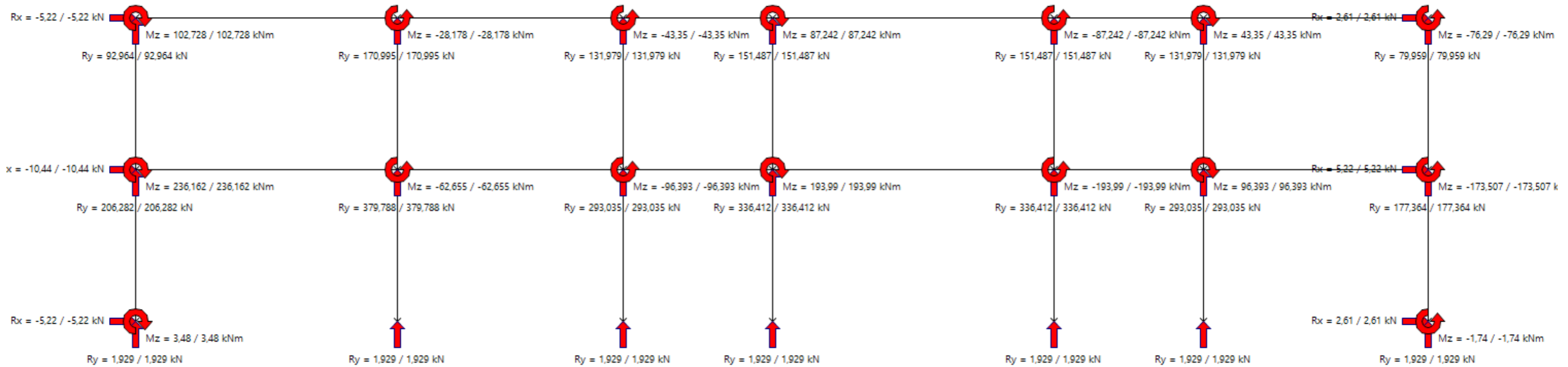


EBAKITZAILE

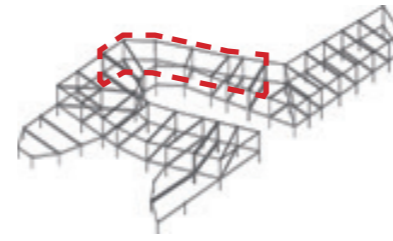




ERREAKZIOAK



D-D Portikoaren kalkuluan ondorengo erabilera gaitzak eta pp-ak izan dira kontuan:



- Tabikeen pp: 0.5 KN/m²
- Solairuaren pp: 2.38 KN/m²
- Habeen ppa progaman
- Erabilera gaitzak: 1 KN/m² goiko habearen 5KN/m² beheko habearen
- Elurra: 0,5 KN/m²
- Haizea: 0,58KN/m² eta -0.29 KN/m²

Zutabeen dimentsioa HEB 200-eko jarri zen hasiera batean baina, Void habearen lodiera kontsideratuta zeinak 210 mm hatzen dituen handienak, zutebeen dimentsioa HEB 220 izatera pasa da, diseinuarengatik eta ez kalkuluegatik.

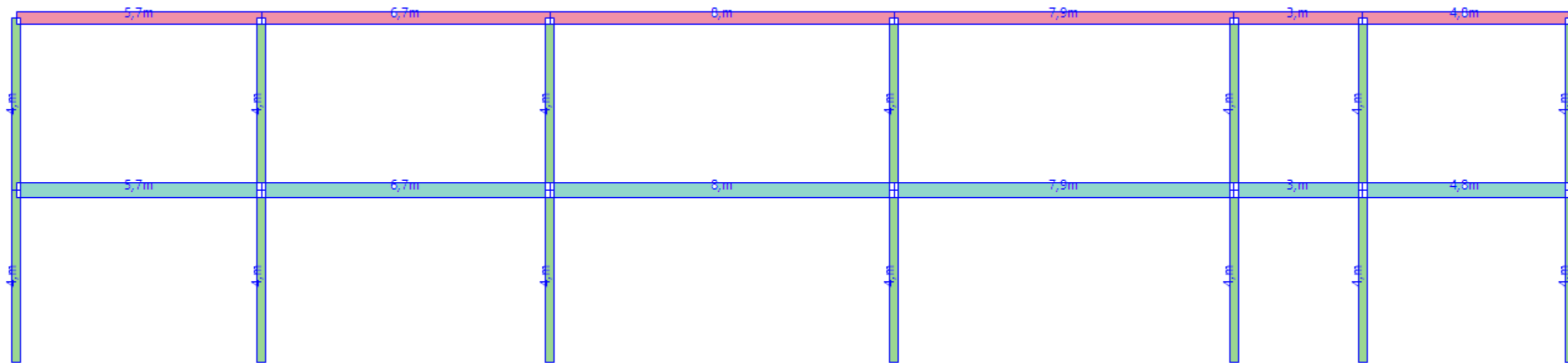
Goiko habearen dimentsioa IPE 240-koa jarri da hasiera batean baina ez zuen ematen tentsioarengatik eta IPE 270 ra pasa da. Beheko habearen berriz IPE 360-koa izango da.

IPE 270-erako: 355-ko altzeirurako -> 349 < 265 eta deformazioak_ 11.7 < 25mm **EGOKIA**

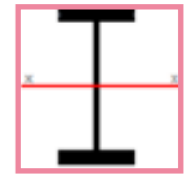
IPE 360-erako: 355-ko altzeirurako -> 265 < 265 eta deformazioak_ 9.3 < 25mm **EGOKIA**

Fletxa bete egiten da (L/300)=> 9.33 < 26mm **EGOKIA**

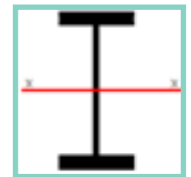
D-D PORTIKOA



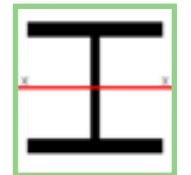
IPE 300



IPE 400



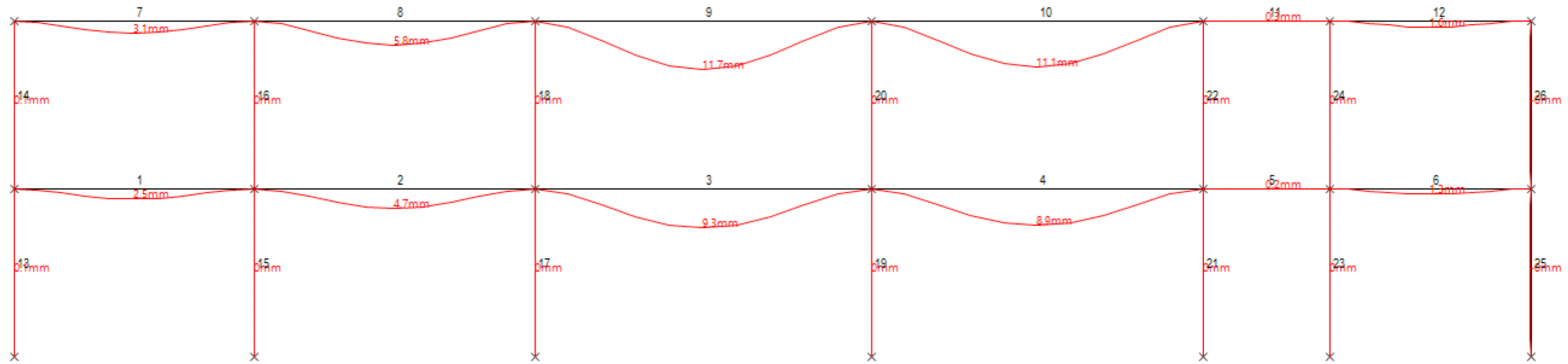
HEB 220



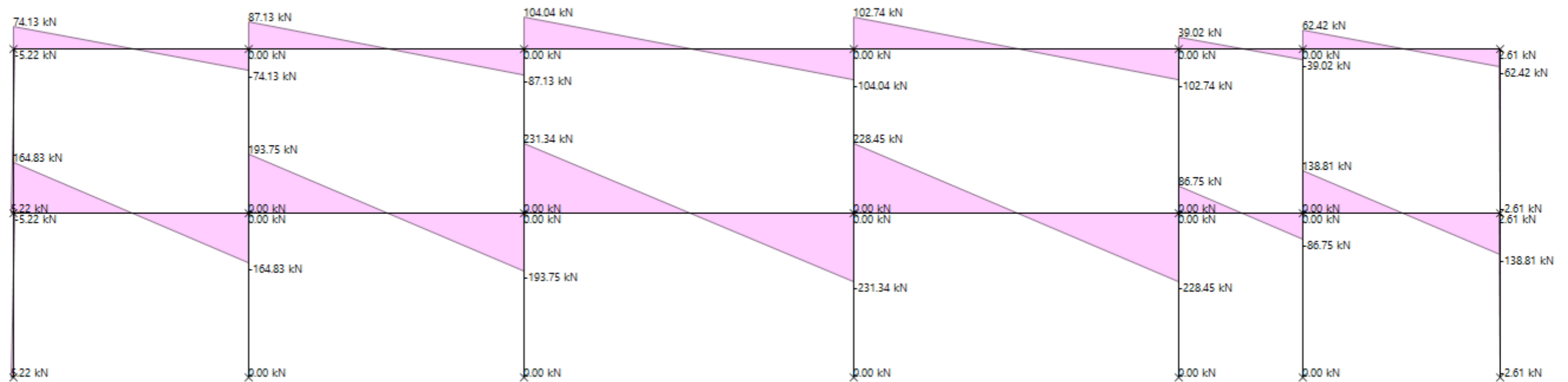
TENTSIOAK

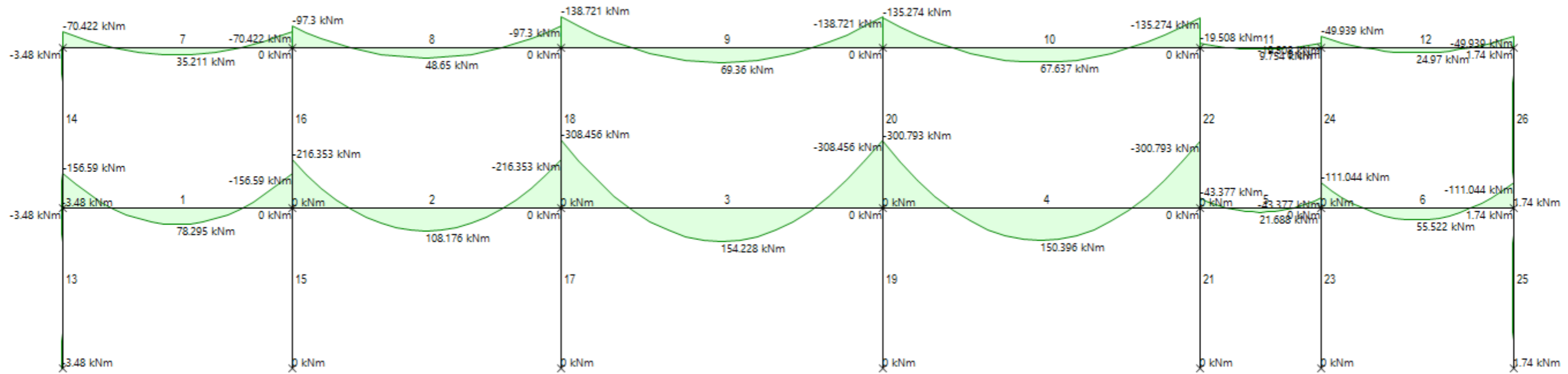


DEFORMADA

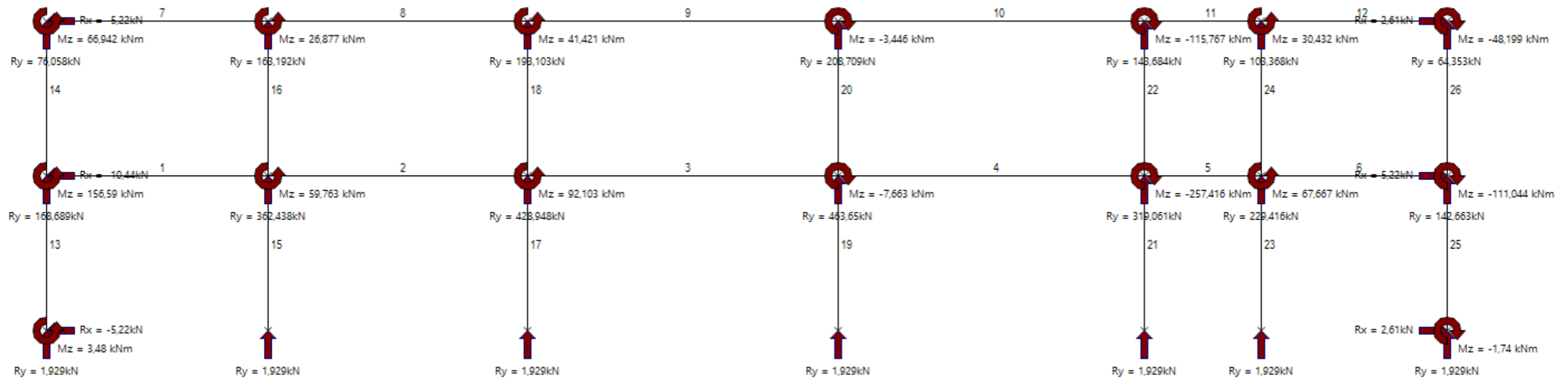


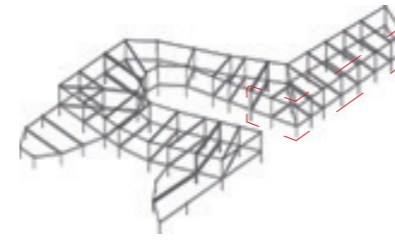
EBAKITZAILE





ERREAKZIOAK





B-B Portikoaren kalkuluan ondorengo erabilera gainkargak eta pp-ak izan dira kontuan:

- Tabikeen pp: 0.5 KN/m²
- Solairuaren pp: 2.38 KN/m²
- Habeen ppa progaman
- Erabilera gainkargak: 1 KN/m² goiko habearen 5KN/m² beheko habearen
- Elurra: 0,5 KN/m²
- Haizea: 0,58KN/m² eta -0.29 KN/m²

Zutabeen dimentsioa HEB 200-eko jarri zen hasiera batean baina, Void habeen lodiera kontsideratuta zeinak 210 mm hatzen dituen handienak, zutebeen dimentsioa HEB 220 izatera pasa da, diseinuarengatik eta ez kalkuluengatik.

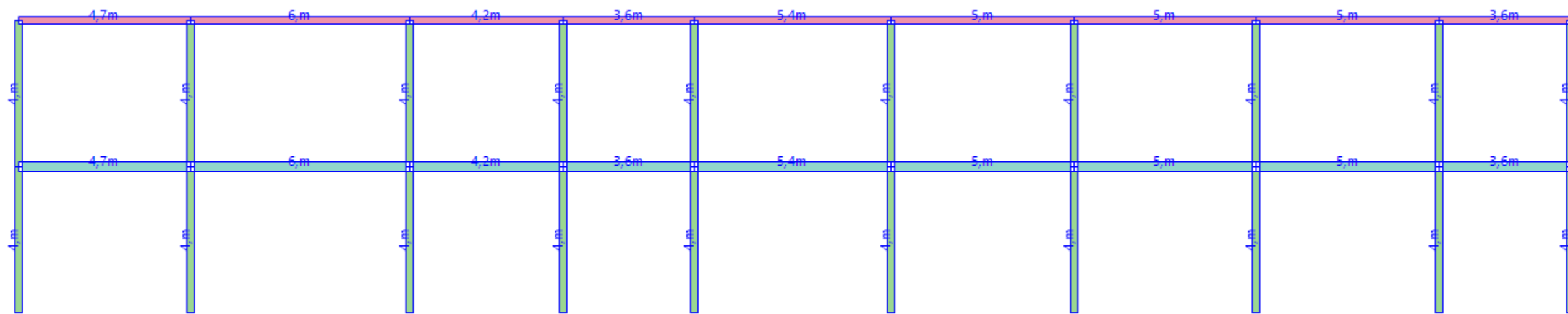
Goiko habearen dimentsioa IPE 240-koa jarri da hasiera batean baina ez zuen ematen tentsioarengatik eta IPE 270 ra pasa da. Beheko habe berriz IPE 360-koa izango da.

IPE 270-erako: 355-ko altzeirurako -> $140 < 265$ eta deformazioak_ $3.8 < 25\text{mm}$ **EGOKIA**

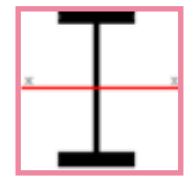
IPE 360-erako: 355-ko altzeirurako -> $150 < 265$ eta deformazioak_ $3.1 < 25\text{mm}$ **EGOKIA**

Fletxa bete egiten da ($L/300$) => $3.08\text{mm} < 20\text{mm}$ **EGOKIA**

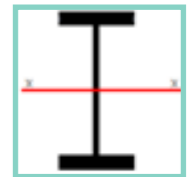
B-B PORTIKOIA



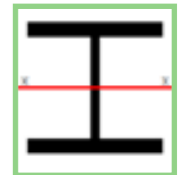
IPE 300



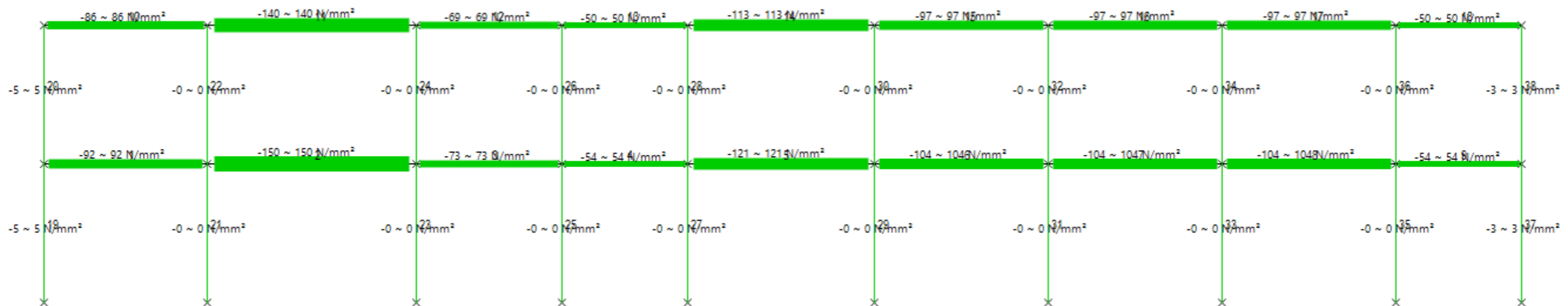
IPE 400



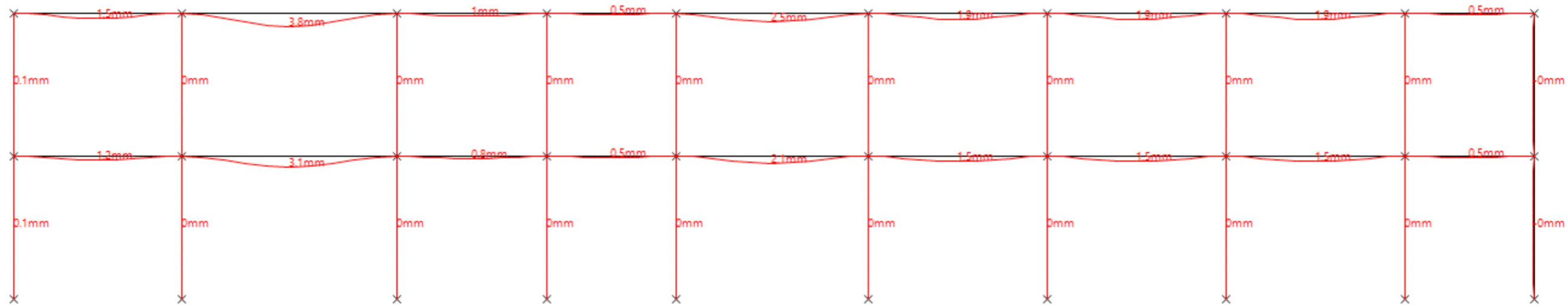
HEB 220



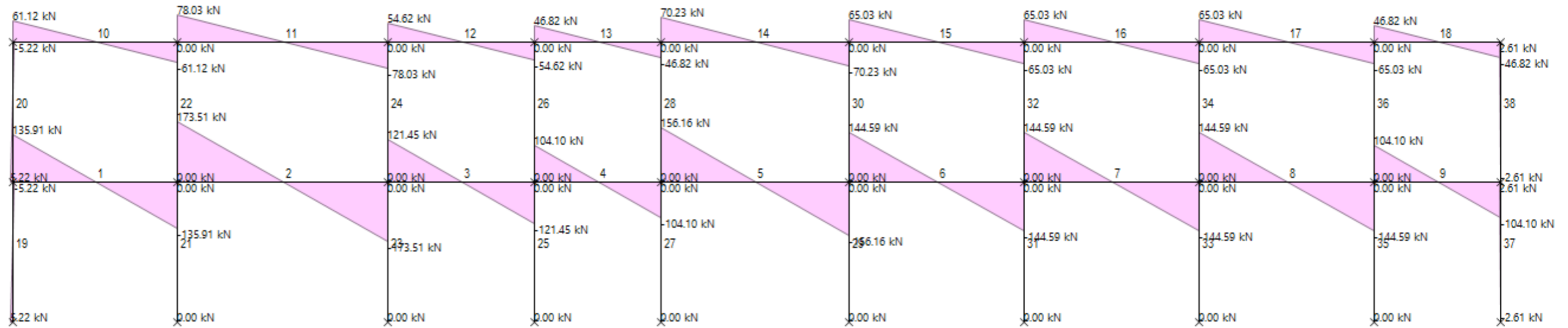
TENTSIOAK



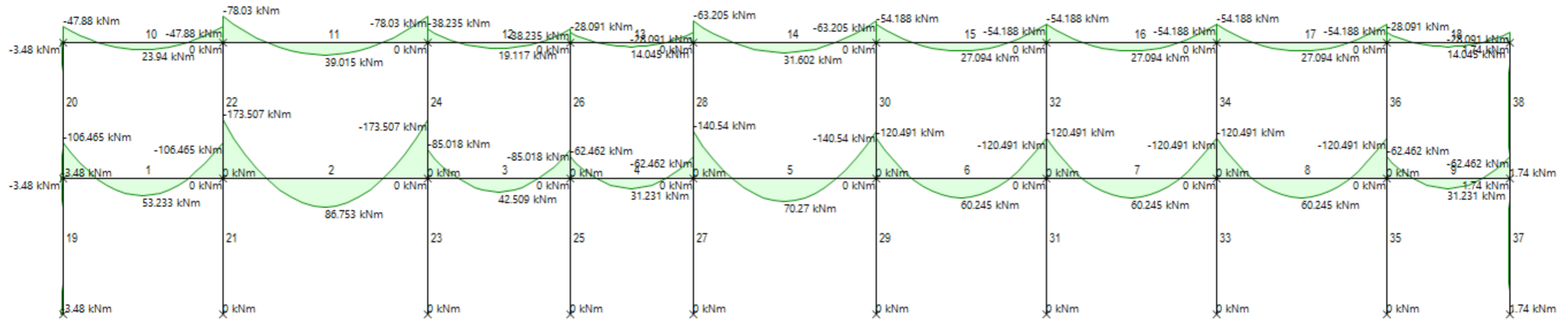
DEFORMADA



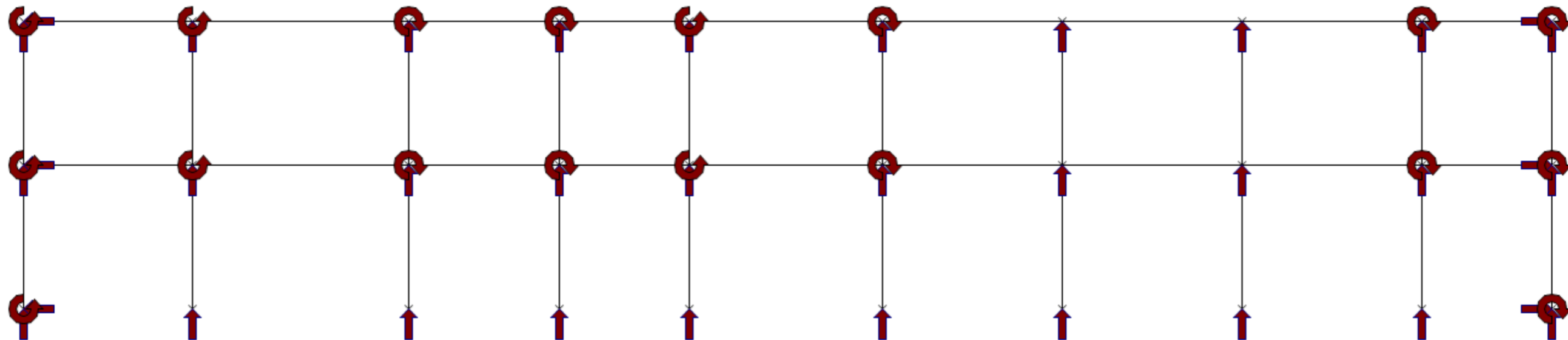
EBAKITZAILE



MOMENTUAK



ERREAKZIOAK

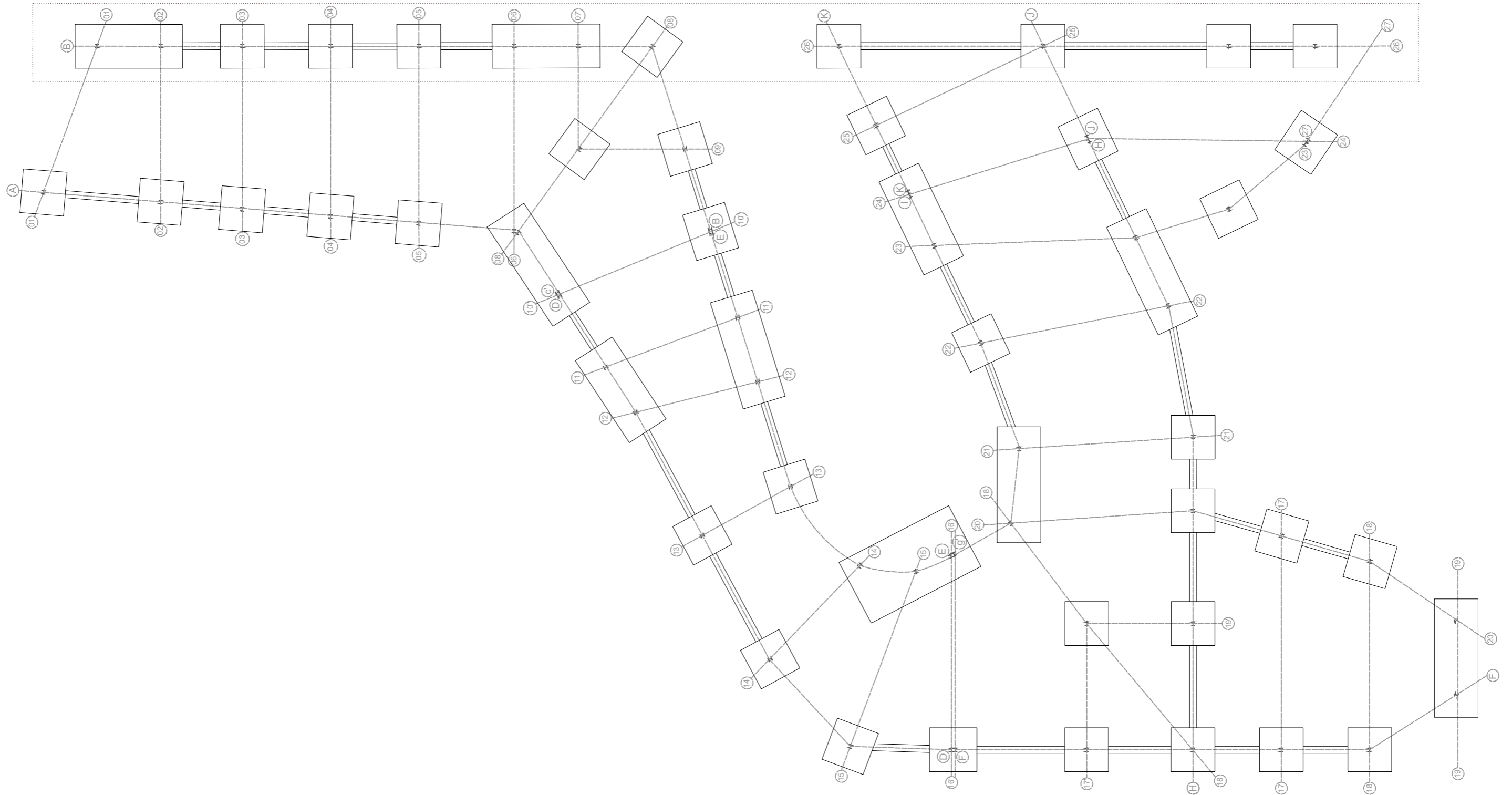


ELS

Barra	Cortantes							Flechas	
	0 kN.	1/6 kN.	2/6 kN.	3/6 kN.	4/6 kN.	5/6 kN.	L kN.	flecha mm.	fl/L
1	94.15	62.77	31.38	0.00	-31.38	-62.77	-94.15	1.23	1/3824
2	120.19	80.13	40.06	0.00	-40.06	-80.13	-120.19	3.08	1/1948
3	84.13	56.09	28.04	0.00	-28.04	-56.09	-84.13	0.81	1/5169
4	72.11	48.08	24.04	0.00	-24.04	-48.08	-72.11	0.47	1/7716
5	108.17	72.11	36.06	-0.00	-36.06	-72.11	-108.17	2.07	1/2614
6	100.16	66.77	33.39	-0.00	-33.39	-66.77	-100.16	1.55	1/3231
7	100.16	66.77	33.39	0.00	-33.39	-66.77	-100.16	1.55	1/3231
8	100.16	66.77	33.39	-0.00	-33.39	-66.77	-100.16	1.55	1/3231
9	72.11	48.08	24.04	0.00	-24.04	-48.08	-72.11	0.47	1/7716
10	43.64	29.10	14.55	-0.00	-14.55	-29.10	-43.64	1.48	1/3186
11	55.72	37.14	18.57	0.00	-18.57	-37.14	-55.72	3.78	1/1586
12	39.00	26.00	13.00	0.00	-13.00	-26.00	-39.00	0.96	1/4368
13	33.43	22.29	11.14	0.00	-11.14	-22.29	-33.43	0.54	1/6674
14	50.15	33.43	16.72	0.00	-16.72	-33.43	-50.15	2.52	1/2147
15	46.43	30.95	15.48	-0.00	-15.48	-30.95	-46.43	1.87	1/2674
16	46.43	30.95	15.48	0.00	-15.48	-30.95	-46.43	1.87	1/2674
17	46.43	30.95	15.48	-0.00	-15.48	-30.95	-46.43	1.87	1/2674
18	33.43	22.29	11.14	0.00	-11.14	-22.29	-33.43	0.54	1/6674
19	3.48	2.32	1.16	0.00	-1.16	-2.32	-3.48	0.07	1/54404
20	3.48	2.32	1.16	0.00	-1.16	-2.32	-3.48	0.07	1/54404
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1/54404
37	-1.74	-1.16	-0.58	0.00	0.58	1.16	1.74	-0.04	< 1/100000
38	-1.74	-1.16	-0.58	0.00	0.58	1.16	1.74	-0.04	< 1/100000

ZIMENDUA: ZAPATA ISOLATUAREN KALKULUA

Zimenduaren zehaztapena e: 1/200



ZIMENDUA: ZAPATA ISOLARUAREN KALKULUA

Zimenduaren dimentsionamendurako egoera kritikoenean aurki den zapata hartu da eta isolatu bezala kalkulatu. Honela, zamak aurreneko ataletatik hartu dira eta bai hertzeko portiko naiz boid portikoena kontsideratuz.

$$N = 221.75 \times 2 \text{ KN} + 319.06 \text{ KN} = \mathbf{762.56 \text{ KN}}$$

$$V = \mathbf{23.2 \text{ KN}}$$

$$M = 369.583 \text{ KNm} - 257.416 \text{ KNm} + 46.4 \text{ KNm} = \mathbf{158.58 \text{ KNm}}$$

Lurzoruari dagokionez; Bitaz ikus daitekeenez, zonalde limotsua da gainazalaren 1-2m-an eta ondoren lurzoru firmeago batekin aurki gara. Ez dakigunez zein den lurzoru horren konposizioa, ikerketa geotekniko baten faltagatik, $\sigma = 200 \text{ KN/m}^2$ -ko tentsio onargarria kontsideratuko dugu.

ZAPATAREN AURRE-DIMENSIONAMENDUA

$$N_d = 762.56 \text{ KN}$$

$$N_k = N_d / 1.5 = 508.4 \text{ KN}$$

$$\sigma_{\text{onar}} = 200 \text{ KN/m}^2$$

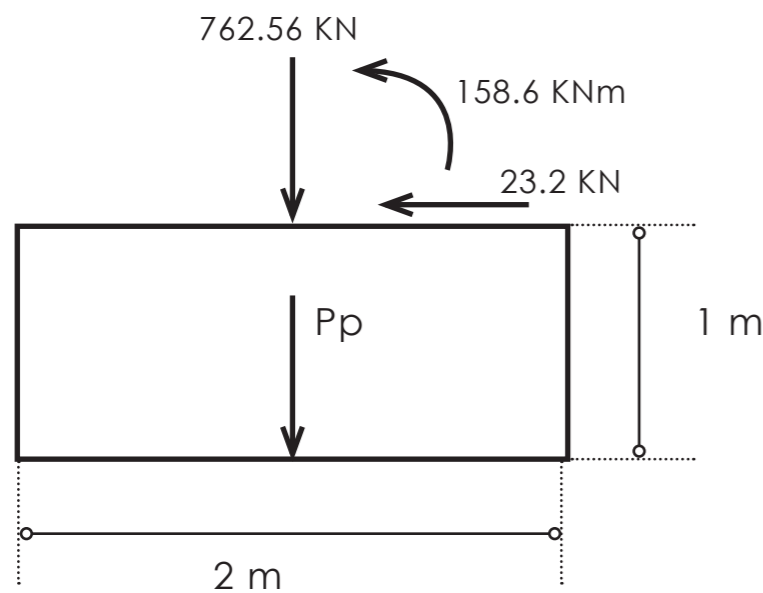
$$v = (L\text{-zutabea}) / 2 = 0.89 \text{ m}$$

$$\text{Zapataren azalera: } \sigma_{\text{onar}} = N/A \Rightarrow A = L^2 = 1.95 \text{ m} \Rightarrow \mathbf{L=2 \text{ m}}$$

$$\text{Zapataren kantua: } h=v/2 \Rightarrow h= 0.445 \text{ m} \Rightarrow \text{Legearen arabera kantu minimoa ondorengo espezioetik ateratzen da; } \mathbf{h = 10 \times \varnothing 2 + 10 = 50 \text{ cm}}$$

-Hasieran kalkulaturako zapataren kantua legearen minimoa baino txikiagoa izanik legearen minimoa hartu da kantutzat hauda; **h=0.5m, baina nola firmea 1mra aurki den 1m-ko kantua hartu da.**

ZAPATA



IRAULKETAREN KONPROBAZIOA

$$P_p = 2 \times 2 \times 0.5 \times 2.4 = 4.8 \text{ T} \Rightarrow \mathbf{47.83 \text{ KN}}$$

$$(N + P) b/2 > (M + Vh) Y_s$$

$$(762.56 + 47.83) \times (2/2) > (158.6 + 23.2 \times 1) \times 1.5$$

$$810.39 > 272.7 \text{ EGOKIA}$$

LABAINKETA KONPROBAZIOA

$$(N + P) \times \text{Tg } \varnothing_{2/3} > V \times Y_s$$

$$\text{Tg } \varnothing_{2/3} = (\text{tangente de angulo de rozamiento interno minorado}) = 0.58$$

$$(762.56 + 47.83) \times \text{Tg } 30^\circ > 23.2 \times 1.5$$

$$470.03 > 34.8 \text{ EGOKIA}$$

ARAUDIAK

CTE DB SE erresistentzia eta segurtasun koefizienteak
CTE DB SE-AE eraginak
CTE DB SE-C zimendua
EHE 08 hormigoia

BARNE TENTSIOEN KALKULUA

$$e = M/N = 158.6/810.2 = 0.2 \text{ ko esentritatea}$$

$$e < b/6 \Rightarrow 0.2 < 0.33 \text{ BAI beraz lehenengo kasuan gaude;}$$

$$\sigma_1 = (N/ab) + (6M/ab^2) = (N/ab) \times (1+(6e/b))$$

$$\sigma_1 = (N/ab) - (6M/ab^2) = (N/ab) \times (1-(6e/b))$$

$$\sigma_1 = (810.2/2 \times 2) + (6 \times 158.6/2 \times 2^2) = 321.5 \text{ KN}$$

$$\sigma_2 = (810.2/2 \times 2) - (6 \times 158.6/2 \times 2^2) = 83.6 \text{ KN}$$

TENTSIOEN KONPROBAZIOA

$$(3\sigma_1 + \sigma_2)/4 < \sigma_{onar}$$

$$(3 \times 321.5 + 83.6)/4 < 200$$

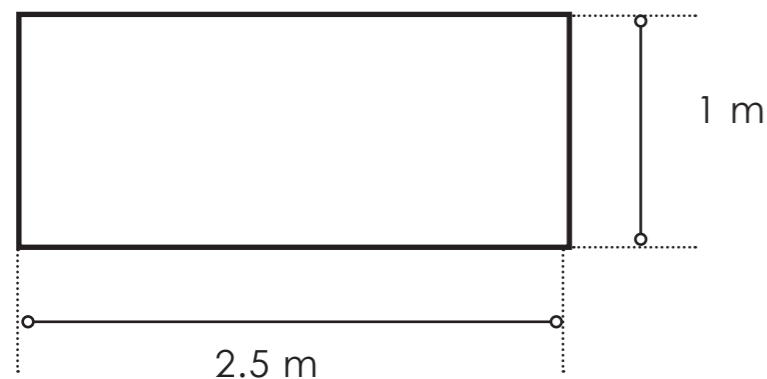
$$262.03 < 200 \text{ EZ}$$

Tentsioen $(3\sigma_1 + \sigma_2)/4$ espresio horren emaitza 200 bezala hartuta zapataren dimentsio berriak aterako dira.

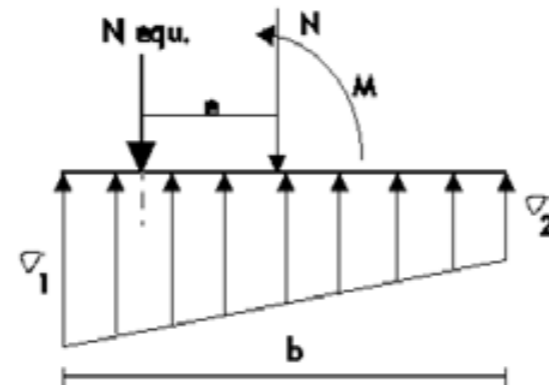
$$3 \times [(810.2/L^2) + (6 \times 158.6/L^3)] + [(810.2/L^2) - (6 \times 158.6/L^3)] = 200$$

$$L = 2.5 \text{ m}$$

ZAPATA BERRIAREN DIMENTSIOAK



$$v \text{ berria} = (L - \text{zutabea})/2 = 1.14$$



ARMADURAREN KALKULUA

$$0.5 h < v < 2h$$

$$0.5 < 1.14 < 2 \Rightarrow \text{ZAPATA TIPO I: En las que el vuelo esta comprendido } 0.5h < v < 2h$$

En estas el cálculo de armadura se realiza a flexión simple, generalmente por el metodo de momento tope, comprobando la adherencia de las mismas asi como el esfuerzo cortante. El cálculo de punzonamiento generalmente no es necesario.

METRO LINEAL MOMENTUA

$$M_d = 1.5 \times \sigma_{onar} \times (A / 8)$$

$$M_d = 1.5 \times 200 \times (2.5 \times 2.5) / 8 = 234.4 \text{ KNm}$$

$$A_s = 10 M_d / (0.8 \times h \times F_{yd})$$

$$10 \times 234.4 / (0.8 \times 0.5 \times (500/1.15)) = 13.478 \text{ cm}^2$$

ARMATU MINIMOAREN KONPROBAZIOA

$$A_s = 0/00 \text{ 2 x A1}$$

$$A_s = 0.002 \times 250 \times 95 = 47.5 \text{ cm}^2$$

Armatu aukerak konprzioan:

$$6 \text{ } \varnothing \text{ 32 (48.26 cm}^2 \text{)}$$

$$4 \text{ } \varnothing \text{ 40 (50.26 cm}^2 \text{)}$$

Armatua trakzioan:

$$X = 1.5 - 12.5 \times A_s \times F_{yd} / (A_c \times F_{cd})$$

$$X = 1.5 - 12.5 \times 47.5 \times 10^{-4} \times 333.3 / (2.4 \times 62.5) = 1.37$$

$$U_s = U_{s1} \times X$$

$$U_{s1} = 0.097 \times (M_d/d) \times (1 + (M_d/(U_c \times d)))$$

$$U_c = F_{cd} \times \alpha \times d \Rightarrow 240/1.5 \times 2.5 \times 0.95 = 380 \text{ KN}$$

$$U_{s1} = 0.097 \times (234.4/0.95) \times (1 + (234.4/(380 \times 0.95))) = 39.4 \text{ KN}$$

$$U_s = 1.37 \times 39.4 = 53.97 \text{ KN}$$

Armatu aukerak:

- 6 Ø 6
- 4 Ø 8
- 3 Ø 10

COMPROBACIÓN A LA ADHERENCIA

$$\Gamma_b = \frac{V_d l}{0.9 d n u} \leq \Gamma_{bd} = 0.95 \sqrt{f_{cd}} = 20.46 \text{ kg/cm}^2 \cdot 20$$

Donde:

V_{d1} = Esfuerzo cortante mayorado.

n = $n \square$ barras, u = perímetro barra.

d = canto útil.

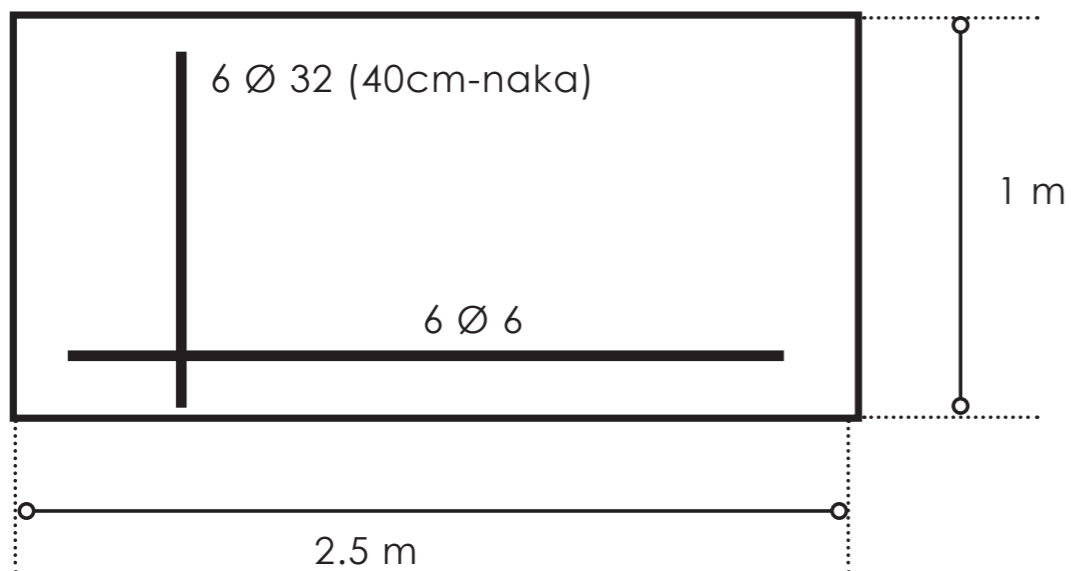
$$\sigma_{bd} = 440.35 \text{ T/m}^2 \Rightarrow 4.4 \text{ KN}$$

$$V_d = 0.5 (525.3 + 317.4) \times 1.44 \times 1.5 \times 1.6 = 1456.18 \text{ KN}$$

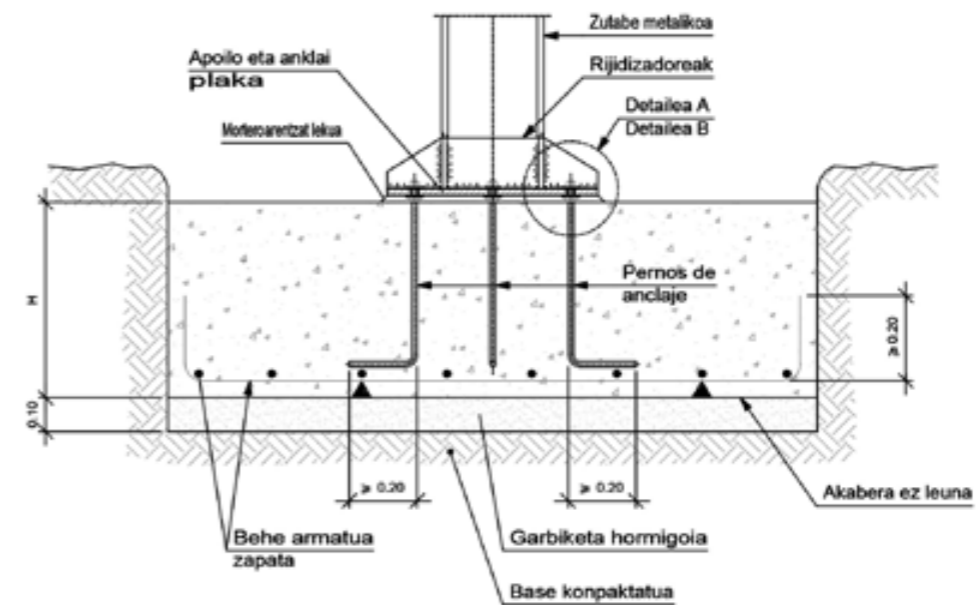
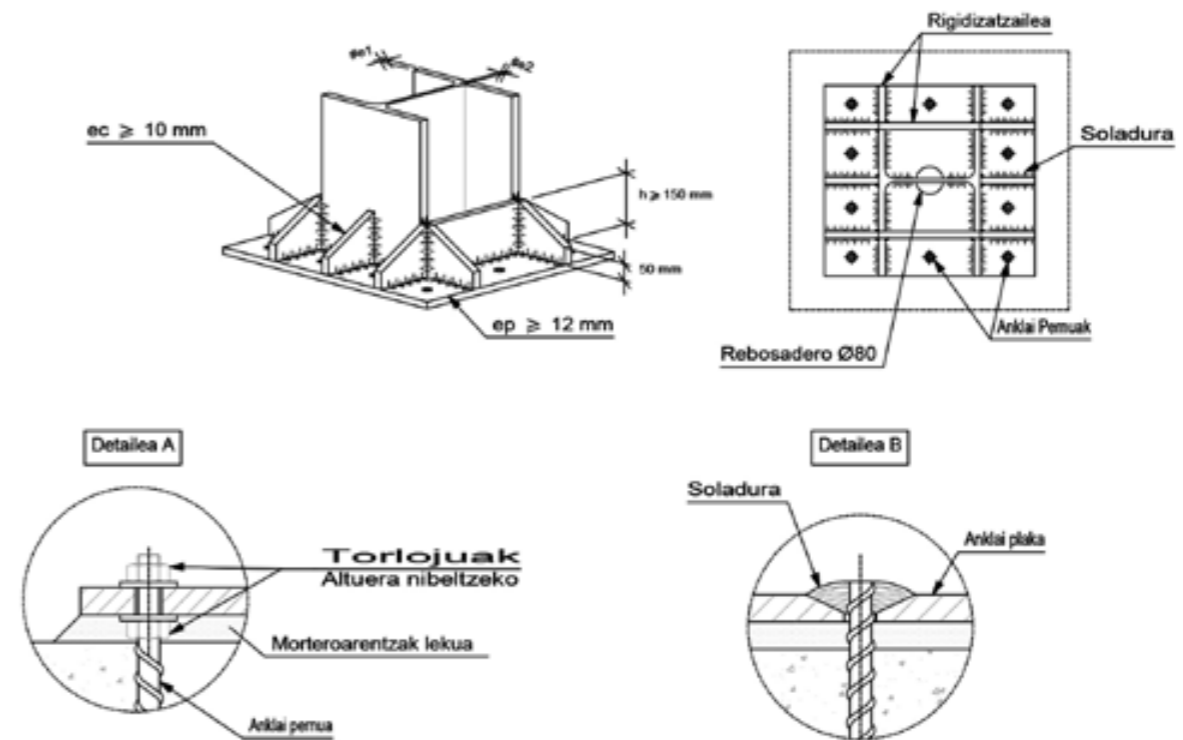
$$\sigma_b = (1456.18 \times 10^3) / (0.9 \times 450 \times 8 \times 6 \times 2 \times \text{Pi} \times 0.6^2 \times 2 \times \text{Pi} \times 1.6^2) = 2.05$$

2.05 < 4.4 **EGOKIA**

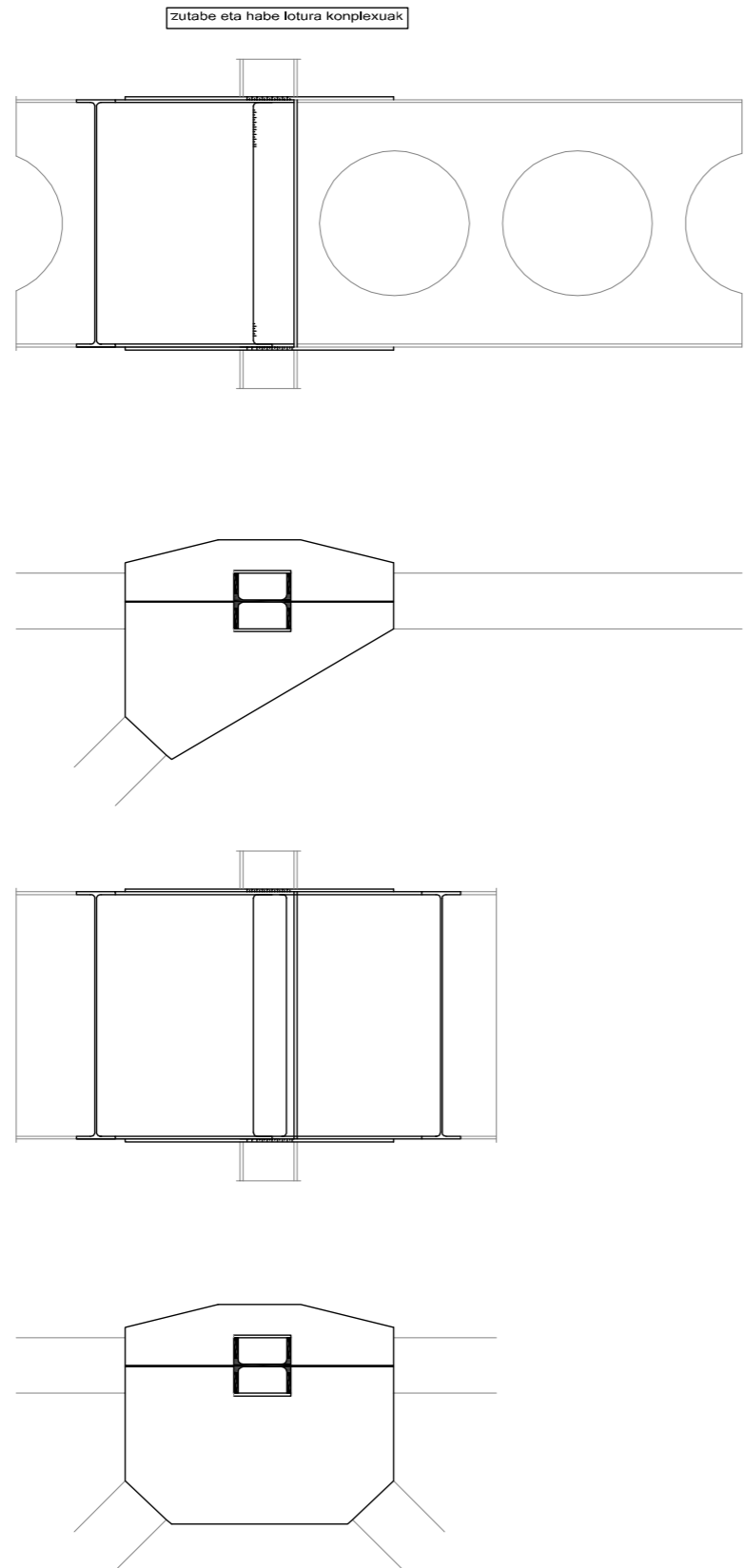
ZAPATAREN ARMATUAREN DISPOZIZIOA



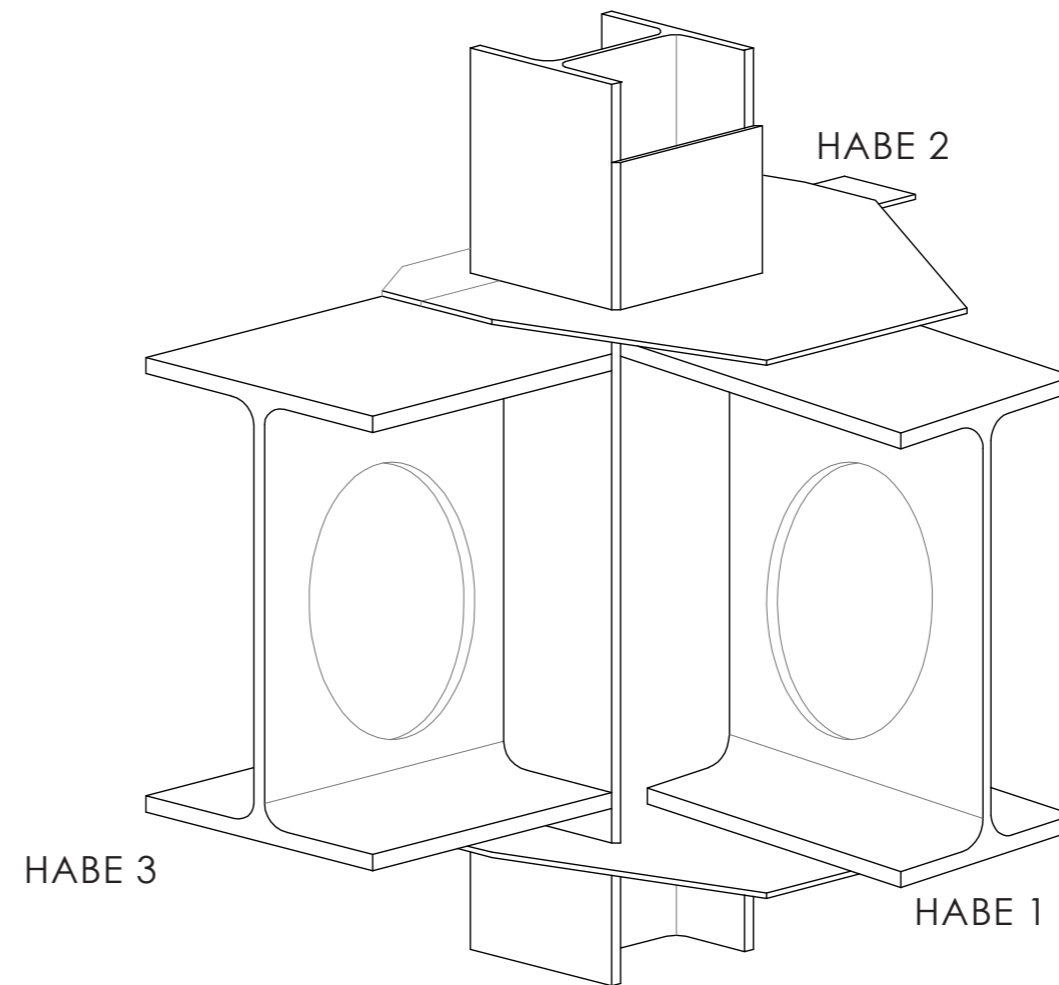
HEB zutabearen zapatarekiko lotura zurruna



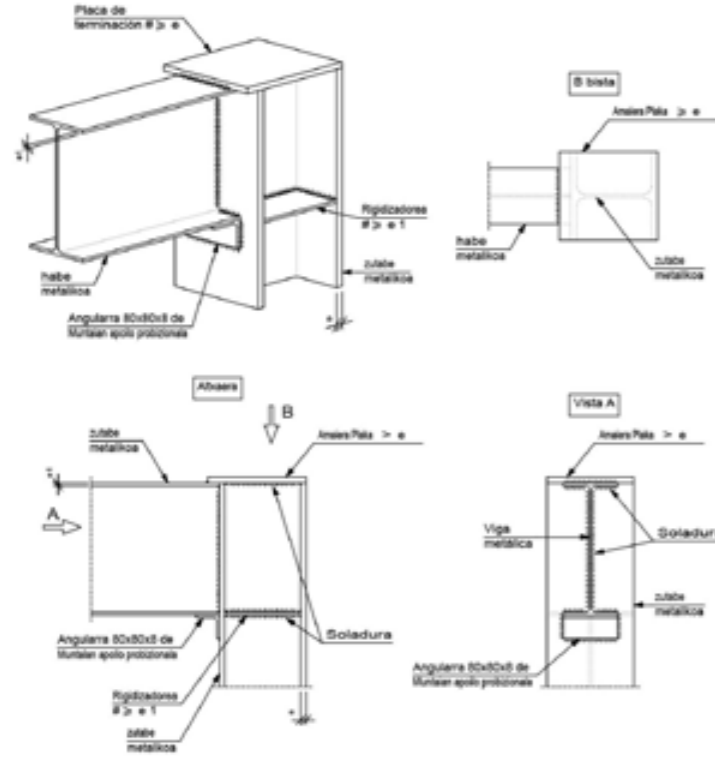
Badira bi puntu egituran nun hiru habe eta lau habe zutabe berera doazen baina ez modu ortogonalean eta lotura horren konplexutasuna ulertzeko detailea egin da.



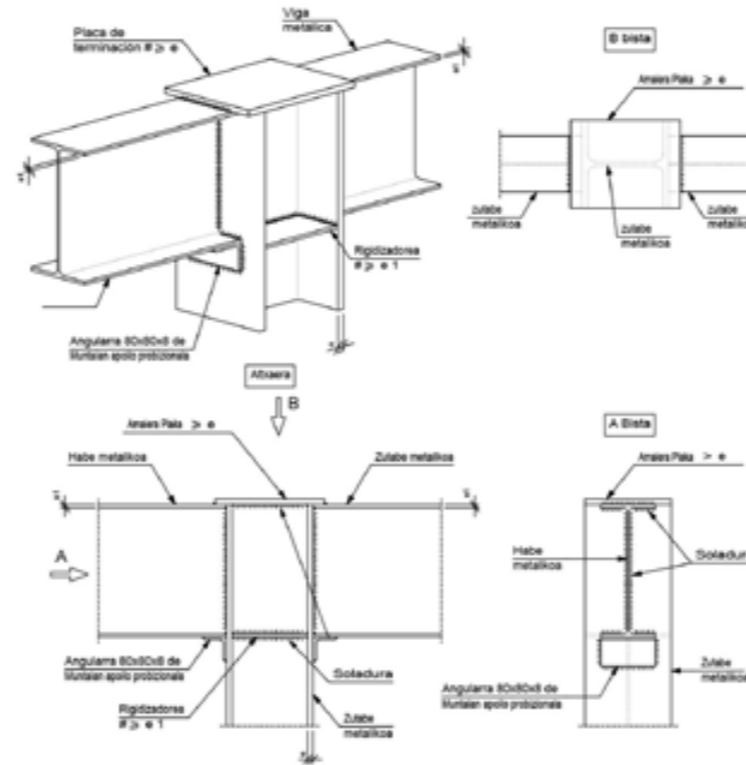
ZUTABE: Errefortzu txapak jartzen zaizkio



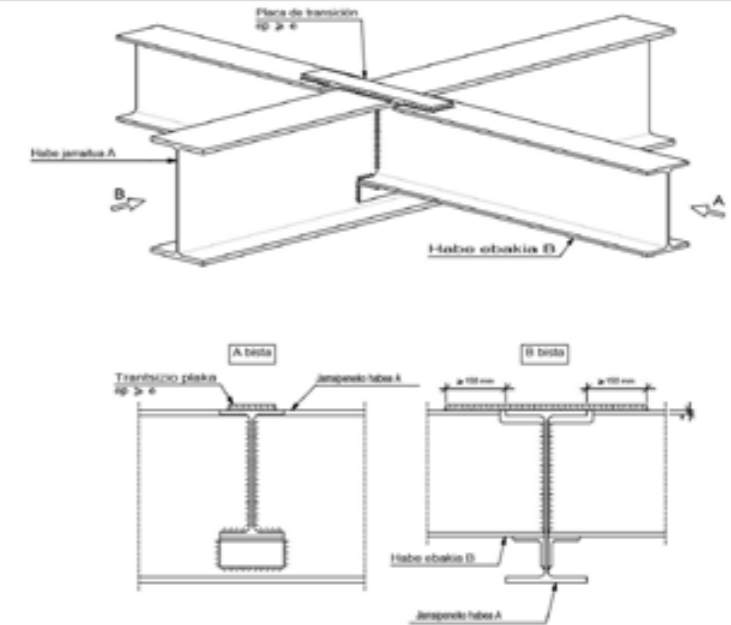
Azkenengo Solairuan zutabe eta habearen arteko lotura erdi zurruna.



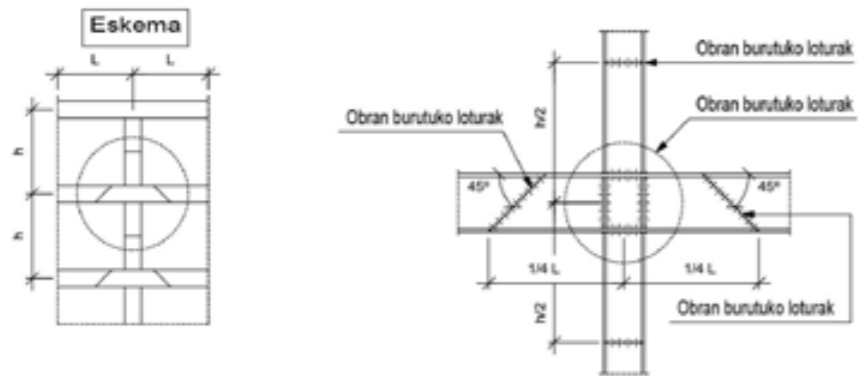
Habeen arteko lotura edo zurruna zutabearekin azkeneko solairuan



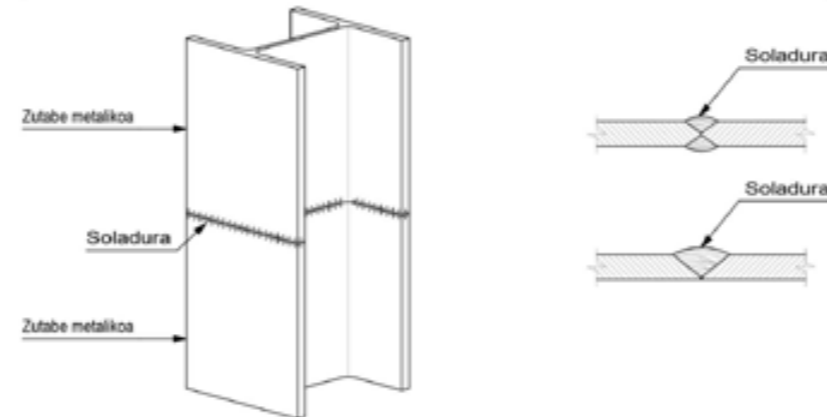
Kantu ezberdineko habeen arteko gurutzaketa



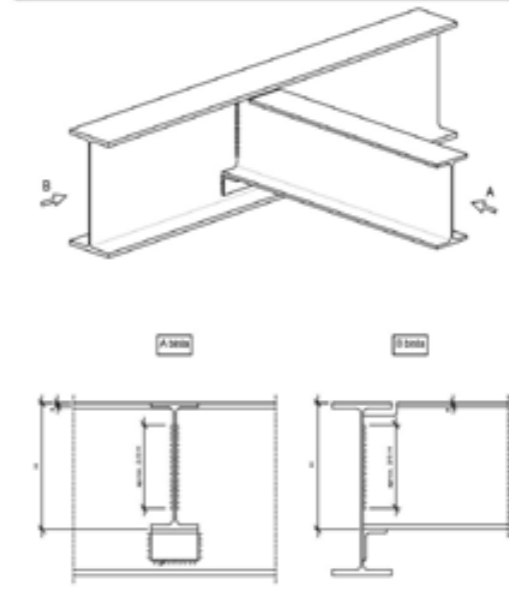
PORTIKO METALIKO ERDIZURRUNEN LOTUREN ZEHATZAPENA



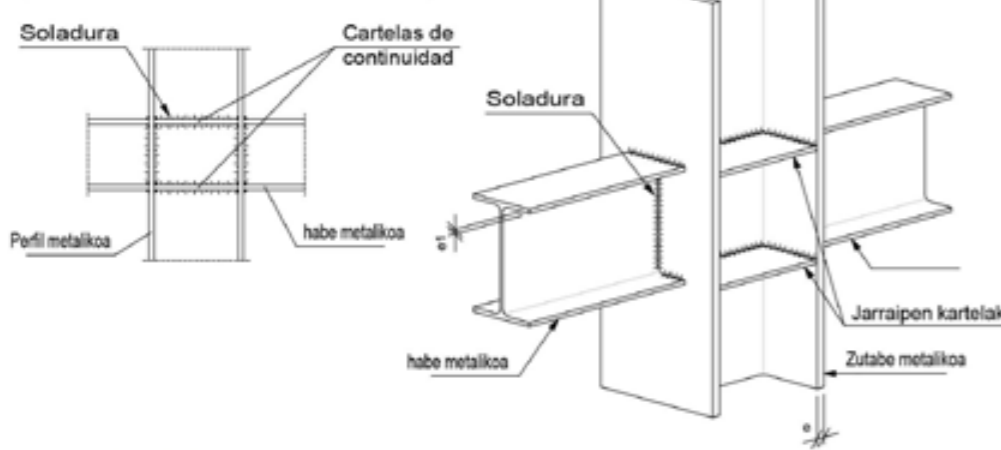
Zutabe metalikoen lotura



Kantu ezberdineko habeen arteko lotura



Soporte de mayor sección que las vigas



SAIAKERA OKERRA

ONDORIOAK:

Alde batetik, hasieran planteatzen zen habeen norabidetasuna, ez zeukan sentzu asko eraikinaren formarekiko. Gainera proposatzen zen ZERTXA bakarrik erakuskea eremuan, oso dimentioz kanpo geratzen zen, nola goian zertxarik ez zegoen erdiko zertxak eutsi behar zion zama guztiari eta oso zertxa handia ateratzen zen.

Aldi berean proiektuaren aldetik ikusia Zertxa hori ikono bat bezala gertzen zen, azkenean puntu pare baten baino ez zen agertzen eta gainontzeko eraikina portiko normal bezela planteatzen zen.

Eraikinaren gainontzeko protikoak zama dela eta HEM-ak erabiltzera eraman gaituen eta perfil hau gehiegizkoa izanik aldatu beharra zegoen.

Honela eta aipatutako bi arrazoiengatik, egituaren birplanteatze bat egin zen. Bai egitura plano bera, zutabe eta habeen kokaleku eta norabidetasuna, eraikinaren formari gehiago egokitzeko eta bai egitura mota, eraikin osoko egituraren bateratasun baten bila, BOYD habeak planteatzera ausartu ginen.

Soluzio honek izugarritzko onurak ekar zituen, Erdiko zutabe ilararen desagertzea eta honela epazio ireki eta flexibleago bat irabaziz; eta baita erakin guztian egitura osotasun bat izatea, denean BOYD habeak erabili izan direlako.

Azkenik BOYD habe honek proiektuaren hasieratik planteatzen zen egitura agerian ustearen idea markatzen laguntzen du eta nola ez **HEM habeen desagertzea**.

Egituraren materialak aukeratzeko kontutan izan da eraikinaren diseinua eta bere zergatia. Honela, eraikinaren erabilera aniztasunagati egitura flexiblea eskatzen du hortaz hormigoia alde batera uzten da. Aukera Egurra eta altzeiruaren artean geratuz. Eremuak izandako izaera industrialari keinu bat egin nahian eta eraikinaren forma konplexuarengatik zura baztertu egin da eta ALTZEIRUA aukeratu da. Materialen honek habe kurboak zortaraztea ahalbidetzen du eta gainera egituraren loturak zuran baino habeak eta errazagoak dira burutzen.

Altzeiruzko egitura portikatu batean datza, habe nagusi eta bigarren mailako habeekin eta zolairu kolaborantearekin. Zimenduari dagokionez, hormigoizko zapata isolatuak aukeratu dira eta gero zenbait kasutan zapata konbinatua edo jarrai egin behar izan da zutabe bakoitzaren gertutasuna dela eta.

ARAUDIA

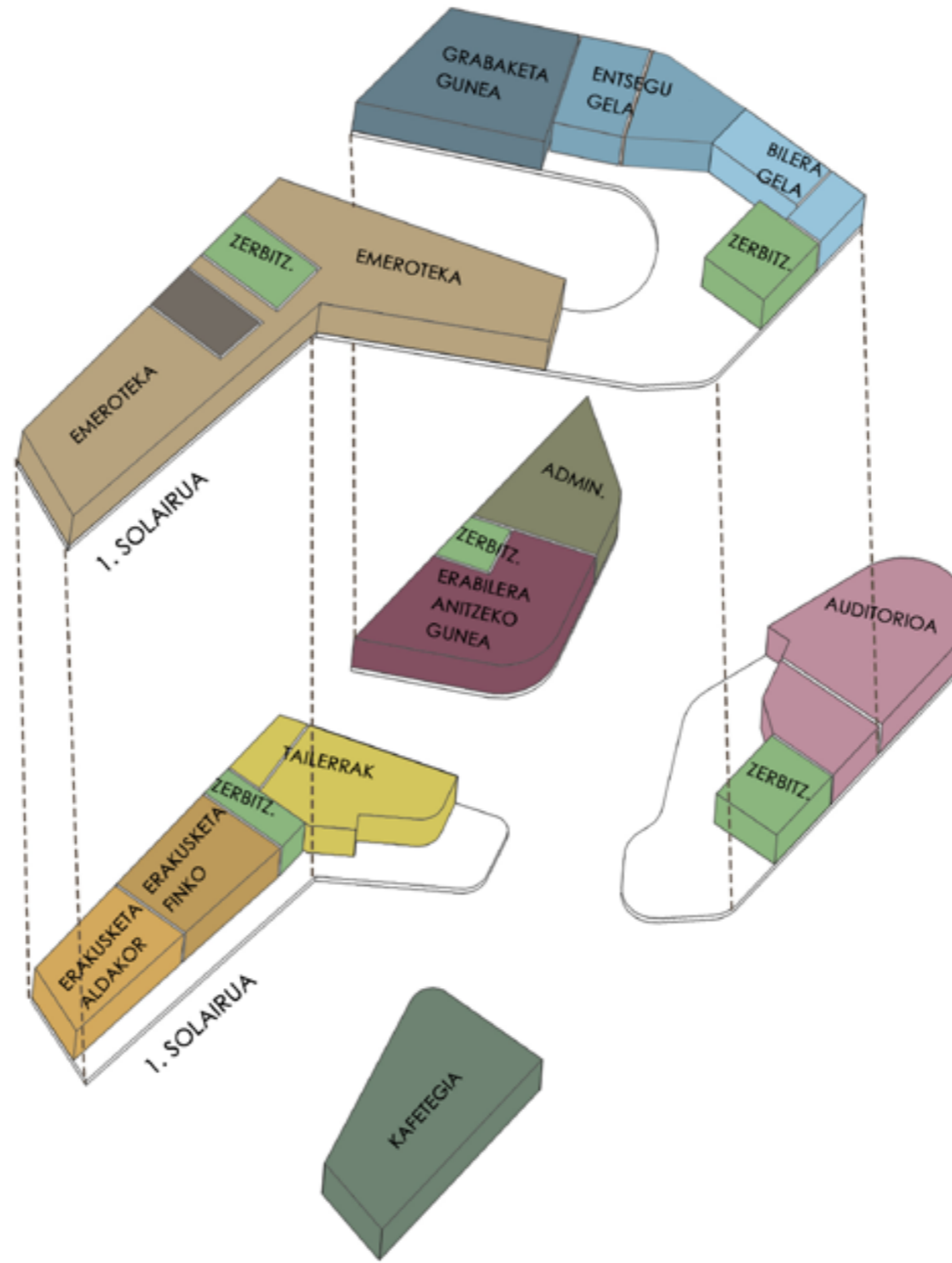
CTE BD SE erresistentzia eta segurtasun koefizienteak
 CTE BD SE-AE eraginak
 CTE BD SE C zimenduak
 CTE BD SE A altzairua
 EHE- EFHE hormigoia

KALKULUA

Kalkulu honetarako CTEko eragin balioak kontutan hartuko ditugu eta WINEVA 5.0 programaz lagunduko, esfortzu hipotesiak kalkulatzeko. Aukeratutako profilak, estandarizatuak izango dira eta eraikuntza detailearen arabera egoki iruditu zaitziginak. Zutabeen, oinarri plaken eta zapaten dimentsioak egiaztatzeko aldiz, eskuzko metodo eta prontuarioez baliatu gara. Kontutan hartu diren eraginak eta kalkulu sistemak aurrez aipatutako araudietan oinarritu dira, KARGA PROPIOAK, GAIN-KARGAK ETA HAIZEAREN ERAGINAK kontutan hartuz.

Kalkulan ez dira kontuan hartu zoladura eta bere eraginak. CUPULEZ kaxa bidezko forjatu aireztatua zoruanbertan bermatzen baita.

Lurraren ezaugarrien azterketa geotekniko xehatza ez izanik lurzuaren erresistentzia 2,5kg/cm²-koa dela kontsideratu da.



ERAGINAK DB SE-AE

PISU PROPIOA (KN/M² edo KN/M)

FORJATUA	7,20	
-zoru erradiatzailea		2,96
-txapa grekatzuko forjatua		3,93
-sabai faltsua		0,31

ALTZARI ETA TABIKERIA 1,20

ESTALKIA 4.62

-egitura metalikoa 2.17
 -sabai faltsua 0.31

GAINKARGAK (KN/M² edo KN/M)
 USO qu

A; zona de trasteros 3.00
 C3; vestibulos 5.00

NIEVE qn 0,3

VIENTO qe

E-Oe Presion 0.48
 E-Oe Succión -0.24
 N-S Presion 0.48
 N-S Succión -0.32

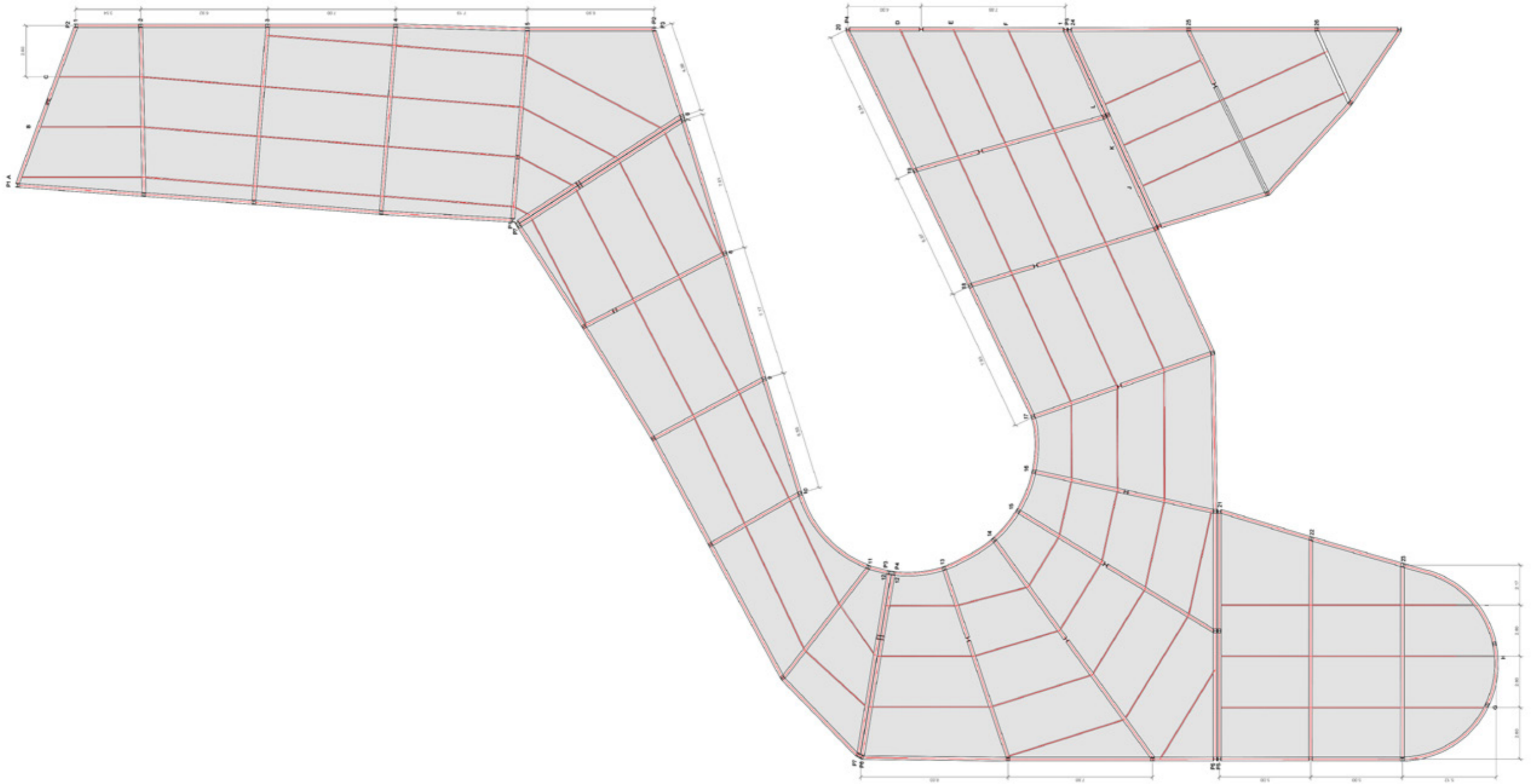
KOEFIZIENTEAK DB SE-AE
 SEGURTASUN KOEFIZIENTAK

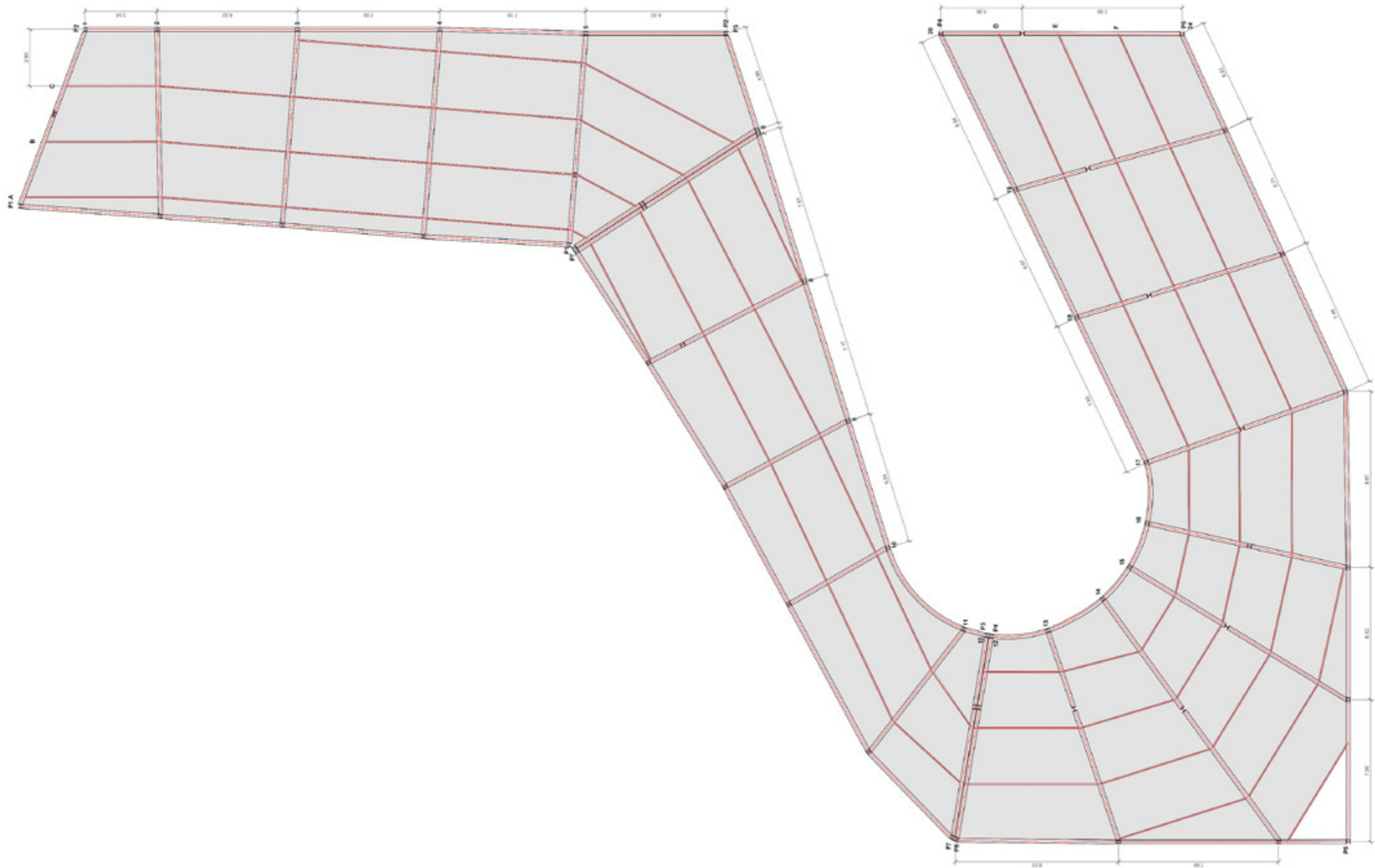
KARGAK

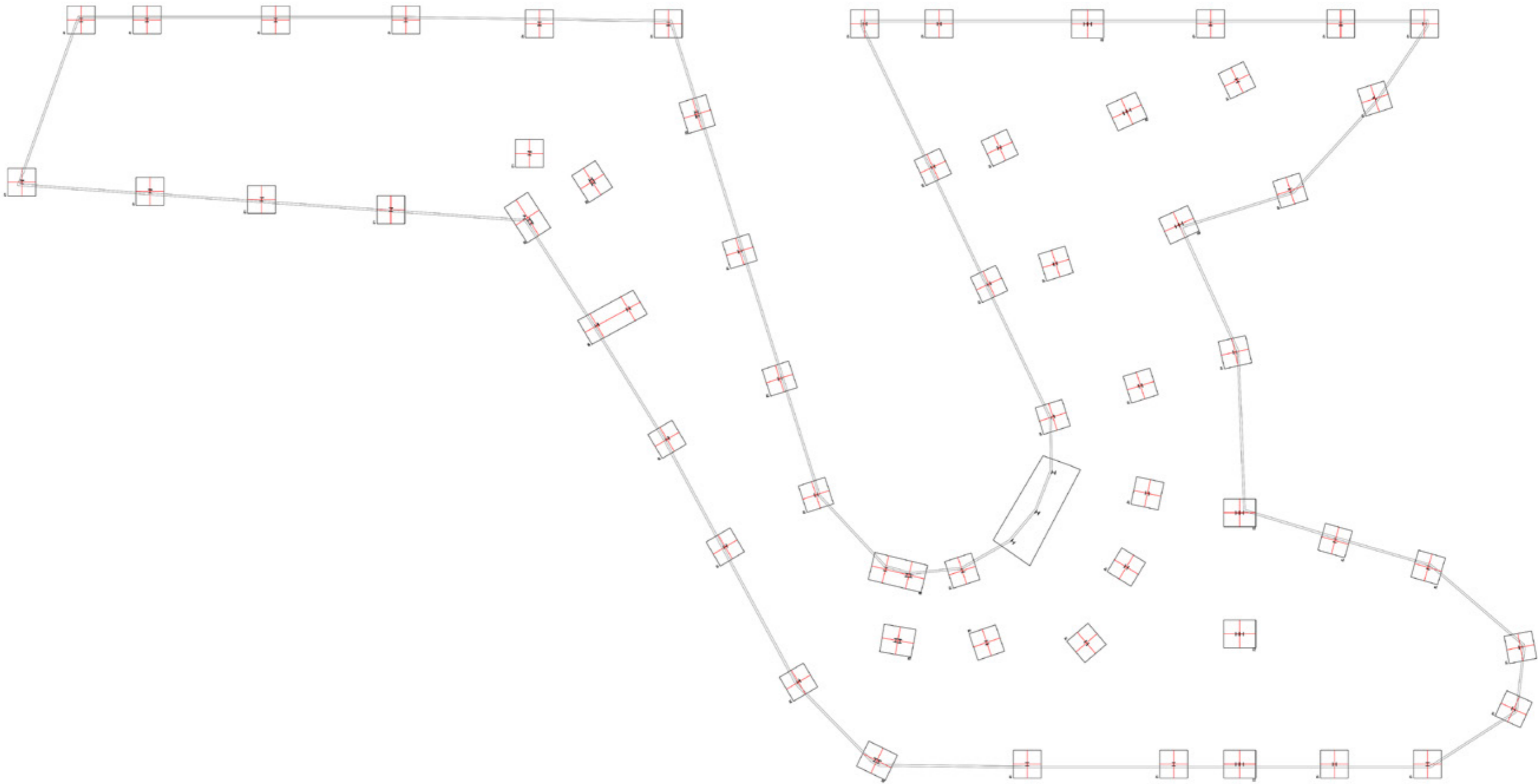
Iraunkorrak (altzairuan-HA) 1,3 1,5
 Aldakorrak 1,5 1,6
 ERRESISTENTZIAK
 Minoratuak HA 1,5
 Minoratuak ALTZAIRUA 1,15
 BATERAGARRITASUN KOEFIZIENTAK
 SOBRECARGA DE USO 0,7
 NIEVE 0,5
 VIENTO 0,6

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

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

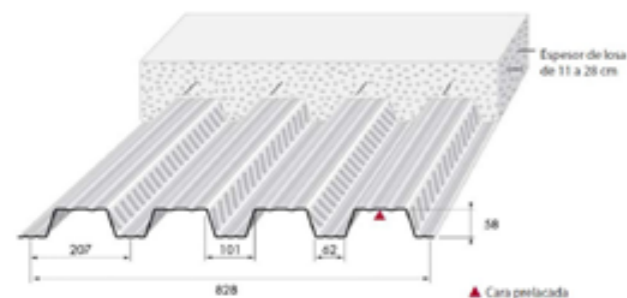






SOLAIRU KOLABORANTEA

Solairu kolaborantearen kalkulurako seakzio baliokidearen metodoa erabili da 2. mailako habearen gain sortarazten duen gaingargaren kalkulua egiteko.

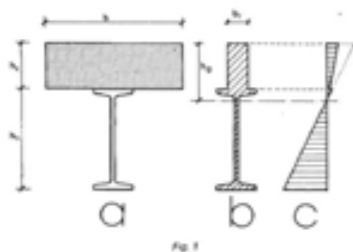
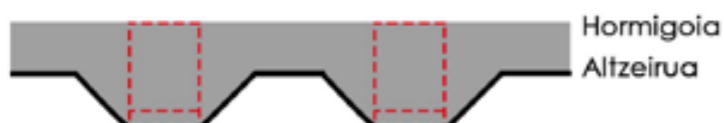


Biapoyado $e = 0,75\text{ m}$

Señal (cm/ft)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Señal (cm/ft)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Espesor de losa en cm	Luzera Luzera														
24	2520	2150	1865	1595	1350	1130	930	750	600	480	390	330	290	260	240
25	2500	2090	1770	1520	1290	1110	910	740	590	470	380	320	280	250	230
22	2390	1990	1680	1430	1200	1030	840	680	540	430	350	290	250	220	210
21	2380	1980	1670	1420	1190	1020	830	670	530	420	340	280	240	210	200
20	2380	1980	1670	1420	1190	1020	830	670	530	420	340	280	240	210	200
19	2360	1960	1650	1400	1170	1000	810	650	510	400	320	260	220	190	180
18	2320	1920	1610	1360	1140	970	780	620	480	370	290	230	190	160	150
17	2290	1890	1580	1330	1110	940	750	590	450	340	260	200	160	130	120
16	2260	1860	1550	1300	1080	910	720	560	420	310	230	170	130	100	90
15	2230	1830	1520	1270	1050	880	690	530	390	280	200	140	100	70	60
14	2200	1800	1490	1240	1020	850	660	500	360	250	170	110	70	40	30
13	2170	1770	1460	1210	990	820	630	470	330	220	140	80	40	10	0
12	2140	1740	1430	1180	960	790	600	440	300	190	110	50	10	0	0
11	2110	1710	1400	1150	930	760	570	410	270	160	70	10	0	0	0

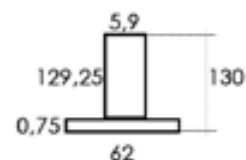
Tabikeriaren eta erabilera gaingarga handiena gehituz 6,2 kN/m tako karga dugu karga hori daN/m²-tara pasatuz 620 da, segurtasun margena izateko 680 karga eusten duen forjatua aukeratu da.

EBAKETA



$Br = b/n$
 $n = E(\text{altzeirua}) / E(\text{hormigoia})$
 $n = 10,5 \text{ Mm} \rightarrow Br = 62/10,5 = 5,9\text{mm}$

Ebaketa berria



Ebaketa berriaren Azalera:

$$129,25 \times 5,9 + 62 \times 0,75 = 809,075 \text{ mm}^2 \rightarrow 0,000809 \text{ m}^2$$

Altzeiruaren dentsitatea: 7850 kg/m³

$$7850 \text{ kg/m}^3 \times 0,000809 \text{ m}^2 = 6,35 \text{ kg/m} \text{ (karga distribuitua forjatua lutzerako norabidean da eta kontrakoa behar da)}$$

$$6,35 \text{ kg/m} \times 7,3 \text{ m (forjatua lutzerako habereko luzera maximoa)} = 46,355 \text{ kg-ko karga puntuala}$$

Hau da; 0,451 KN.



0,451KN-eko karga puntual hori karga lineak bilakatu nahi da forjatua P.P izanik:

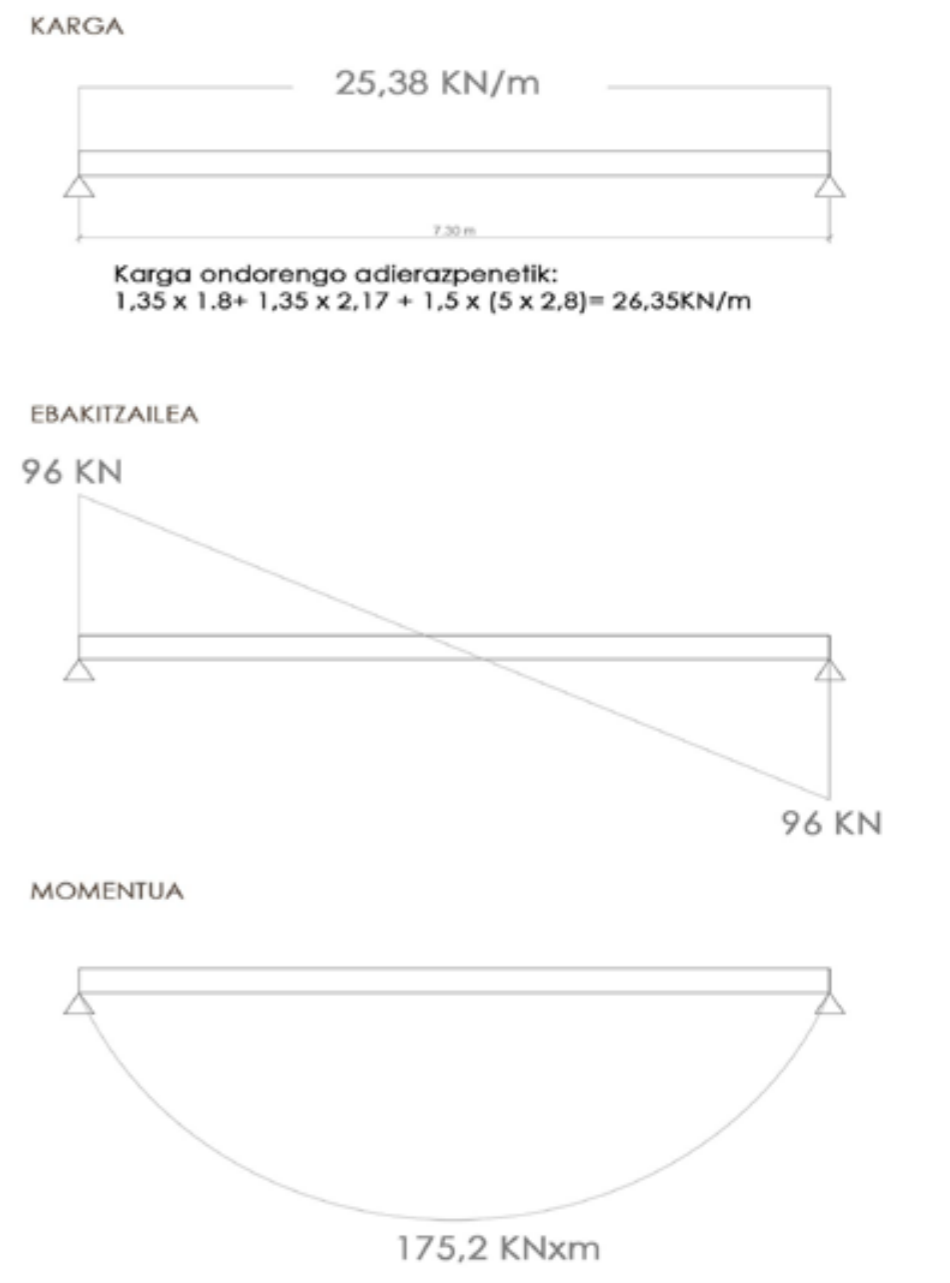
$$P.P \text{ Kolaborantea} = 0,451 \text{ kg} / 0,207 \text{ m} = 2,17 \text{ KN/m}$$

2. MAILAKO HABEAREN KALKULUA

Elementu biapoyatu bezela kontsideratu ezker, planoan ageri den gehieneko luzera hartu da 7,3 m eta bere gainean tabikeriak sortarazitako zama eta erabilera gaingarga handiena kontsideratuz, ondorengo kalkulatu da:



2. MAILAKO HABEAREN DIAGRAMAK



AURREDIMENSIONAMENDU ETA KONPROBAKETA

Aurredimensionsionamendua **Fletxa L/400** izango dela kontutan hartuz; Inertiaren kalkulua burutuko da. Altzeiru mota **S355J0**

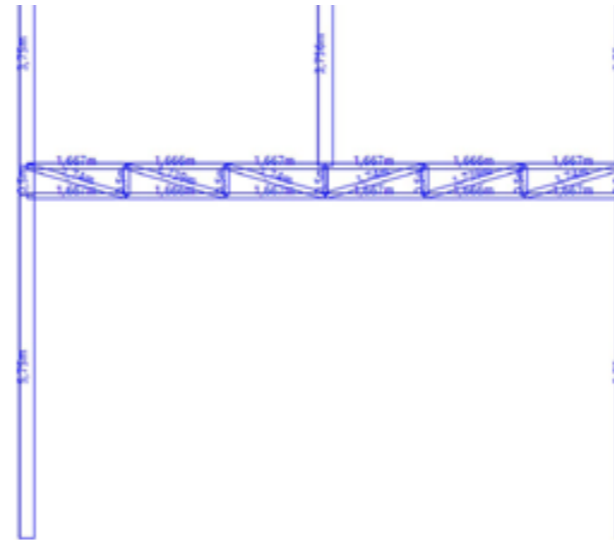
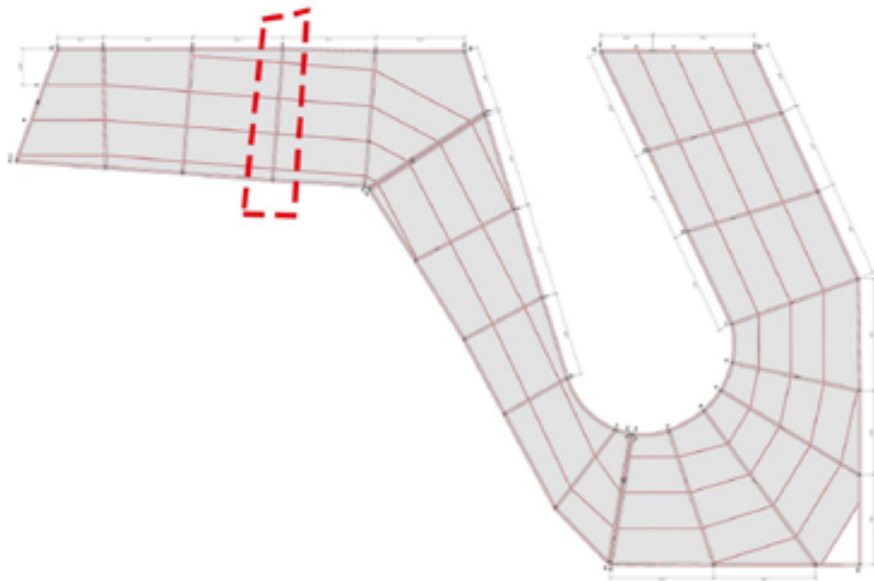
$$I \geq \frac{qL^4}{18EL/400} \cdot 10^7 \quad [(17,22 \times 7,3^3 \times 400) / (185 \times 2,1 \times 10^6)] \times 10^7 = 68971 \text{ zm}^4$$

HEM 180

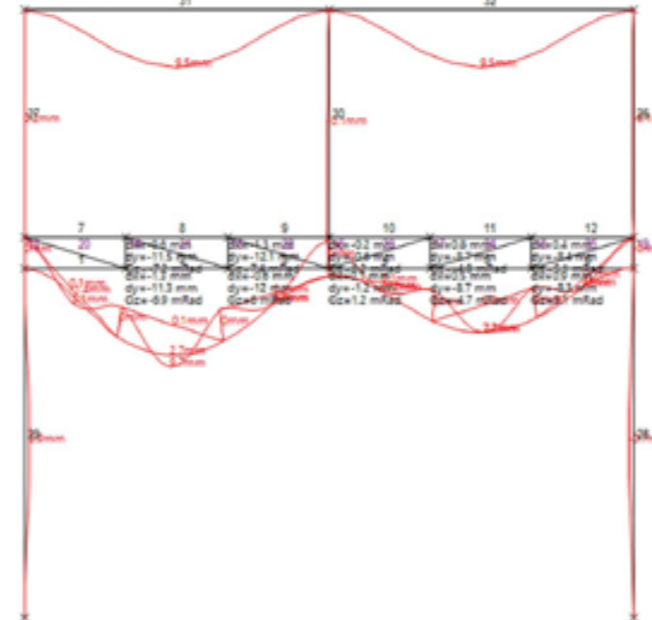
Ebakitzailearen egiaztapena:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{F_{yk}^4}{\sqrt{3}} \quad (45,3 \times 36) / 1,732 = 941,57 \text{ KN}$$

941,57 KN > 108 KN baino beraz perfila egokia da

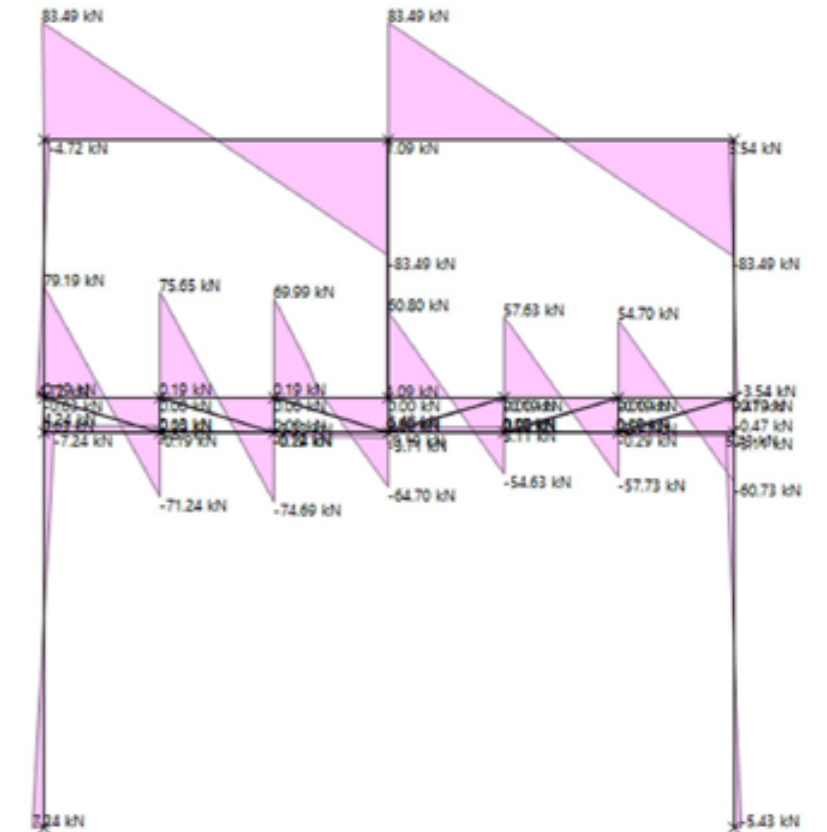


DEFORMADA

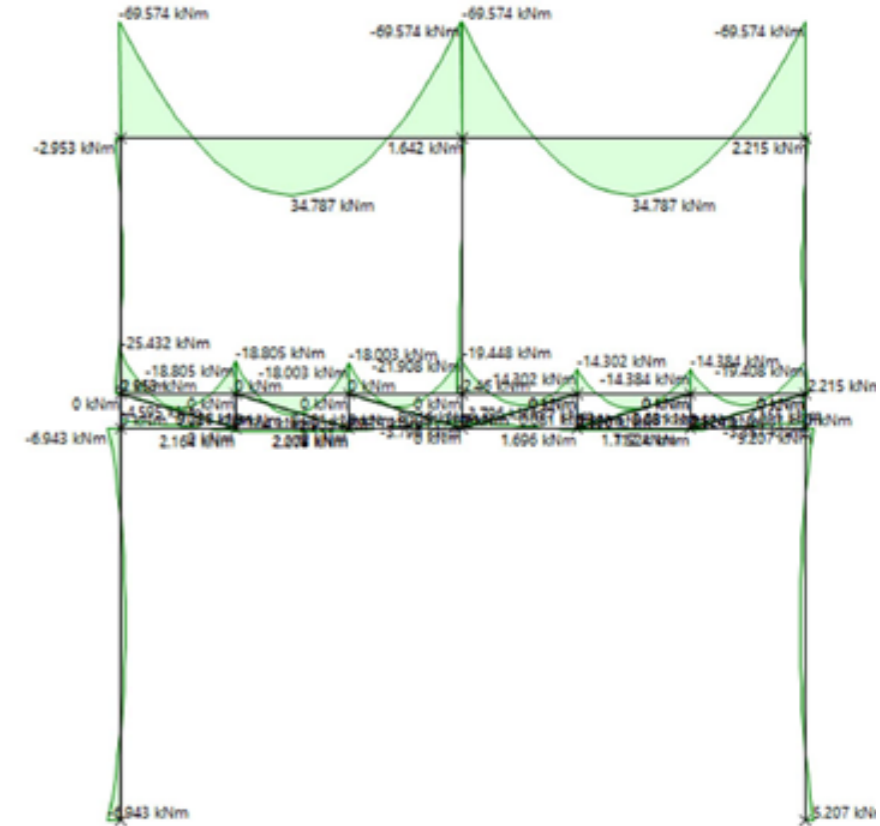


DIAGRAMAK

EBAKITZAILEA



MOMENTUA



KALKULU HIPOTESIAK

$$\sum_{j \geq 1} Y_{Qj} \cdot G_{k,j} + Y_p \cdot P + A_d + Y_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{k \geq 2} Y_{Qj} \cdot \psi_{2j} \cdot Q_{k,j}$$

Lau eragin kalkulatu dira:

- Karga propioa
- Erabilera gainkarga
- Elurra
- Haizea

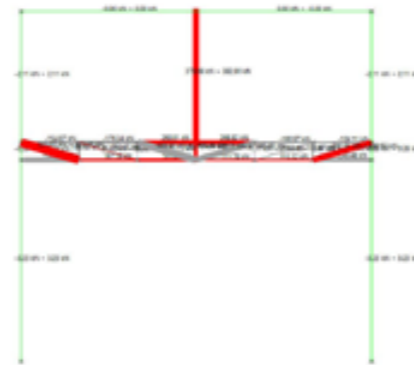
CTE-DB /SE ko Segurtasun Koefizienteen tablak kontuan hartuta eta bateragarritasun koefizienteak erabiliz, ondoko HIPOTESI MULTZOA KALKULAKO DUGU.

- $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q_1 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot V_o$
- $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q_1 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot V_e$
- $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q_1$
- $1,35 \cdot G$
- $1,50 \cdot Q_1$

Erabiliko den altzairua:

- S355J0**
- Fyk: 36 kN/zm²
- Elastikotasun modulua: 21000 kN/zm²
- G zuruntasun modulua: 8100 kN/zm²
- Dentsitatea: 7850 kg/m³

AXIALAK



EMAITZAK ETA KONPROBAKETA

Vmax=155,72 KN
Mmax= 140,144 KNxm
qmax=68,157KN

Aurredimensionamendurako fletxa L/300 dela kontsideratuko da.

$$I \geq \frac{qL^4}{185EL/300} \cdot 10^7$$

(68,257 x 5,4³x300)/(185 x 2.1x 10⁶)x10⁷= 82996

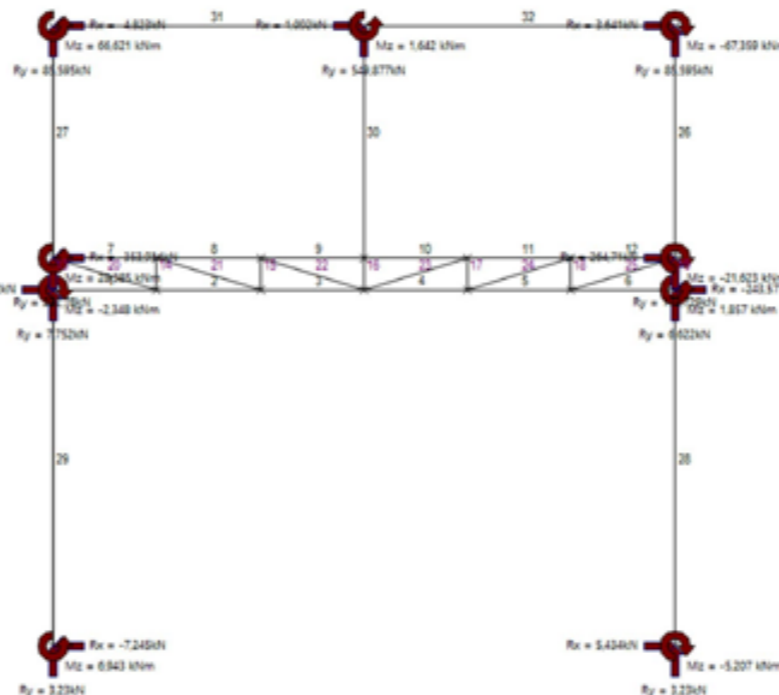
HEA 240 HABEA

Ebakitzalearen egiaztapena:

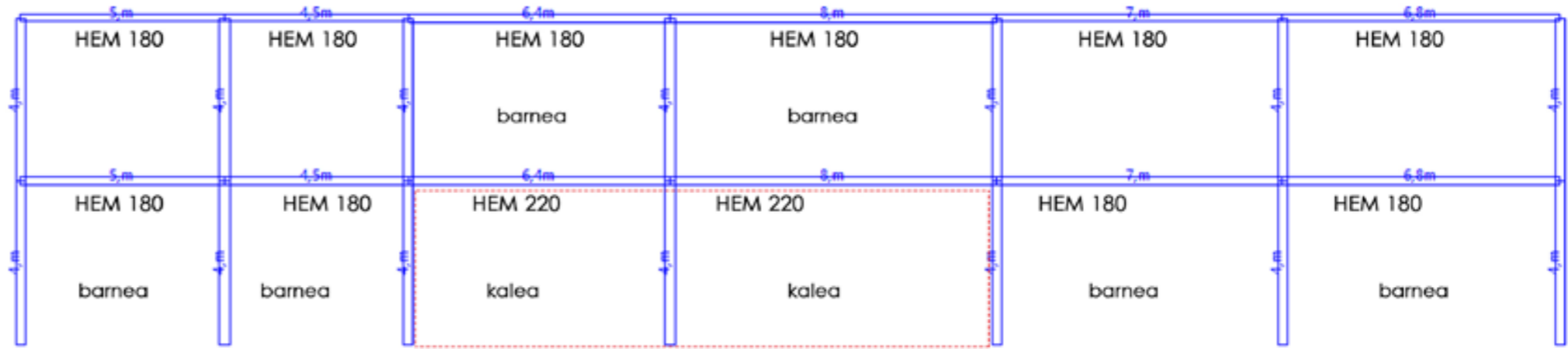
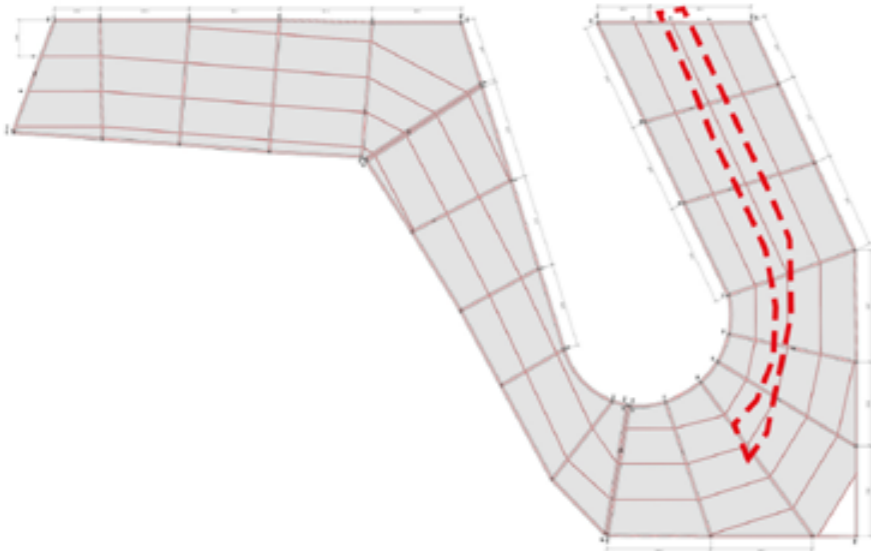
$$V_c, R_d = A_v \frac{F_{yk}}{\sqrt{3}} \quad (76,8 \times 36) / 1,732 = 1596,3KN$$

1596,3 KN > 155,72 KN baino beraz perfila egokia da

ERREAKZIOAK



Porteko honetan sekzio ezberdineko habeak aurki dira ematen den apoiloen harteko luzera. Arazo hau ematen da, behe oinean paso batzuk zabaltzen dire-lako. Hasiara batean egituari zegokionez arazo bat sortaraziko zuela zirudien baina azkenean pasoaren zabalera dela eta edian zutabe ilaba bat ageri da, honela egitura ez da gehiegi forzatzten.



KALKULU HIPOTESIAK

$$\sum_{j=1}^n Y_{Qj} \cdot G_{kj} + Y_P \cdot P + A_d + Y_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{k=2}^n Y_{Qj} \cdot \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

Lau eragin kalkulatu dira:

- Karga propioa
- Erabilera gaingarga
- Elurra
- Haizea

CTE-DB /SE ko Segurtasun Koefizienteen tablak kontuan hartuta eta bateragarritasun koefizienteak erabiliz, ondoko HIPOTESI MULTZOA KALKULAKO DUGU.

- $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q_1 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot V_o$
- $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q_1 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot V_e$
- $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q_1$
- $1,35 \cdot G$
- $1,50 \cdot Q_1$

Erabiliko den altzairua:

- S355J0**
- Fyk: 36 kN/zm²
- Elastikotasun modulua: 21000 kN/zm²
- G zuruntasun modulua: 8100 kN/zm²
- Dentsitatea: 7850 kg/m³

EMAITZAK ETA KONPROBAKETA

Vmax1=112 KN
 Vmax2= 100 KN
 Mmax1= 149 KNxm
 Mmax2= 117 KNxm
 qmax=31,8KN
 Aurre-dimentsionamendurako fletxa L/300 dela kontsideratuko da.

$$I \geq \frac{qL^4}{185EL/300} \cdot 10^7$$

Inertzia 1=127799 => HEM 220

Inertzia 2=84227 => HEM 200

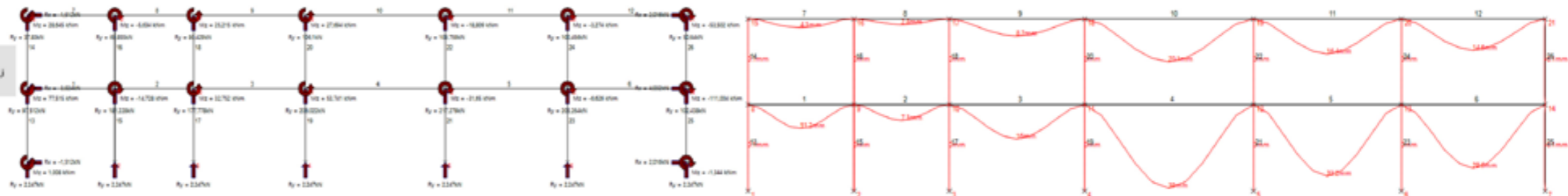
Ebakitzaileren egiaztapena:

$$V_c, R_d = A_v \cdot \frac{F_{yk}}{\sqrt{3}}$$

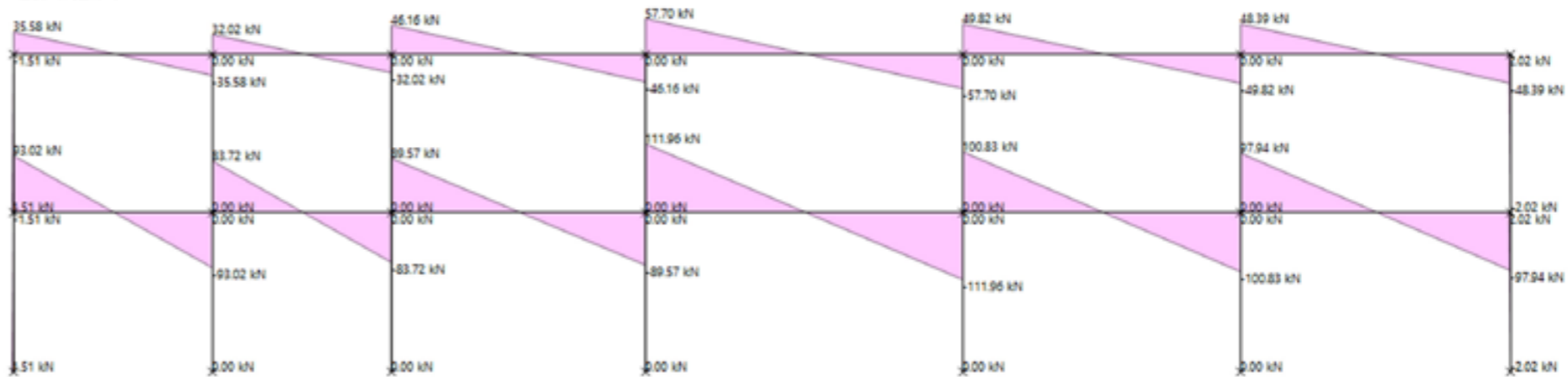
V1=(149,4 x 36)/ 1,732 = 3105,3KN
 3105,3 KN > 112 KN baino beraz perfila egokia da

V2=(131x 36)/ 1,732 =2722,8KN
 2722,8 KN > 100KN baino beraz perfila egokia da

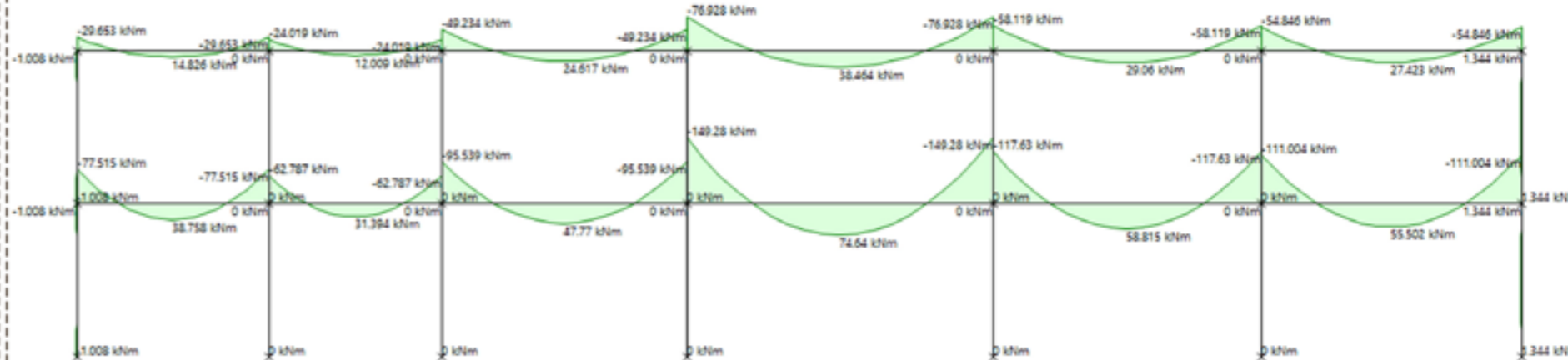
DEFORMADA

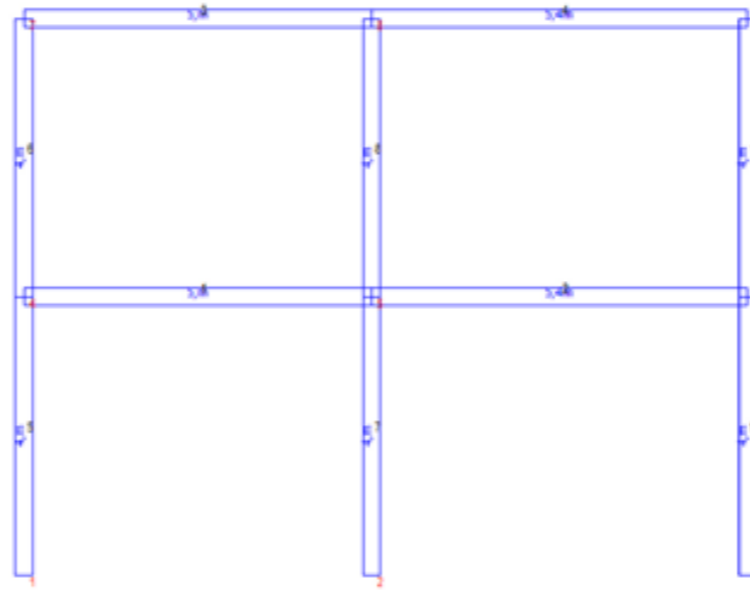
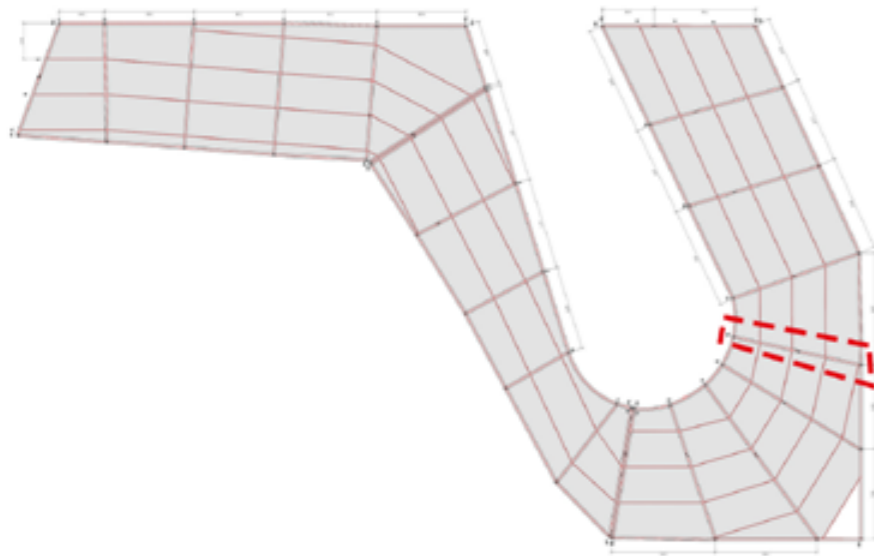


EBAKETA



MOMENTUA





KALKULU HIPOTESIAK

$$\sum_{j=1}^n Y_{Qj} \cdot G_{kj} + Y_P \cdot P + A_d + Y_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{k=2}^n Y_{Q,k} \cdot \Psi_{2j} \cdot Q_{k,j}$$

Lau eragin kalkulatu dira:

- Karga propioa
- Erabilera gainkarga
- Elurra
- Haizea

CTE-DB /SE ko Segurtasun Koefizienteen tablak kontuan artuta eta bateragarritasun koefizienteak erabiliz, ondoko HIPOTESI MULTZOA KALKULAKO DUGU.

$$1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q_1 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot V_o$$

$$1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q_1 + 1,50 \cdot 0,5 \cdot V_e$$

$$1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q_1$$

$$1,35 \cdot G$$

$$1,50 \cdot Q_1$$

Erabiliko den altzairua:

S355J0
Fyk: 36 kN/zm²
Elastikotasun modulua: 21000 kN/zm²
G zuruntasun modulua: 8100 kN/zm²
Dentsitatea: 7850 kg/m³

EMAITZAK ETA KONPROBAKETA

Vmax=155,72 KN
Mmax= 140,144 KNxm
qmax=68,157KN

Aurredimensionamendurako fletxa L/300 dela kontsideratuko da.

$$I \geq \frac{qL^4}{185EL/300} \cdot 10^7$$

$$(68,257 \times 5,4^3 \times 300) / (185 \times 2,1 \times 10^4) \times 10^7 = 82996$$

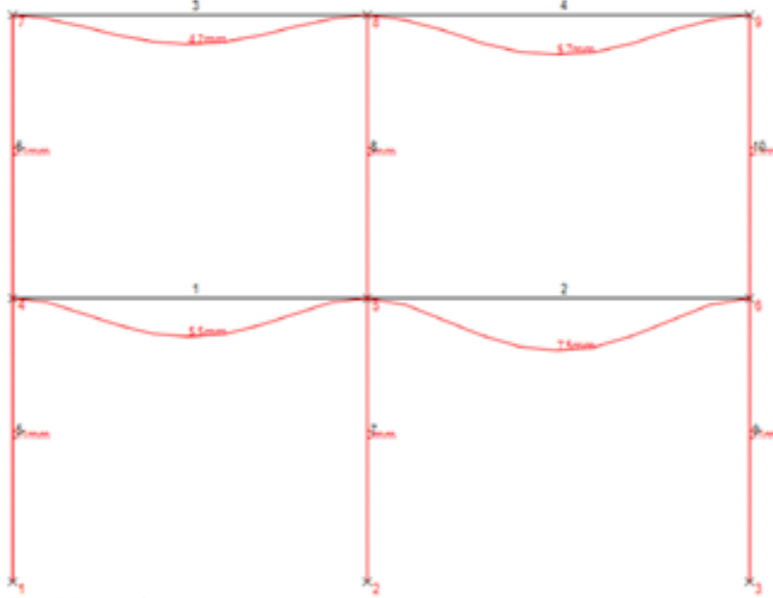
HEA 240 HABEA

Ebakitzailearen egiaztapena:

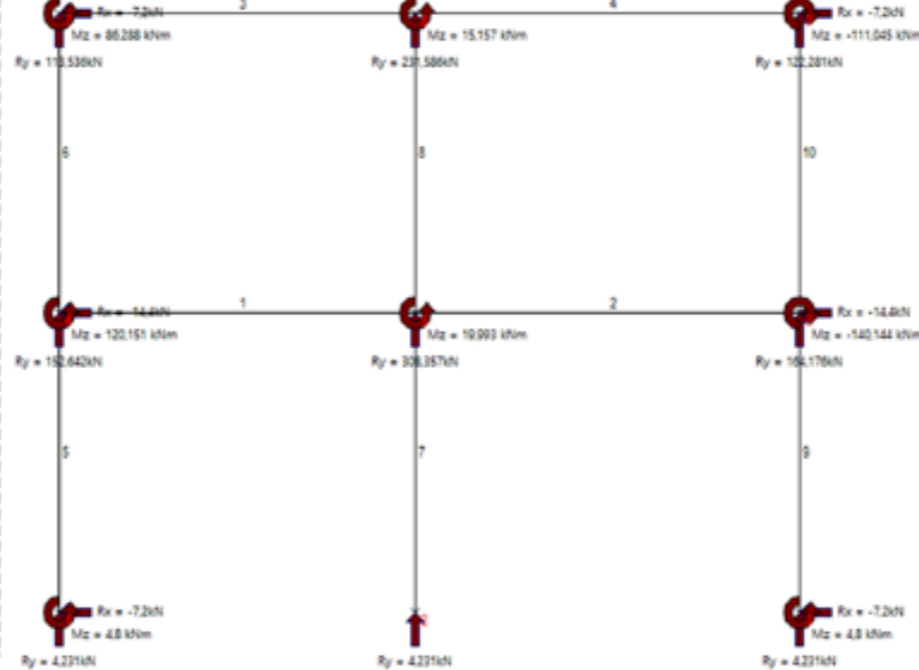
$$V_{c,Rd} = A_v \frac{F_{yk}}{\sqrt{3}} (76,8 \times 36) / 1,732 = 1596,3KN$$

1596,3 KN > 155,72 KN baino beraz perfila egokia da

DEFORMADA

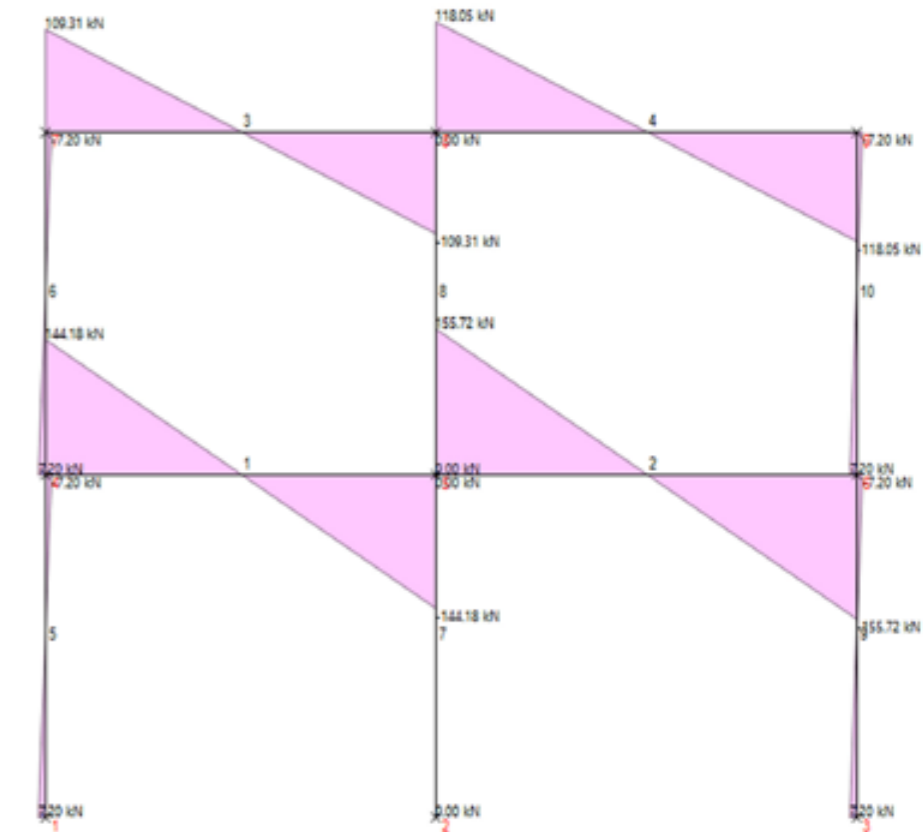


ERREAKZIOAK

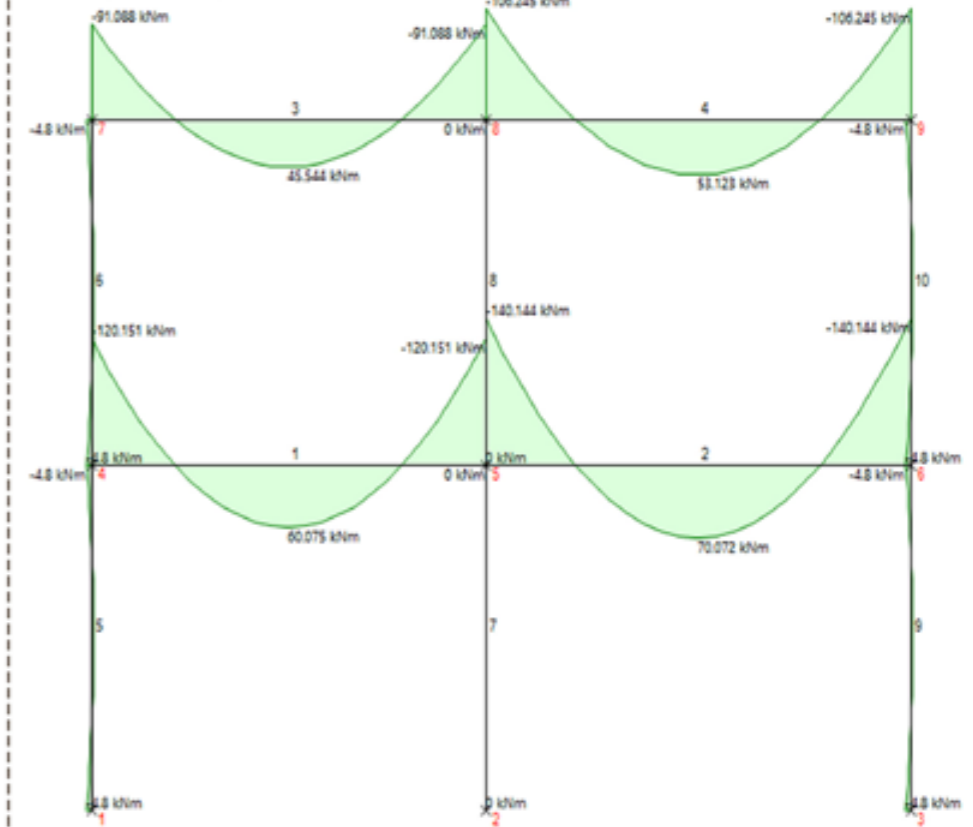


DIAGRAMAK

EBAKITZAILEA



MOMENTUA



ZUTABE DESFAVORABLEENA

Vmax 7,2 KN

Amax 4,231 KN

Mmax 4,8 KNxm

Dineinuan **HEB 240** aukeratu da, egokia den konprob-
tuko da ondoren;

PANDEO KOEFIZIENTEA (W)

Leherdentasun koefizienteaz lortia ($\gamma = BL/I$) non;

B (apoilo koefizientea) = 0,5

L (zutabearen altuera) = 6

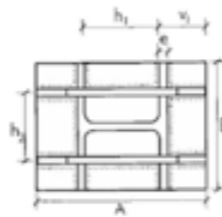
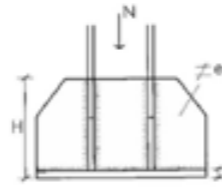
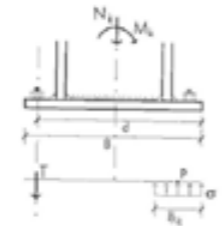
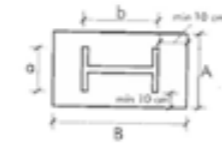
i (profilaren bira erradioa) = 10.3

$\gamma = 50 \Rightarrow w = 1,14$

Amaierako axiala ($N_u > N_d$), izanik;

A=106

$N_u = (34,56 \times 106) / 1,14 = 3213 \text{ KN} > 4,231 \text{ KN}$ Beraz Profila
egokia da



ZIMENDUAK

Hasieran esan bezala lurzorua tentsio a 2,5kg/zm2 bezela kontside-
ratzen da eta aldi berean, firmea gainazaletik hurbil dagoela.

-ZAPATAREN AZALERA (A), igortzen diren eta lurra duen erresistenzia-
ren arabera da

$$A = \frac{N1 + N2 + N3}{\sigma t} \cdot 10^{-1}$$

Zapata isolatua den kasurako:

$$A = (4,231 / 2.5) = 1,69 \text{ m}^2 \Rightarrow 1.3 \text{ m} \times 1.3 \text{ m}$$

$$A2 \text{ (zutabe bikoiztua)} = (4,231 \times 2 / 2.5) = 1.3 \text{ m eta } 2,6 \text{ m}$$

ZAPATAREN KANTUA

Hiru baldintzen pean dago:

$$h > 50 \text{ cm}$$

$$h > 10\phi^2 + 10 = 50 \text{ cm}$$

$$h > \sqrt{V_{\max} / 2} = 7,2 / 2 = 3.6 \Rightarrow \text{Beraz } 50 \text{ cm izango da beharrezko kantua}$$

Nahiz eta instalakuntzak garatuko diren eraikinabakarra izan, bekaldean hiru bolumenetan banatua aurki da eta lehen solairuan hiru bolumen horiek bat bihurtzen dira. UHS eta UBS sareen diseinuan eraikinaren izaerak zenbait arazo planteatu zituen. Baina azkenik, hartu bakarra jarri da, jabegotza bakarra duelako erakinak, eta beste bi bolumenetara ura espazi publikoaren azpitik eramango da.

HATUNEA

Aipatu denez hartune bakarra jarriko da bere kontadorearekin eta bertatik hiru sare aterako dira. Sare batzen desplazamentu luera dela eta udalaren prezioak ez du ematen ura behar duen presioan heltzeko beraz pompaketa sistema bat jartzearen beharra ikusi da.



INSTALAZIO OROKORRA

Kontagailu orokor bakarrek sare (red con contador general único) deritzon sistema hautatu da, eraikinaren titularitatea bakarra baita. Instalazio orokor hau kontagailu orokorraren arketa edo armairuan gertatzen da (zoruarekiko plano paraleloan garatuta) eta era honetara osatzen da:

MOZTE-GILTZA OROKORRA + FILTROA + KONTAGAILUA + PROBA ITURRIA + RETENTZIO GILTZA + IRTEERA GILTZA

Hartunea eta kontagailu orokorra pasata eta pompaketa taldeari esker presio egokia duenean, urak bi bide hartuko ditu: adar batek UHS-z hornituko du eraikina eta besteak, aldiz, berokuntzako produkzioarako.

BARNE DISTRIBUZIOA

Ur hotzaren zein beroaren instalazioa sabaitik bideratu dira behe oinean. Konponketak egiterako orduan ere errazagoa da. Muntagei dagokienez, ondoren zahatzago azaldutako hormetako hutsuneetan zehar kokatzen dira, tabike tekniko bezala funtzionatuz. Beti ere, erregistrablea izango da konponketa eta mantenimendurako.

PONPAKETA SISTEMA

Aukeratutako ponpa **EBARA grupo de presión** enpresak eskainia da, **Master hidro inverter AP-HI-MASTER 7-250/5-2** modelua **3.7kW** eta **4.4 KW** bitarteko potentziarekin.

Ur HOTZAREN DIMENSIONAMENDUA dimentsionamendua CYPE programaren bidez buruta da eta ondoren ateratako emaitzak erantsiko dira.

ARAUDIAK

Ur hotza, zein ur bero sanitarioaren instalazioa garatzeko, honako araudia betearazi da:

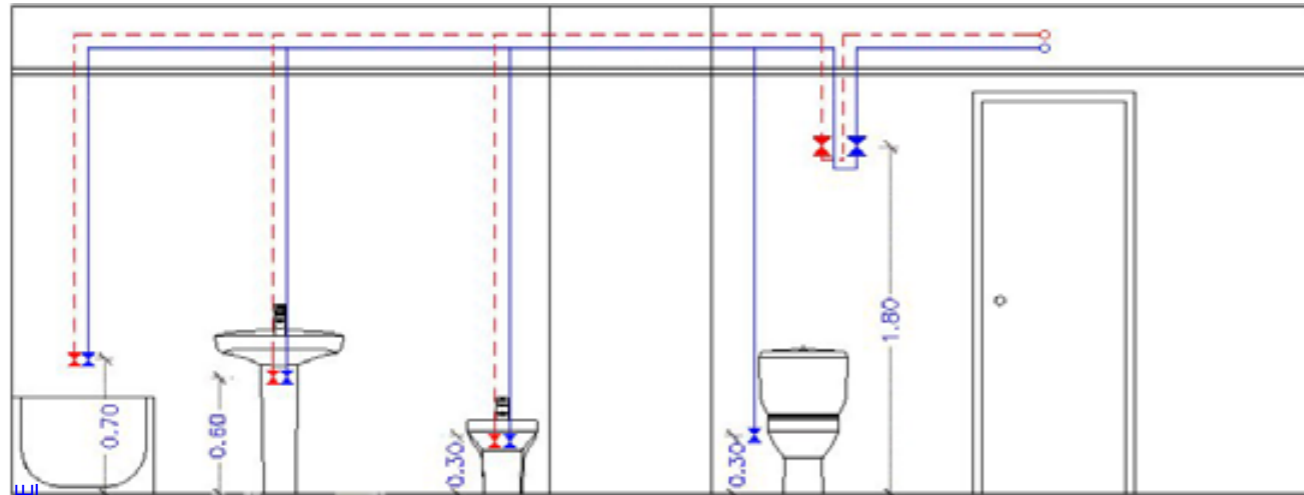
- DB-HS4** Suministro de agua
- DB-HE** Ahorro de energia
- RITE** Reglamento sobre instalaciones térmicas en los edificios.
- ITE** Instrucciones técnicas complementarias

MAKINA GELA

- ITE 02.7 + 02.11.4: Salas de maquinas
- ITE 02.15.6: Indicaciones de seguridad en las salas de maquinas.
- ITE 02.15.7: Protección contra incendios en salas de maquinas
- CTE-DB-SI 1 Locales de riesgo especial

KOMUNETAN BARNE DISTRIBUZIO SAREA:

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 monomando (agua fría)	---	16
Urinario con cisterna	---	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:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	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.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

2.1.3.1.- 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.

2.1.3.2.- 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.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

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:

$$Vn = Pb \times Va / Pa$$

siendo:

- Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]
- Pb: Presión absoluta mínima [m.c.a.]
- Va: Volumen mínimo de agua [l]
- Pa: Presión absoluta máxima [m.c.a.]

DIMENSIONAMENDUA:

2.2.- Dimensionado

2.2.1.- Acometidas

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

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	0.86	1.04	23.69	0.59	14.07	0.30	53.10	50.00	1.76	0.06	39.50	39.14
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

2.2.2.- 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	4.11	4.93	23.69	0.59	14.07	2.37	53.10	50.00	1.76	0.31	35.14	32.46
3-4	1.74	2.08	23.69	0.59	14.07	-0.31	53.10	50.00	1.76	0.13	2.36	2.54
4-5	0.74	0.89	23.69	0.59	14.07	0.00	53.10	50.00	1.76	0.06	38.47	37.91
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

2.2.3.- Grupos de presión

Grupo de presión de agua, de accionamiento regulable mediante tecnología Inverter, modelo AP-HI-Master AP-HI-MASTER 7-250/5-2-2 "EBARA", formado por: dos bombas centrífugas multicelulares, con una potencia de 3,7x2 kW, equipo de regulación y control con variador de frecuencia (presión constante), depósito de membrana, de chapa de acero de 20 l, bancada, cuadro eléctrico y soporte metálico (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	14.07	35.92	14.07	35.92	20.00	2.54	38.47
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

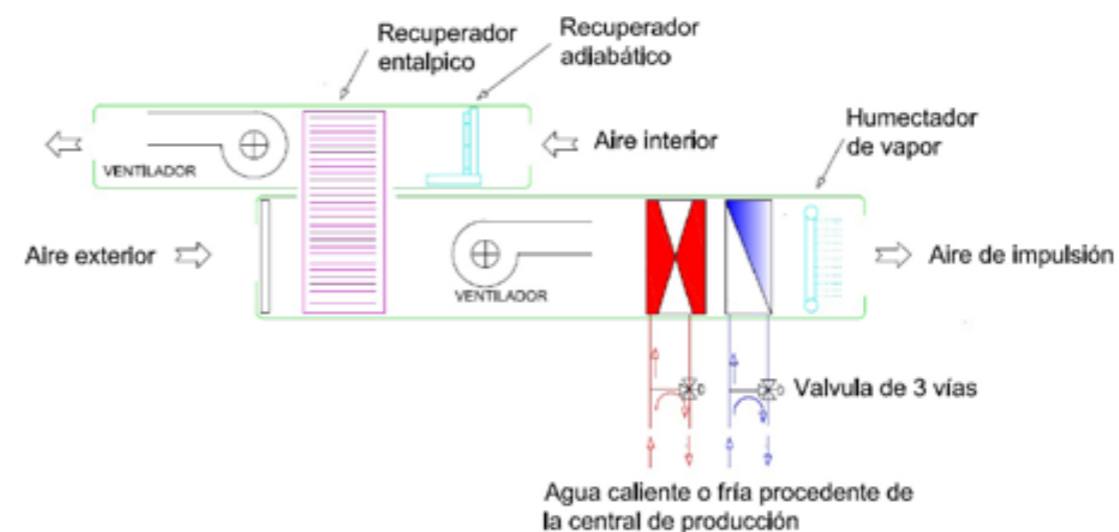
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

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.)
5-6	Instalación interior (F)	1.10	1.31	23.69	0.59	14.07	0.00	40.80	50.00	2.99	0.29	37.91	37.62
6-7	Instalación interior (F)	0.23	0.28	16.49	0.70	11.61	0.00	40.80	50.00	2.47	0.04	37.62	37.58
7-8	Instalación interior (F)	28.90	34.68	2.16	1.00	2.16	0.00	16.20	20.00	2.91	22.99	37.58	13.59
8-9	Instalación interior (F)	0.32	0.39	2.16	1.00	2.16	0.00	16.20	20.00	2.91	0.26	13.59	13.34
9-10	Instalación interior (F)	2.85	3.42	1.44	1.00	1.44	0.00	16.20	20.00	1.94	1.07	13.34	12.27
10-11	Instalación interior (F)	1.71	2.06	0.72	1.00	0.72	0.00	16.20	20.00	0.97	0.18	12.27	11.59
11-12	Cuarto húmedo (F)	2.34	2.81	0.72	1.00	0.72	0.00	12.40	16.00	1.66	0.92	11.59	10.67
12-13	Puntal (F)	0.60	0.72	0.36	1.00	0.36	0.60	12.40	16.00	0.83	0.07	10.67	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 _{eq})						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 (Lvb_AF): Lavabo con grifo monomando (agua fría)													

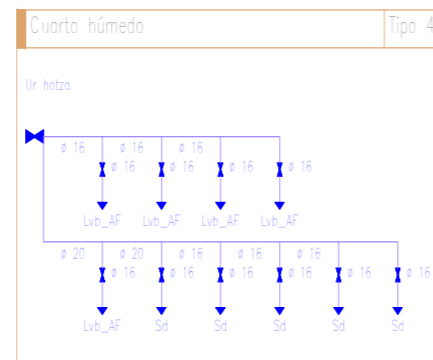
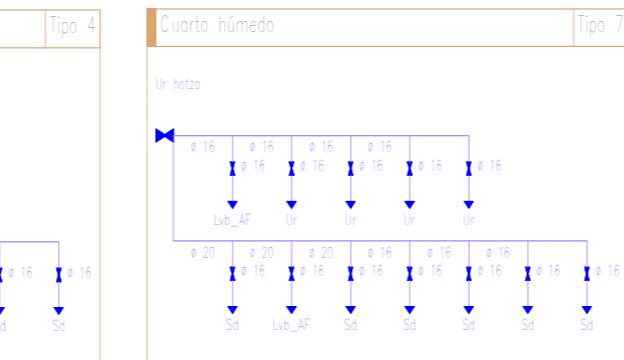
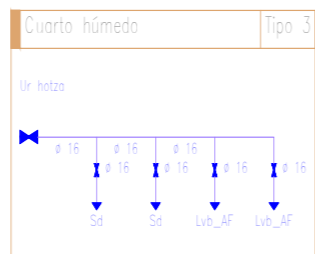
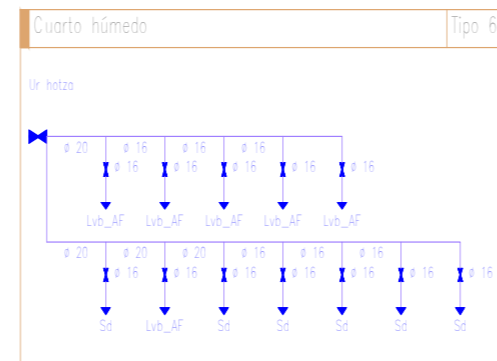
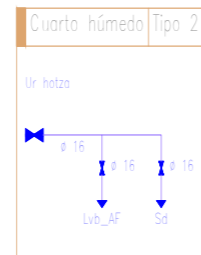
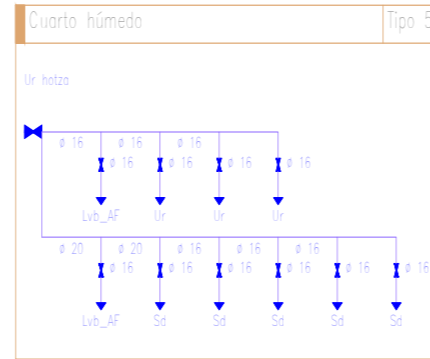
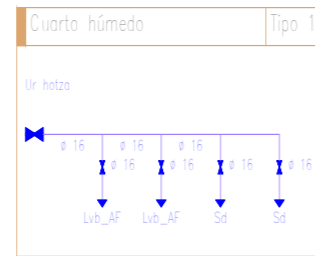
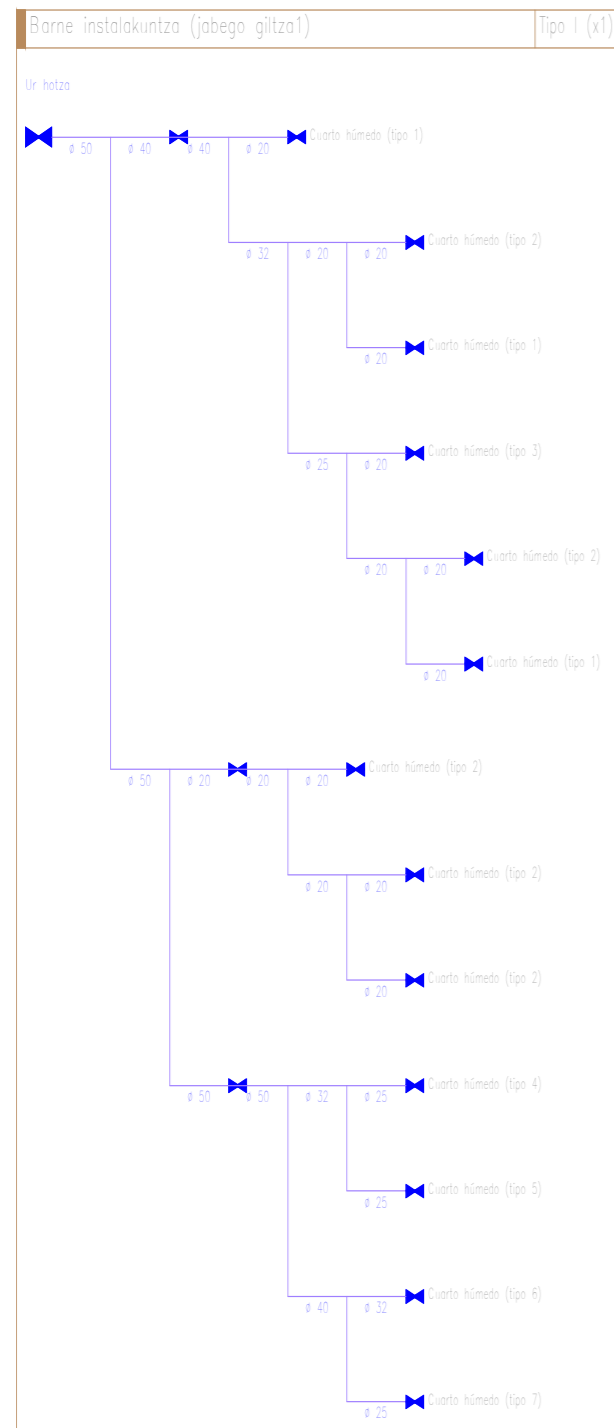
UR BERO SANITARIOA

Eraikinean komunetarako baino ez da ura behar, bera ur bero sanitarioaren eskaera ez da beharrezko eraikinean, hala ere, legediak ez duenez inon adierazten ur bero sanitarioa bazter daitekeenik, aurreikusi egin da bere sare eta distribuzioa baita dimentsionamendua.

Aipatu denez ur beroaren eskaria baxua izanik ez da galdara edo termo bidez berotzen aldiz, klimatizazio sisteman jarritako bero berrezkuratzailaren bidezko beroketarekin nahikotzat dela ematen da eraikineko konketei ur beroa eskaintzeko. Berotutako ura, Ur bero sanitarioare aldera batetara doa eta bertatik suministrora.

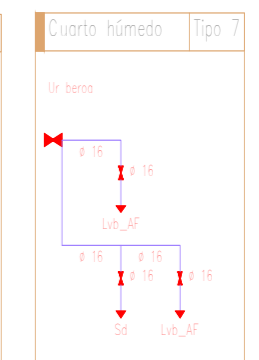
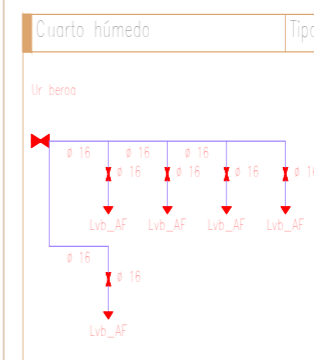
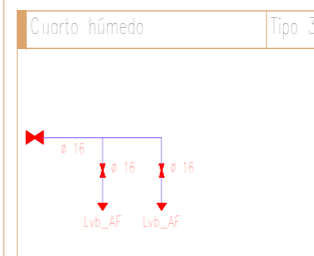
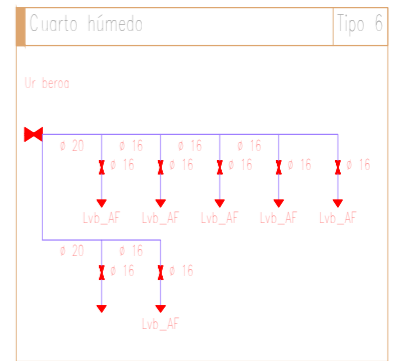
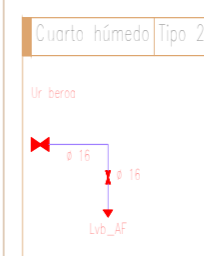
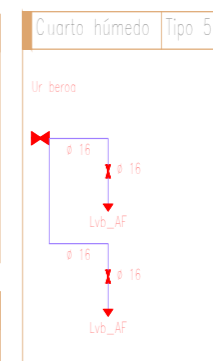
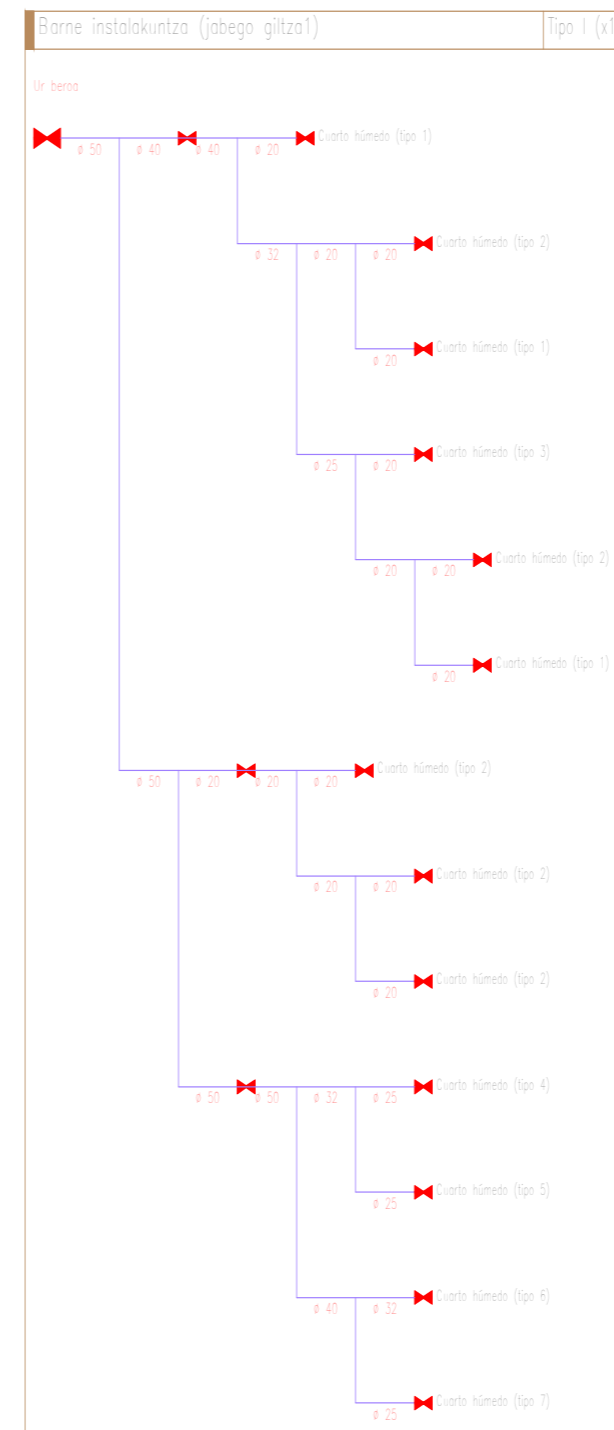


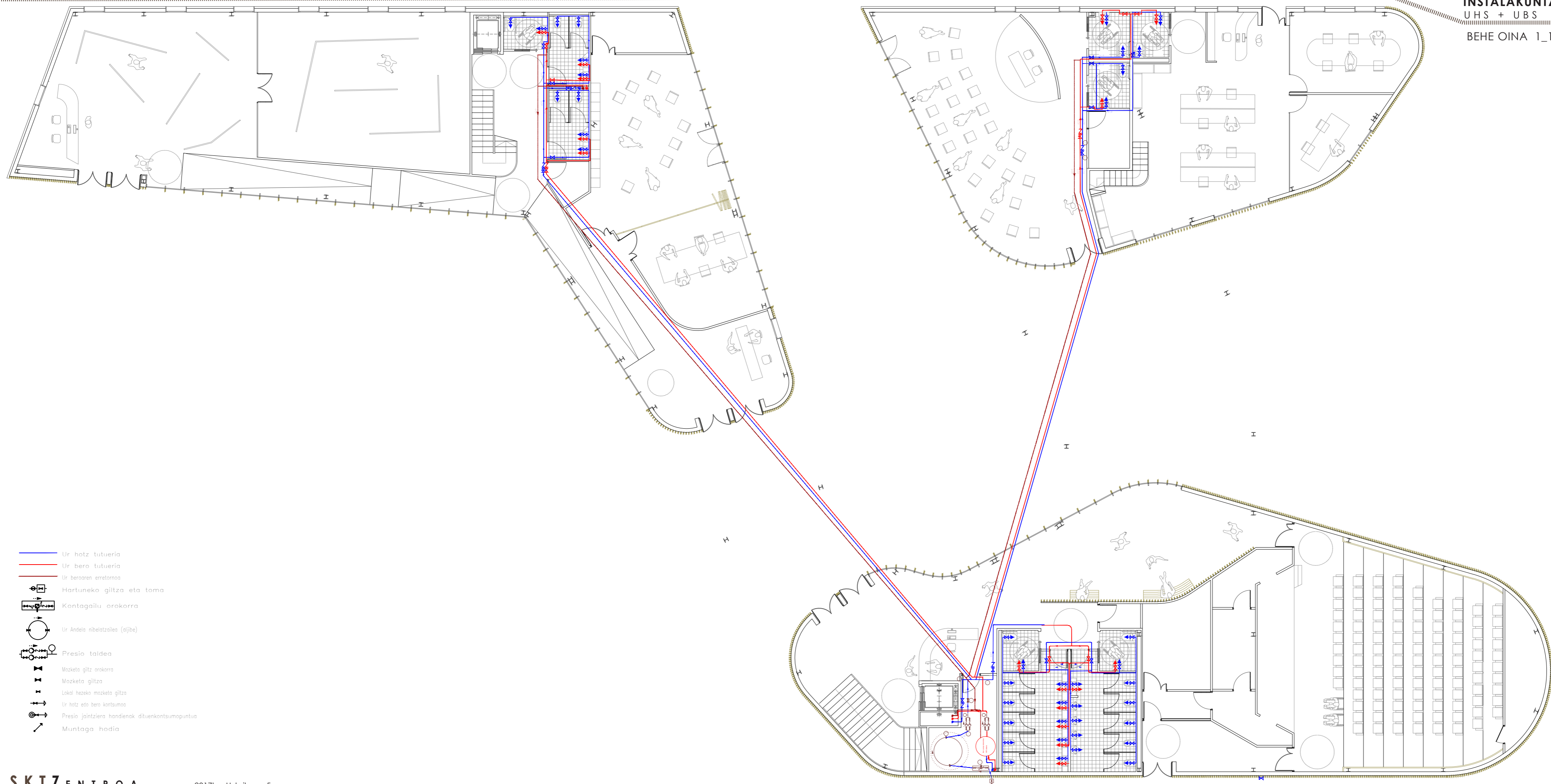
HS 4: Barne instalakuntza eskema ur hotza



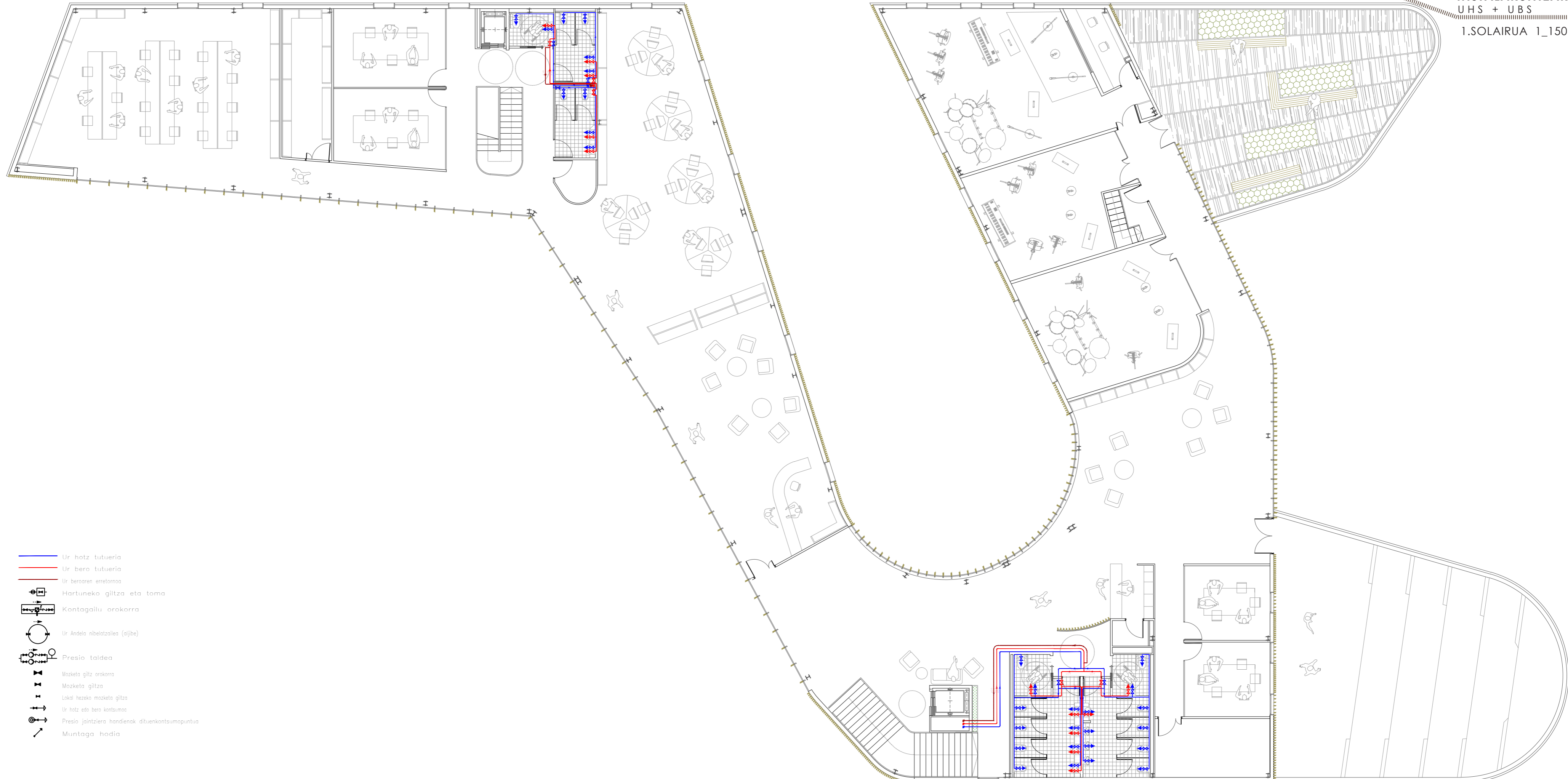
- Mazketa giltza
- Lvb_AF Konketa pultzagailua (agua fría + ur bero)
- Sd Komuna sifoiarekin
- Ur Urinario sifoiarekin

HS 4: Barne instalakuntza eskema ur beroa





- Ur hotz tutueria
- Ur bero tutueria
- Ur beroaren erretornoa
- Hartuneko giltza eta toma
- Kontagailu arokorra
- Ur Andela nibelatzailea (ajibe)
- Presio taldea
- Manketa giltz arokorra
- Manketa giltza
- Lokai hezeka manketa giltza
- Ur hotz edo bero kortsuoa
- Presio jaintziera handienak dituen kortsuopuntua
- Muntaga hodia



- Ur hotz tutueria
- Ur bero tutueria
- Ur beroaren erretornoa
- Hartuneko giltza eta toma
- Kontagailu orokorra
- Ur Andala ribelatzailea (ajibe)
- Presio taldea
- Mozketa giltz orokorra
- Mozketa giltza
- Lokai hezeko mozqueta giltza
- Ur hotz edo bero kontsumoa
- Presio jointziera handienak dituen kontsumopuntua
- Muntaga hodia

Herriko arau subsidiarioetan ikus daitekeenez, SISTEMA **BANATUA** dago saneamendu sare orokorrari dagokionean. Hau da, **alde batetik euri urak eta bestetik, urzikinak** bueltatzen dira banadurik sare orokorrera. Herrian bertan eta sare orokorretik hurbil kokatzen garenez, ez da depurazio tratamendurik beharko.

EURI URA eta ERABILITAKO URA

estalkiko ura erretanak erabiliz eta ertzetan kokatutako zorrotenetara bideratuz. Zorroten hauek fatxadaren barruan kokatzen dira eta ura behe oineko zorurarte bideratzen da. Aipatu bezala, sistema BANATU dugunez, ur mota hauek ezingo dira nahastu. Espazio publikoko euri urak kanpo sifoiaren bidez bilduko dira.

DISEINU eta INSTALAZIOA

Erabilitako uren ebakuazio bertikala, aurretik aipatutako fatxadako zulo teknikoetan zehar egingo da, muntagen era berean. Gela heze oro fatxadaren kontra kokatzen denez, ez dira tramo horizontal luzerik agertuko. Hala ere, ura behe oineko zoru mailara heltzean, **lurperaturiko kolektorea** agertuko zaigu, bajante guztietako urak bilduz arketa amankomun batera bideratuko dituenak **%2ko maldaz**. Lurperaturik dagoenez, erregistro arketak proiektatuko dira gutxienez 15m-naka. Hauetaz aparte, edozein konexio zein norabide aldaketa arketa batean gertatuko da. Lurperaturiko kolektoreetan, sare bertikal eta horizontalaren arteko loturetan arketak kokatuko dira. Arketa hauek, hormigoizko oinarri baten gainean kokatuko dira eta tapa praktikablea izango dute. Mota anitzekoak daude betebeharreko funtzioaren arabera:

ZORROTEN AZPIKO ARKETA

PASOZKO ARKETA: kolektoreen batura gertatzen denean.

ERREGISTROZKO ARKETA

ARKETA SIFONIKOA

KOIKE ETA LOKATZAK BANATZEKO ARKETA: Sare orokorrera urak bueltatu aurretik kokatzen da. Arketa sifoniko moduan erabili daiteke.

ERAIKINEKO ARKETA/PUTZU OROKORRA: instalazio bukaeran, hartune aurretik kokatzen da.

BARNE DISTRIBUZIOA

ITXITURA HIDRAULIKOAK

Itxitura hidraulikoak elementu garrantzitsuak dira saneamendu sisteman, izan ere, sifoiak gas eta aire usaintsuen pasoa galarazten dute tutua uraz itxiz. Era ezberdinetan aplikatzen da:

BANAKAKO SIFOIAK_deskarga aparatuei lotuta.

_harraska, konketetan: Zorrotenera 4m baino gutxiago egongo da, %2.5-5-ko maldaz.

_dutxetan: maldak %10a baino txikiagoa.

_komunetan: hustubidea/desaguea zuzenean edo 1m-ko luzerako mangeto batez zorrotenera lotuko da.

BOTE SIFONIKOAK_aparatu talde baten zerbitzuan.

SIFOI HUSTUBIDEA_euri urak batzeko gehienbat erabilia.

ARKETA SIFONIKOA_mota ezberdinetako urak batzen direnean erabiltzen da, esaterako, euri urak, ur beltzekin bat egiten duenean.

Kodigoaren arabera:

Bote sifonikora doazen **deribazioak 2.50m baino laburragoak** izan behar dute, %2-4 maldadunak.

Bote sifonikoa eta zorrotenaren arteko distantzia ez da 2m baino handiagoa izan behar.

Zorroteneko loturak ahalik eta inklinazio handienarekin gauzatu behar dira, **45° baino gehiagokoa**.

DRENAIA SISTEMA

Behe oinean ikus daitekeen moduan, eraikinaren inguruan, kontentzio hormen aldamenean drenaia perimetrala egiten da **delta drein** tutu porotsuen bidez. Solerapean ere, zimenduen artean, drenaia egiten da uraren bultzada bertikalak (altxatzea) eragozteko eta hezetasun arazoak ekiditeko. Grabitatez atera ezin izatekotan ponpaketa sistema baten laguntzaz gauzatuko da.

AIREZTAPENA

Saneamenduko muntagak aireztatuta egon behar dute, kanpo espazioarekin lotuz bajantearen gailurra. soluzio honi lehen mailako aireztapena deritzo ta nahikoa izango litzateke gure kasuan, 7 solairu baino gutxiago ditugulako. Sistema honek tutuaren luzapen batean datza, beraz, bajantearen diametro bera izango du. Muntagek altuera eta deskarga unitate gehiagori zerbitzu emango baliokete, bigarren mailako aireztapen sistema bat planteatu beharko zen. kasu honetan, aireztapen tutu paralelo bat agertzen da montante bakoitzarekin lotuta.

ARAUDIAK

Nahiz eta etxebizitzetara zuzenduta egon, erreferentzia gisa erabili da baldintza minimo batzuk bermatzeko:

DB HS-3. Calidad del aire interior.

-sukaldeen konbustio keak

Estraktore baten laguntzaz keak kondukto zurrun batetik estalkiraino eramango dira, tximinia.

-Gela hezeetako aireztapena

Komun zein aldagelak itxituraren aurka kokatzen direnez, aireztapen naturala bermatzen da.

UR GRISEN BERRERABILPENEA

Directiva Marco del Agua 2000/60/CE

Real Decreto 1620/2007

DB-HS4 Suministro de agua

DB-HS5 Evacuación de agua

1.4.1 EURI UREN HUSTUKETA SAREAREN DIMENTSIONAMENDUA

DIMENTSIONAMENDUA

4 Dimensionado (CTE HS-5)

1 Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

2 Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

Ur erabilien eta ur beltzen kalkulua egiteko, **DESKARGA UNITATEEN METODOA** erabiliko dugu. Elementu bakoitzaren deskarga unitate kopuruen arabera, zuzeneko balioak erdietsiko ditugu ondoren agertzen diren taulak erabiliz, eta bestela hauen gehizetik lortuko ditugu gainontzekoak.

ur-BELTZAK eta ur-ERABILIAK

Kalkulua CYPEren bidez burutu da:

1.6.- Características de la instalación

1.6.1.- Tuberías para aguas residuales

1.6.1.1.- Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.6.1.2.- Bajantes

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

1.6.1.3.- Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.6.1.4.- Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

2.- CÁLCULOS

2.1.- Bases de cálculo

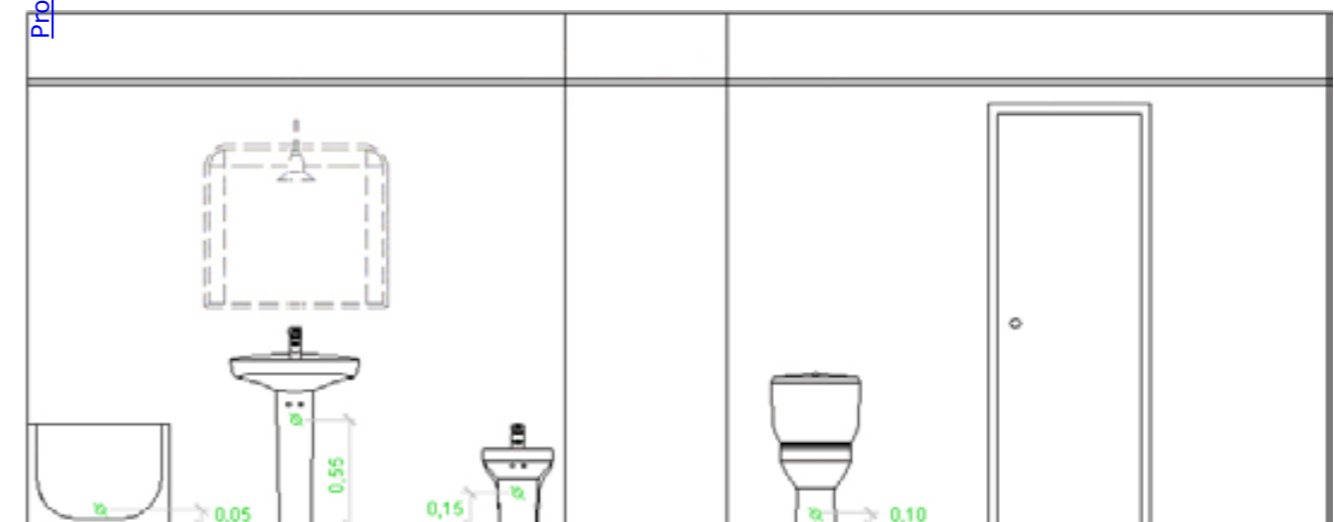
2.1.1.- Red de aguas residuales

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	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Bidet	1	3	40	50
Lavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
W.C. de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
W.C. de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
W.C. de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
W.C. de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



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 UDs 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 UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, 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

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
315	6000	9240	4320	1650

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.- 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.

2.2.- Dimensionado

2.2.1.- Red de aguas residuales

Acometida 1

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)
9-10	0.64	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
9-11	0.66	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
12-13	0.77	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
12-14	0.75	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
16-17	0.66	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
16-18	0.63	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
16-19	1.91	3.58	10.00	75	16.92	0.50	8.46	49.85	1.26	69	75
19-20	2.23	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
19-21	1.88	2.37	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
19-22	1.63	2.74	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
19-23	1.53	2.92	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
19-24	1.62	2.76	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
25-26	0.77	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
25-27	0.77	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
25-28	1.73	3.31	8.00	75	13.54	0.58	7.82	48.70	1.20	69	75
28-29	2.03	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
28-30	1.85	2.20	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
28-31	1.79	2.26	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
28-32	1.88	2.15	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
34-35	0.76	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
34-36	1.08	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
34-37	1.04	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
38-39	0.51	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
38-40	0.98	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
40-41	0.68	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
47-48	0.64	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
47-49	0.72	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
50-51	0.64	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
50-52	0.63	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
54-55	0.69	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
54-56	0.72	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
54-57	1.65	2.13	18.00	110	30.46	0.50	15.23	43.54	1.20	104	110
57-58	1.89	2.37	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
57-59	1.87	2.40	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
57-60	1.89	2.37	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
57-61	1.96	2.30	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
57-62	2.25	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40

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)
7-16	0.30	28.89	38.00	110	64.30	0.29	18.56	24.35	3.25	104	110
6-34	0.33	54.24	19.00	110	32.15	0.50	16.07	19.38	3.89	104	110
5-43	8.14	2.00	85.00	160	143.82	0.22	31.38	37.03	1.40	154	160
43-44	10.93	1.32	85.00	160	143.82	0.22	31.38	41.46	1.20	154	160
44-45	1.91	2.16	66.00	125	111.67	0.25	27.92	49.92	1.41	119	125
45-46	1.72	2.18	20.00	110	33.84	0.58	19.54	49.89	1.29	104	110
46-47	0.36	51.03	20.00	110	33.84	0.58	19.54	21.67	4.03	104	110
45-54	0.38	31.22	46.00	110	77.83	0.29	22.47	26.30	3.53	104	110
44-72	0.34	50.16	19.00	110	32.15	0.50	16.07	19.76	3.79	104	110
3-80	13.56	4.65	21.00	160	35.53	0.45	15.89	21.05	1.56	154	160
80-81	3.10	2.22	12.00	110	20.30	0.71	14.36	41.65	1.20	104	110
81-82	0.26	38.07	12.00	110	20.30	0.71	14.36	20.00	3.32	104	110
80-89	0.43	3.08	9.00	160	15.23	0.71	10.77	19.22	1.20	154	160
89-90	3.27	2.76	9.00	110	15.23	0.71	10.77	33.64	1.20	104	110
90-91	0.14	58.23	9.00	110	15.23	0.71	10.77	15.66	3.54	104	110
91-92	0.12	2.76	9.00	110	15.23	0.71	10.77	33.64	1.20	104	110
92-93	0.70	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	36.06	1.20	104	110

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad (Qb 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
Qb	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coficiente de simultaneidad		

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	1.74	2.00	160	60x60x75 cm
4	14.18	2.00	160	80x80x95 cm
5	13.88	2.00	160	60x60x65 cm
6	7.50	1.42	160	60x60x75 cm
7	1.81	1.67	125	60x60x70 cm
8	1.73	2.18	110	50x50x65 cm
43	8.14	2.00	160	60x60x50 cm
44	10.93	1.32	160	60x60x75 cm
45	1.91	2.16	125	60x60x70 cm
46	1.72	2.18	110	50x50x65 cm
80	13.56	2.24	160	60x60x75 cm
81	3.10	2.22	110	50x50x65 cm
89	0.43	3.08	160	60x60x75 cm
90	3.27	2.76	110	50x50x65 cm
100	13.39	2.00	160	60x60x70 cm
101	0.28	3.41	110	60x60x70 cm
115	3.47	1.90	110	50x50x65 cm
129	1.97	2.53	160	60x60x65 cm
130	0.28	2.30	110	50x50x65 cm

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

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)
3-100	13.39	5.08	70.00	160	118.44	0.23	27.17	26.94	1.88	154	160
100-101	0.28	3.41	56.00	110	94.75	0.26	24.46	49.92	1.62	104	110
101-102	0.37	26.10	28.00	110	47.38	0.38	17.91	24.53	3.10	104	110
101-115	3.47	1.90	28.00	110	47.38	0.38	17.91	49.35	1.20	104	110
115-116	0.37	26.18	28.00	110	47.38	0.38	17.91	24.51	3.10	104	110
100-129	1.97	2.53	14.00	160	23.69	0.58	13.68	22.72	1.20	154	160
129-130	0.28	2.30	14.00	110	23.69	0.58	13.68	40.16	1.20	104	110
130-131	0.19	87.56	14.00	110	23.69	0.58	13.68	15.93	4.39	104	110

1.4.2 EURI UREN HUSTUKETA SAREAREN DIMENTSIONAMENDUA

B. ERANSKINA: Eurite Intentsitatearen Kalkulua

1 La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1

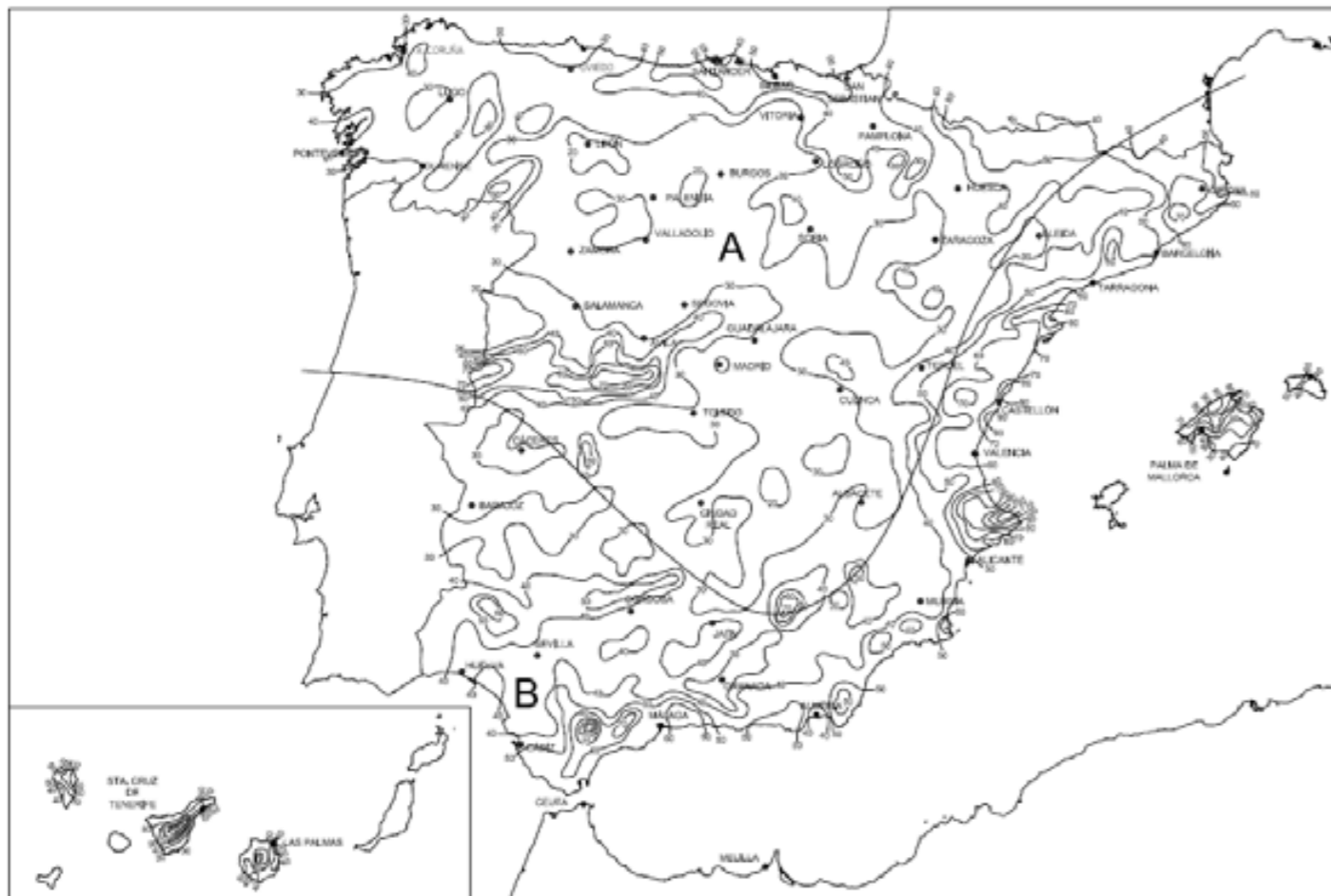


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1

Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

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

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

siendo

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

$f = 125/100 = 1.25$ Azalera guztiak balore horrengatik bidertuko da, kalkuloko azalera lortzeko.

4.1.1. Hustubideen kalkulua

1 El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

2 El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

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

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

Nire eremuaren azalaren arabera kalkulua:

EREMUAK	AZALERAK	HUSTUBIDEAK
Eraikinaren Teilatua	1365.46 m ²	10
1. Terraza	155.97 m ²	3
2. Terraza	204.13 m ²	4

3 El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4 Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

4.1.2. Euri uren muntagak

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

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

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

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

Nire eremuaren azalaren arabera kalkulua:

EREMUAK	AZALERAK	HUSTUBIDEAK	Hustubide batek zenbat m ²	Muntagaren Ø (mm)
Eraikinaren Teilatua	1365.46 m ²	10	136.546 m ²	75mm
1. Terraza	155.97 m ²	3	52 m ²	50mm
2. Terraza	204.13 m ²	4	51 m ²	50mm

4.1.2. Euri uren Hodi biltzailea

Hodi biltzaileak dira, euri muntagetatik saneamendu sare orokorrera eramaten duten elementuak dira.

1 Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

2 El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

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

Proiektuaren azalaren arabera:

Muntagaren Ø (mm)	Muntaga Azpiko hodi biltzailea (%2)
75mm	90mm
50mm	90mm
Hodi biltzaile Orokorra (%2)	250mm

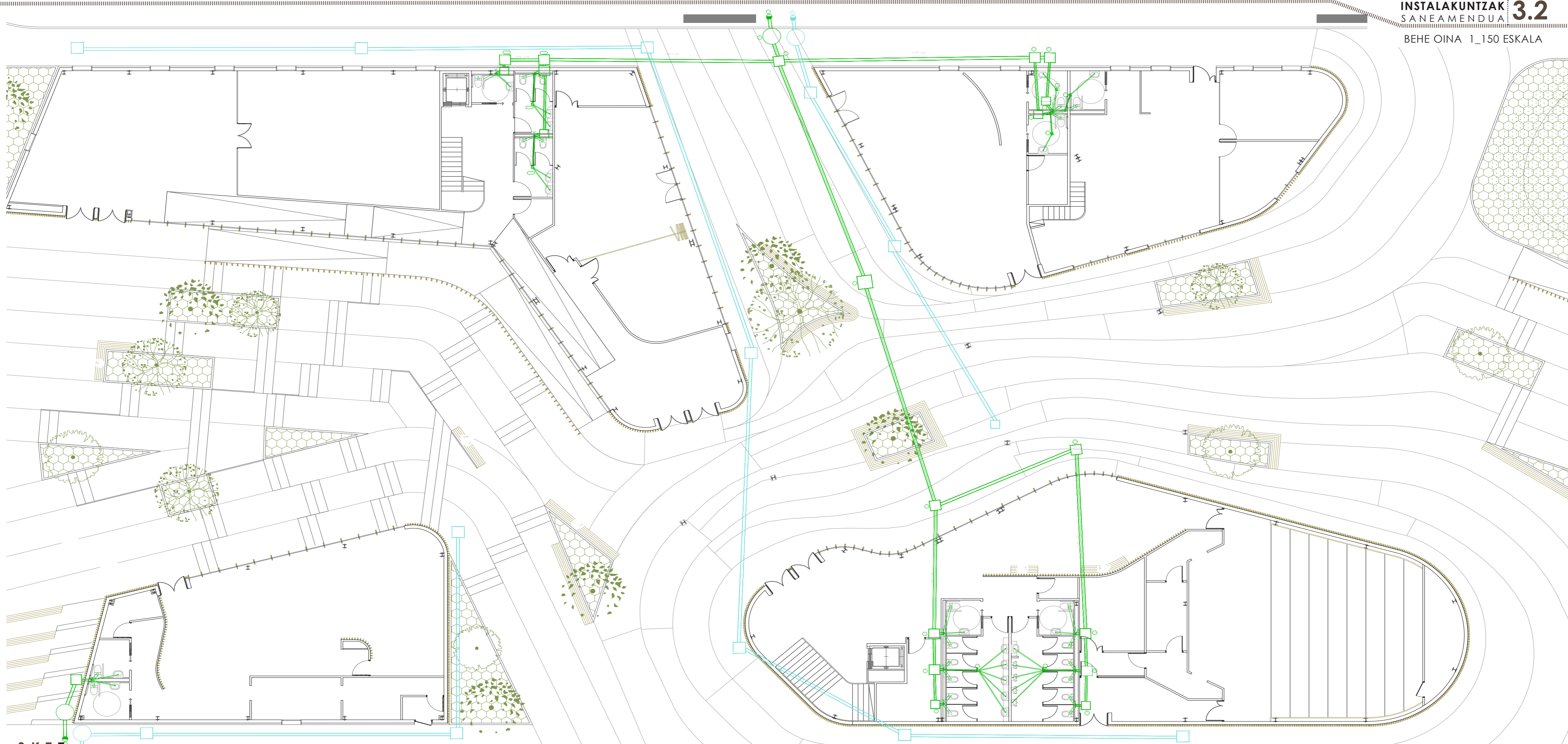
4.1.2. Kutxatilak

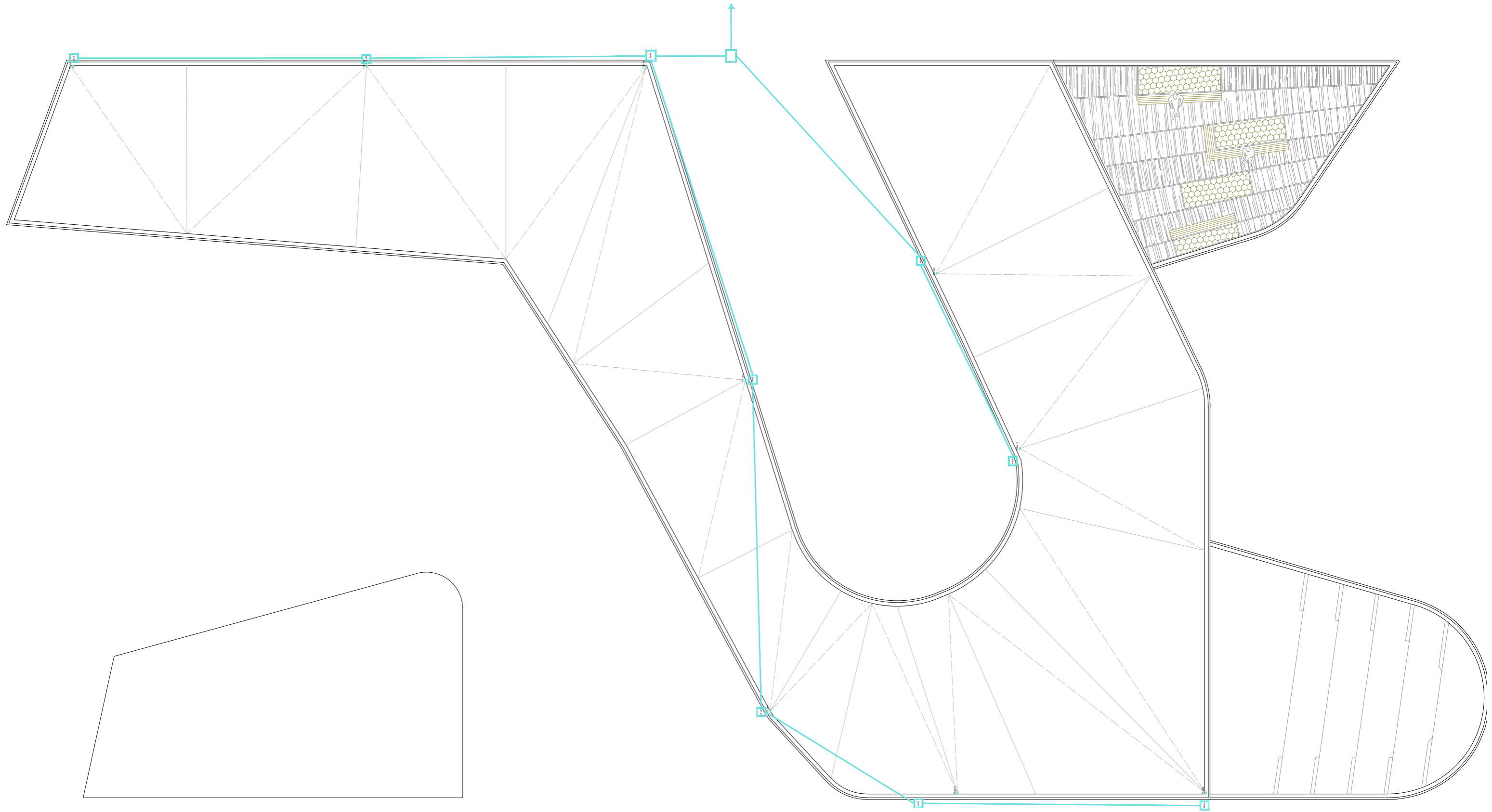
1 En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

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







Gure proiektuko eraikineko instalazio elektrikoak, bertako eskaerei aurre egiteko gai izan behar da. Instalazioaren helburua, eraikinean hornidura maila egoki bat bermatzea da, hain zuzen ere, beharrezkoa den konfort maila asetuz. Eraikinaren beharrezko karga aurreikuspena 50 KVA (KiloVoltAmperio) baino handiagoa bada, zentru baten muntaiarako gela aurreikusi behar da soto edo behe oinean. Kasu honetan, behe oinean kokatuko da.

Eraikineko erabilpen ludikoa eta, "Local de pública concurrencia" kontsiderazioa edukiko du **REBT 2002**ak agindutakoaren arabera. Elektrifikazio kalkulua **ITC-BT-10** jarraituz egingo da. Landutako instalazio elektrikoak ondorengo elementuak ditu:

HARTUNEA Herriko sare orokorretik, bi hartune gauzatuko dira. Kasu honetan, hauetako bakoitzerako, eraikinaren tipologia gisa ABONATU BAKAR BAT BAKARRIK DUTEN ERAIKINAK (eraikin publikoen kasua) kontsideratzen da.

Hartunea tentsio baxuan egingo da, lau konduktore bidez: 3 fase + neutroa
Arketa barnetik 80x70x82zm tamainakoa izango da.

BABES OROKORREKO KUTXA (CGP) Hauxe izango da barneko instalazioen lehen elementua, eta bertan kokatuko dira instalazioaren babes elementu orokorrak: ZIRKUITO EBAKITZAILEA eta FUSIBLE KALIBRATUAK.

_BANATZE LINEA

_NEURTZE TALDEA: KONTAGAILUAK_LUR HARTUNE OROKORRA "TIERRA"

Iberdrolako kuartoa deritzon gela bat aurreikusi da 00.solairuko gunen teknikoan. Bertan aurkituko dira kontagailu orokorrak eta hemendik banatuko da energia elektrikoa eraikineko kontsumo puntu guztietara. Kontagailu arruntaz aparte, igogailuarentzat kontagailu independente bat planteatzen da.

Kontagailuen kuarto eta instalakuntzan kobrezko konduktoreak instalatuko dira eraikinean "masa" bideratuz. Eraikinaren zimentazioaren inguruan kobrezko kablea

ezarri beharko da, eta instalakuntza kuartoan arketa erregistrablea eraikinarne TIERRA neurtu ahal izateko.

_DERIBAZIO OROKORRA: ARGIZTAPENA + ARGINDARRA

_DISTRIBUZIO LINEA OROKORRAK

_BIGARREN MAILAKO KUADROAK: ARGIZTAPENA + ARGINDARRA

_BIGARREN MAILAKO DISTRIBUZIO LINEAK

_LUMINARIA BIDEZKO ARGIZTAPEN OROKORRA

_EMERGENTZIAKO ARGIZTAPENA

_LUR HARTUNE OROKORRA

BARNE ZIRKUITOAK Banakako deribazioa, BANAKETA KOADRO OROKORRA dagoen tokira arte helduko da. Koadro nagusi hau sarreratik gertu egotea komeni da, eta horrela planteatu da. Lehenengo koadroaz gain, bigarren mailako koadroak izango ditugu, solairuko koadro bat, eta hauen barnean erabilera eta espazio ezberdinentzako zirkuitoak antolatuko dira. Zirkuito guztiak babes tutuekin isolatutako konduktoreek osatuko dituzte. Konduktore oro kobrezkoa izango da. Distribuzioa, eskailera ondoko tartetik banatuko da bertikalean, eta bandeja bidez zintzilikaturik horizontalean.

Eraikinak bi hornitze sistema ezberdin izango ditu: alde batetik, SAREKOA eta EMERGENTZIETARAKO TALDE ELEKTROGENO bidez, bestetik.

TELEKOMUNIKAZIOAK

Telekomunikazio sarea, urbanizazioko paretaren barnean kokatzen den **RITI armairu** barrutik abiatzen eta zabaltzen da eraikin osora. Kasu honetan, telekomunikazioen artean telefono eta zuntz optikoaren tomak planteatu dira. Toma hauek liburutegi, egongela, auditorioan, ikasgelan..tan kokatu dira. hauen beharra ikusi den tokietan, hain zuzen ere.

Bestetik, antenaren aldamenean dagoen **RACKaril** esker telebista ikusi ahal izateko seinalea lortzen dugu. Telebista tomak ere, egongela eta era honetako gunen sozialetan planteatu dira.

ARAUDIAK

Hainbat dira instalazio mota honetan kontuan hartu eta jarraitu beharreko normatiba edo araudiak. Besteak beste:

DB HE.

DB SI.

DB SU.

NTE IEP. PUESTA A TIERRA.

NTE IEB. BAJA TENSIÓN.

REGLAMENTO ELECTRÓNICO PARA

BAJA TENSIÓN e Instrucciones Técnicas

Complementarias (Decreto 842/2002, 2 de

agosto).

INSTALAZIO POTENTIAREN KALKULUA

Beharrezko potentziaren kalkulua egiteko instalazioaren parte diren elementu deberdinei aldiberezkotasunkoefizienteak aplikatu zaizkie. Kalkulueta iluminaziorako instalatu beharreko potentzia eta entxufeetarako instalatu beharreko potentzia bereizten dira.

Aldiberezkotasun koefizienteak esleitzeko eraikineko lokal bakoitzak izango duen erabilera aurreikusi behar da. Denbora luzez eta modu jarraituan erabiliko diren guneetan aldiberezkotasun oefizientearen balioa 1 izango da. Erabilera ertaina izango duten guneetan 0.8 eta erabilira murriztua izango duten guneetan 0.6.

Entxufeetarako 0.5eko aldiberezkotasun koefizientea aplikatukoda. Hurrengo tauletan iluminazio eta entxufeetarako beharko den potentziaren kalkulua xehezu agertzen da. Ilumnazioaren potentzia kalkulatzeko, alde zurretik iluminazioaren intslazioaren diseinua eta dimentsionamendua egin da.

mekanismoen kokapena ondorengoa izango da:

Interruptoreak	1m
Komunetako entxufeak	1m
Zoru integratutako entxufeak	0.0m
Gainerako entxufeak	0.3m

ILUMINAZIO INATALAZIOAREN POTENTZIA

Luminaria	Mota	Kop.	P(W/unit)	P(w)	Aldb	Pt(w)
Aplike argia	TC-D	112	18	2016	0.6	1209.6
Downligh	TC-TEL	41	57	2337	0.6	1402.2
Lineal eskegia	T5	51	24	1224	1	1224
Hormakoa	T5	55	24	1320	0.8	1056
EMAITZA	P TOTALA : 4891.8 W					

ENTZUFEEN INSTALAZIOAREN POTENTZIA

Luminaria	Kop.	P(W/unit)	P(w)	Aldb	Pt(w)
Entxufea	136	150	20400	0.5	10200
EMAITZA	P TOTALA : 10200 W				

PT= Piluminazioa + P entzufeak= 15091.8 W => **15.09 KW**

Karga balio erreala lortzeko, hurrengo formula dago: cos Fi = 0.9

Perreal= PT/cosFi = **16.8 KW**

HARTUNEA ITC-BT-11

Sare urbano eta banatze linea elkartzen dituen tramo da. Gure kasuan lur azpiko hartunea izango da. Kanalizazioa PVC materialeko.

BABES KAXA OROKORRA (CGP) ITC-BT-13

Eraikinean aurkitzen dugun lehen babes elementua da. Bere helburu nagusia elikatze tutaren kalteak eragotzea izango da. Eraikinean sarrera nagusienean koatzen da fatxada. Zer intentsitatea izango dugun jakin beharko dugu dimentsionamendurako. Dugun potentzia eskaria dela eta sistema trifaziokoa izango da.

$I = P / (\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.8)$ $I = P / 554$ $I = 55.21 \text{ A}$

Intentsitatea 60 A baino txikiagoa da, beraz CGP-7-60 modelokokaxa bat jarriko da. Aukeratu beharreko fuxibleak beraz 60A-koak izan beharko du.

ELIKATZE TUTUA (LGA) ITC-B-14

Babes kaxa orokorra eta kontagailua lotzen dituen. Eroalea kuprezkoa izango da, eta isolamendua etilenopropilenoazkoa (EPR), 0.6/1KW-ko isolamendua emango diona.

Taula eta intentsitateak kontutan izanik beharreko sekzioa lortuko dugu; 16mm².

Behin sekzioa aukeratuta tramo honentzat tentsio galera maximoa kalkulatzeko dugu. Honek ez luke tentsio nominalaren 0.5 gainditu beharko.

$Av = 1/56 \cdot (PxL) / (400 \cdot S)$ $Av = PxL / 22400 \cdot S$

Av tentsio galera maximoa 400V 0.5%= 2V

1/56 Kuprearen erresistibitatea

P Potentsia aktiboa Wetan

L Linearen luzera metrotan

400 Faseen arteko tentsioa

S konprobatu beharreko eroalearen sekzioa mm²

Av= 0.15

Sekzio honek baldintza betetzen du, beraz hori izango da aukeratutakoa.

Nomenklatura:

3 fases de 16 mm² mas 1neuro 16mm²

ILUMINAZIOAREN INSTALAZIOA

DESKRIBAPENA

Iluminazioaren instalazioak bi helburu nagusi ditu: Proiektuan emango diren erabilera ezberdinak gauzatzeko baldintza optimoak bilatzea, eta erabiltzaileak eroso sentituko diren giroa sortzea. Baldintza hauek betetzeaz gain eraginkortasun energetiko bermatu beharko da.

DISEINUA

Eraikinaren erabilera desberdinen pilaketa dela eta, eskakizun ezberdinak edukikoditugu gune desberdinetan;

Erakuzketa gunea eta faltsu tetsu gabeko guneak:

Bertan iluminazio egoki bat bilatuko da, erabilera burutzeko. Gainera sabai faltsu gabekoeremua ere iluminazio bera izango dute.

Lanerako guneak:

Iluminazio sistema berezi bilatuko da gune hauetarako. Gune hauek entsegu gelak, bilera guneak eta aula itxiak izango dira.

Auditorioa:

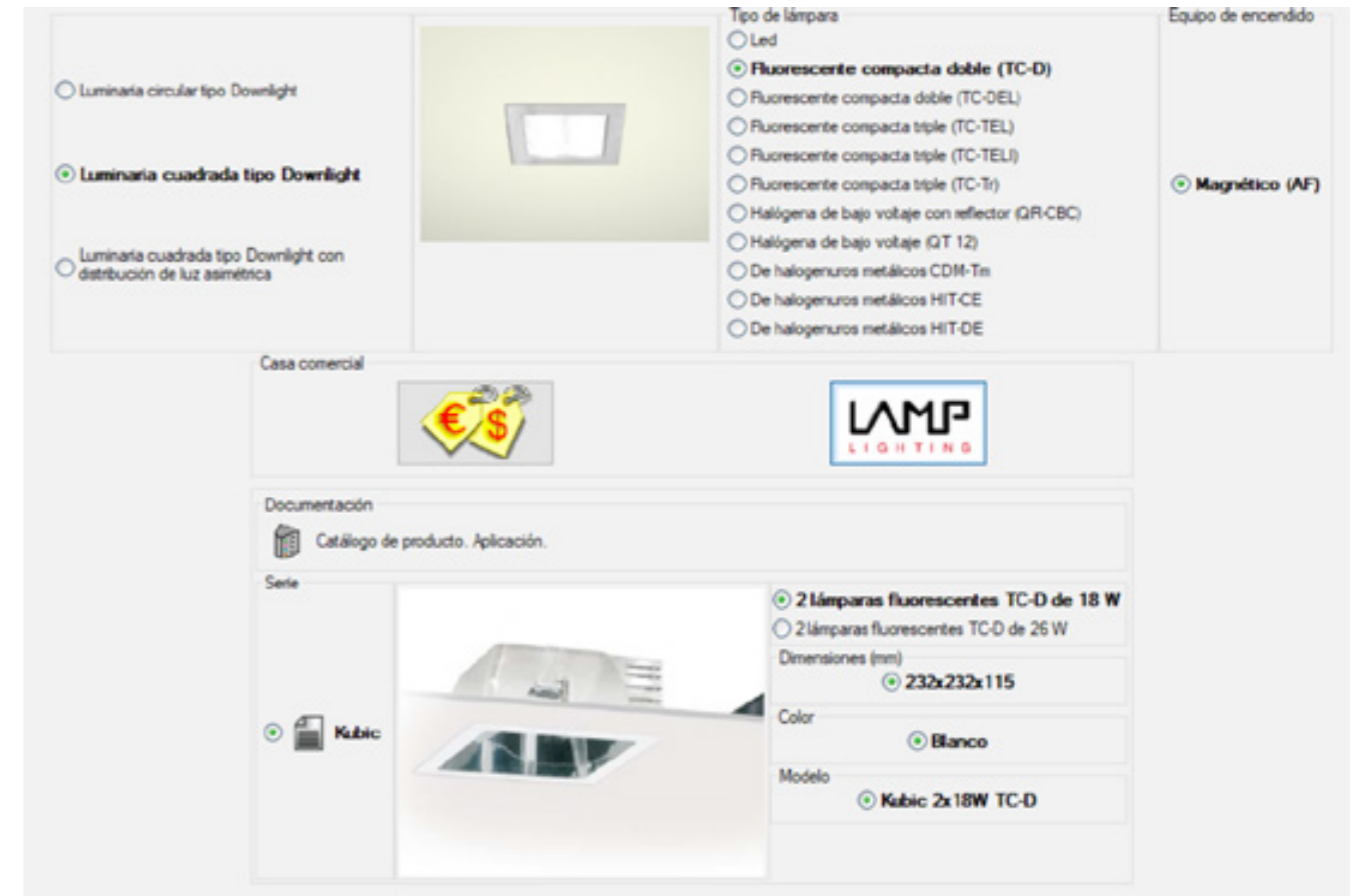
Auditorioan iluminazio egokibat bilatuko da ikusleek ondo ikusi dezaten, luminaria mota ezberdinekin.

2. mailako guneak:

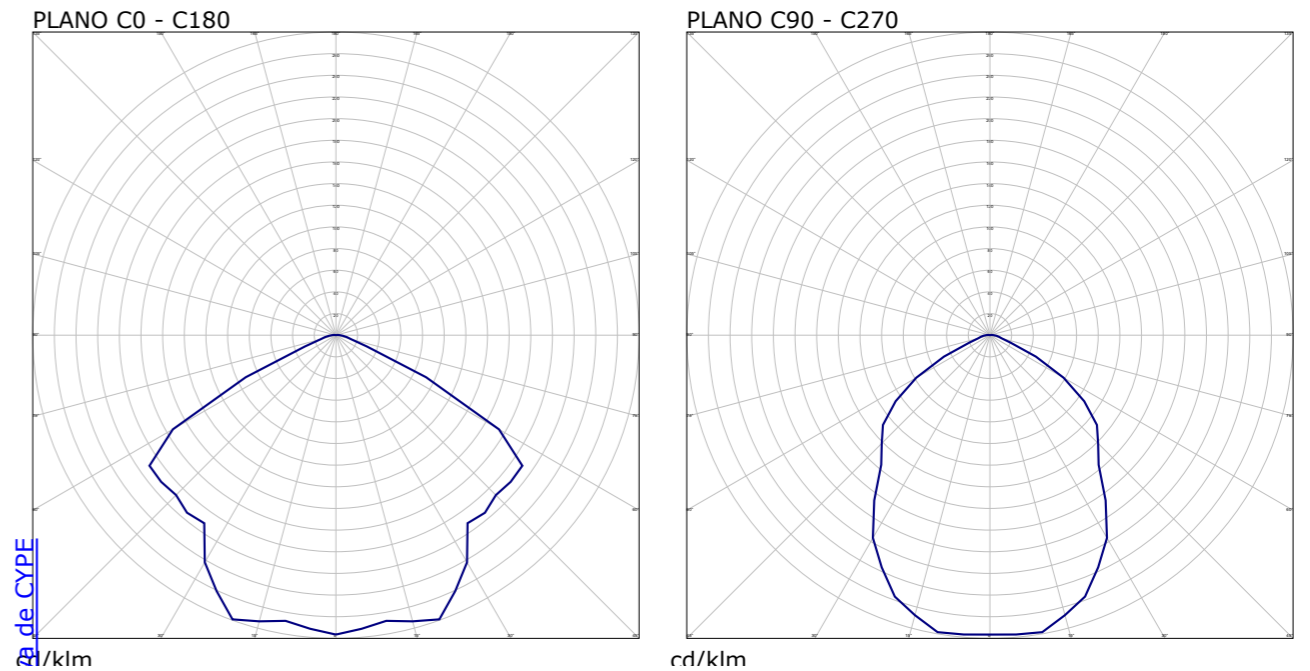
Gune hauek iluminazio urriago bat izango dute, ala nola komunak, biltegiak, instalazio gela garbiketa gela, etb.

Ondoren Luminaria ezberdinak ageri dira:

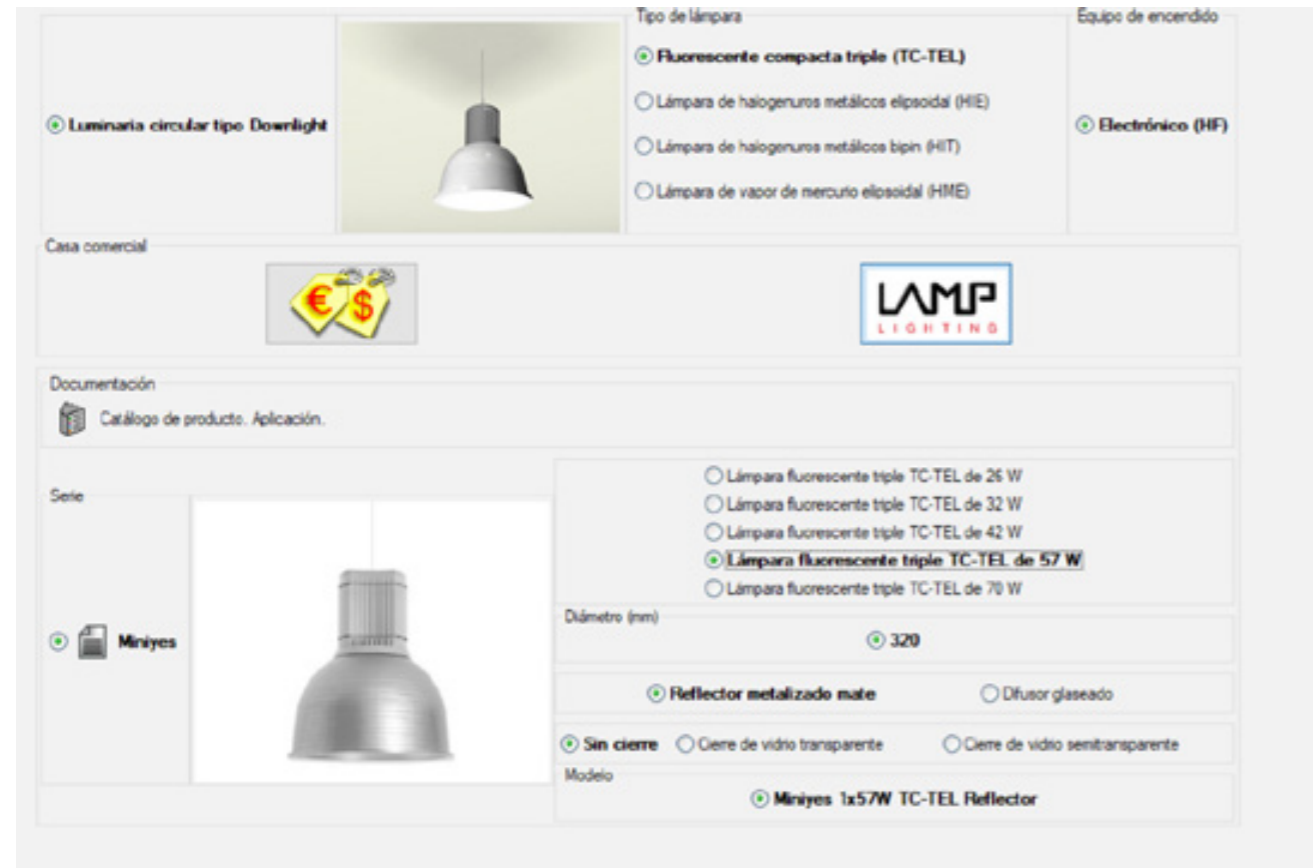
2. MAILAKO EREMUOKAK



Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-D "LAMP"; con cerco exterior y cuerpo interior de policarbonato inyectado, color blanco; reflector metalizado y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F.
Curvas fotométricas (Candelas cada 1000 lúmenes)



ERAKUZKEA GUNE ETA SABAI FALTSU GABEKO EREMUETAN



BILERAGUNE ETA ENTSEGU ETA GRABAKETA GUNEETAN



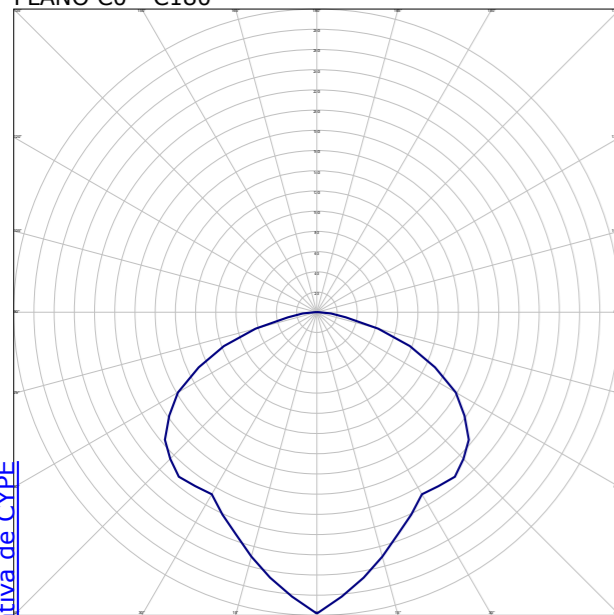
Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, modelo Miniyes 1x57W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.

Curvas fotométricas (Candelas cada 1000 lúmenes)

Luminaria suspendida para montaje individual, de 660x50x67 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W, modelo Fil 1x24W T5 Difusor Opal "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006; difusor de policarbonato opal; tapas finales; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima; protección IP 42 y aislamiento clase F.

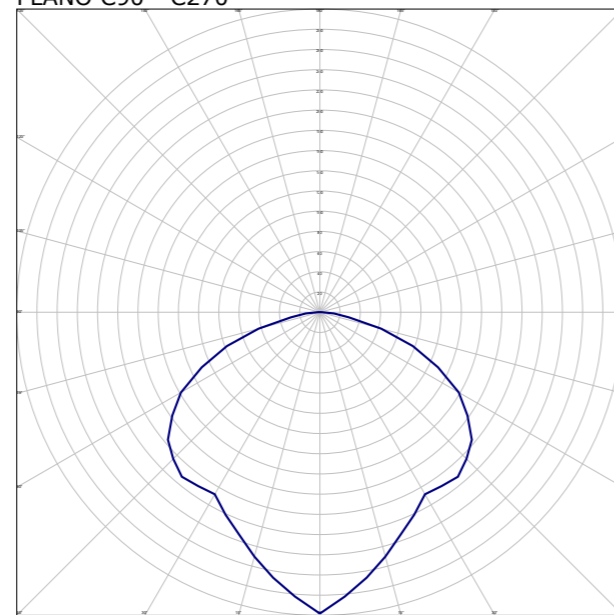
Curvas fotométricas (Candelas cada 1000 lúmenes)

PLANO C0 - C180



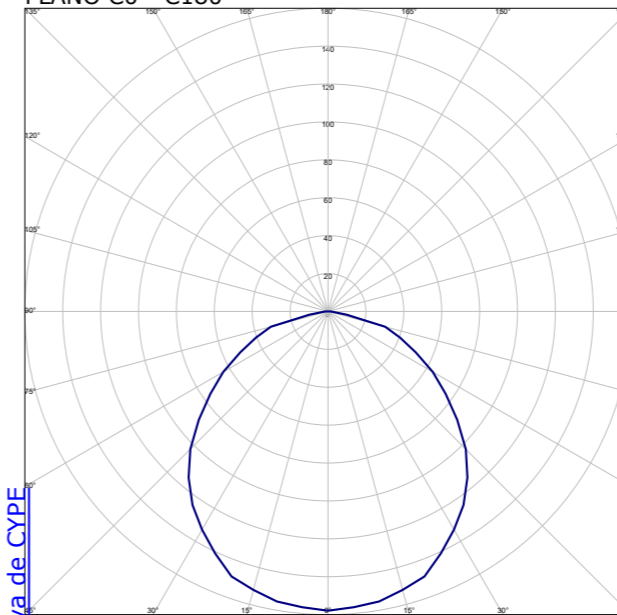
luc/klm

PLANO C90 - C270



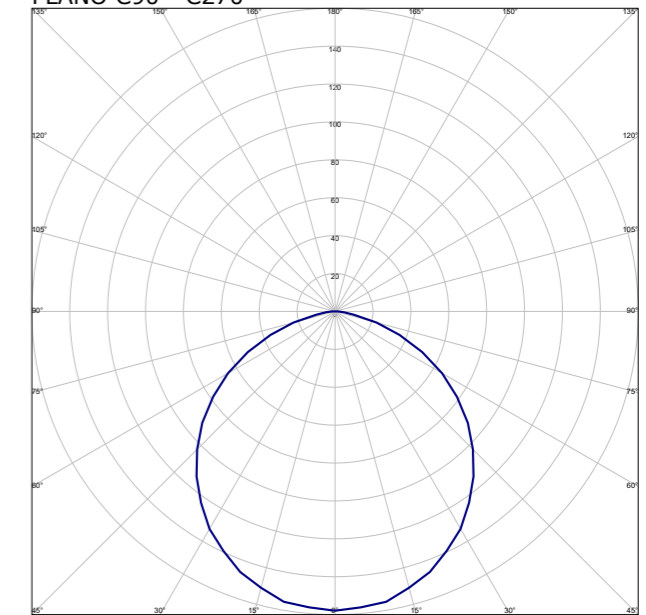
cd/klm

PLANO C0 - C180



luc/klm

PLANO C90 - C270



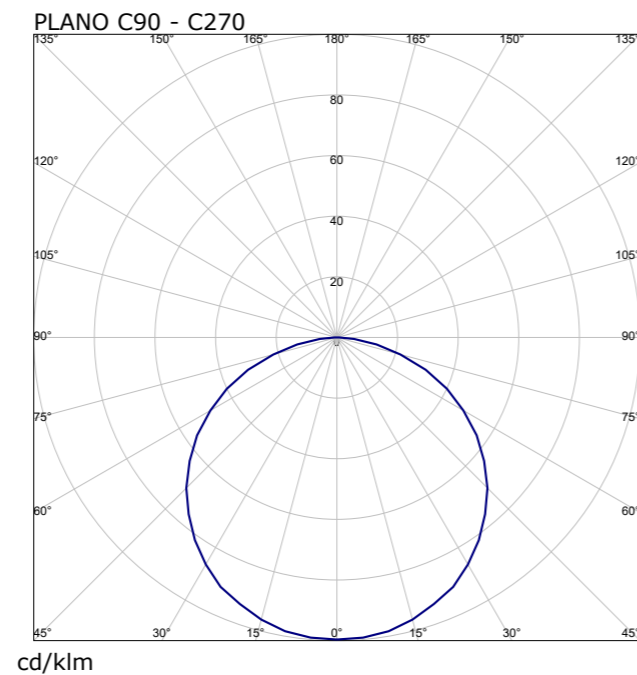
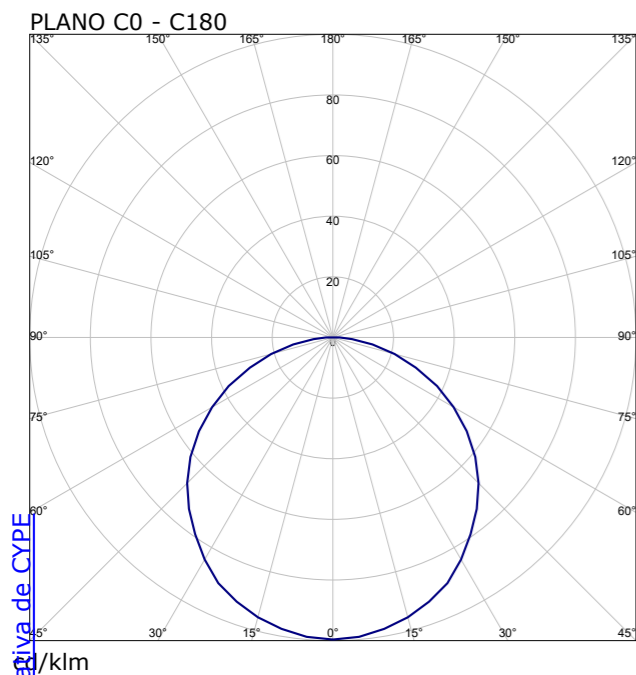
cd/klm

PASOZKO GUNEETAN



Aplic de pared, de 37x40x1000 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W, modelo OD-2941 1x24W HF L-1000 mm RAL 9006 "ODEL-LUX", con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado, RAL 9006; reflector termoesmaltado, blanco; difusor acrílico opal de alta transmitancia; tapas finales; protección IP 20 y aislamiento clase F.

Curvas fotométricas (Candelas cada 1000 lúmenes)



ILUMINAZIO INSTALAZIOAREN KALKULUA

Argiztapenaren kalkulua egiteko CTE-DB.HE3 (eficiencia energetica deiluminacion) eskakizunak beteko dira. HE 3 aren bi ataletan dio instalazio numinikoak araudiak beteteko VEEL delakoaren konprobaketa egin behar dela. Atal horretan esaten da:

La eficiencia energética de una instalacion de iluminacion de una zona, se determinara mediante el valor de eficiencia energética de la instalacion VEEL (w/m2) por cada 100 LUX mediante la siguiente expresión:
 $VEEL = P \times 100 / S \times Em$

siendo

P la potencia de la lampara + el equipo auxiliar (W)

S La superficie iluminada (m2)

Em La iluminancia mediamantenida (Lux)

VEEL balio ezin izango da kodeak dion VEEL maximoa baino handiago izango, hain zuzen, 2.1 taulak markatzen dituen VEEL maximoak baino handiagoak. VEEL maximoa erabilera araberakoa izango da.

Tabla 2.1 Valores limite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEL limite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico (1)	3,5
aulas y laboratorios (2)	3,5
habitaciones de hospital (3)	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes (4)	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos (5)	4,0
estaciones de transporte (6)	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
hostelería y restauración (8)	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Gainera arauak dioenez gune bakoitzak bere dimentsioen arabera fluxu numiniko bat bete behar du. Lanpara guztiak fluxu numiniko hori gauzatzeko gai izan beharko dira. hauek izango dira kalkulu taula erabiliko diren datuak:

Gunearen dimentsioak: H,L,Z,Az

RCL: 5H (N+A)/ (LxA)

Espazio bakoitzaren luminantzia: E(Lm) erabileraren arabera balio bat izango du.

Taula eta manual ezberdinetan bilatuko da.

CLASES DE LOCAL Y TAREAS	ILUMINANCIA MEDIA (lux)		
	mínimo	recomendado	óptimo
ZONAS GENERALES DE EDIFICIOS			
Zonas de circulación, pasillos	50	100	150
Escuelas, escuelas móviles, roperos, lavabos, almacenes archivos	100	150	200
CENTROS DOCENTES			
Aulas, laboratorios	300	400	500
Bibliotecas, salas de estudio	300	500	750
OFICINAS			
Oficinas normales, mecanografiado, salas de procesos de datos, salas de conferencias	450	500	750
Grandes oficinas, salas de dirección, CAD/CAM/CAE	500	750	1000
COMERCIOS			
Comercio tradicional	300	500	750
Grandes superficies, supermercados, salas de muestras	500	750	1000
INDUSTRIA (en general)			
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000
VIVIENDAS			
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de aseo	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuartos de trabajo o estudio	300	500	750

Cc: mantenu koefizientea 0.8koa izango da

Cu: RCLren arabera eta gunearen materialen reflektantziaren arabera lortuko da.

HS3 aren eskaerak bete egiten dira proiektuan.

LARRIALDIETARAKO ILUMINAZIOA

Larrialdietarako iluminazioak segurtasunerako iluminazioa eta ordezkapeneko iluminazioa hartuko du barne. Segurtasunerako iluminazioa ebakuazio ibilbideetan kokatuko da. CTE-DB-SI dokumentuaren araudia betez. Honen helburua larrialdi kasuetan eraikinaren erabiltzaileen ebakuazioa gidatzea da. Ordezkapenerako iluminazioak argiztapen instalazio orokorrak huts egiten duen kasuetan eraikinaren erabilera normala bermatzea du helburua DB-SI ren arabera, hooe kasuetan larrialdietarako iluminazioa jarri beharko da:

- Okupazioa 100 pertsonatik gorakoa den guneeetan. Ebakuazio ibilbideetan zehar, kanpo esparru segurura iritsi arte (DB-SIko A eranskinean zehaztua)

-Instalazio geletan.

-Erabilera publikodun eraikinetan komun publikoetan.

-Larrialdietako iluminazioaren distribuzioa edo atonduraegiten den tokietan.

-Segurtasun seinaleetan.

Larrialdietako iluminazioaren instalazioa ITC-BT-28 instruzioaren araberrako izango da.

TELEKOMUNIKAZIOEN INSTALAZIOA

Eraikinaren erabilera desberdinak direla eta (erakusketak, auditorioa, emeroteca etb.) telekomunikazioa azpiegiturak beharrezkoak izango dira: Telefono linea eta satelite eta kable bidezko sare konekzioak. Honako instalazioak izango itu eraikinak:

-Telekomunikazioen kuadro orokorra (behe solairuko harreran) WIFI bidezkokonekzioa izango du espazio amankomunetan.

-Sare konekzioa puntu ezberdinetan egongo da, eraikineko gela ezberdinetan.

-Telebista sarea; eraikineko gune ezberdinetan telebista tomak ezarriko dira.

-Telefono linea: Telefono tomak ezarriko dira eraikinaren zehar (harreran mediatekan etb.)

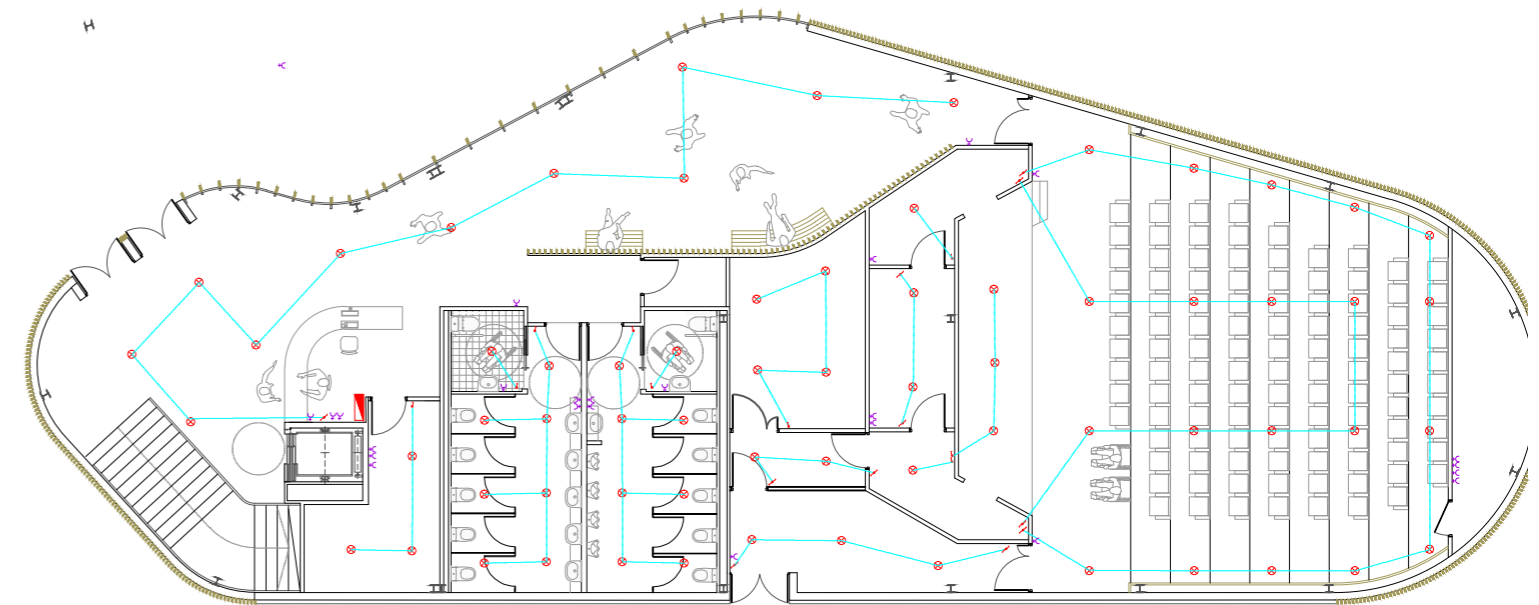
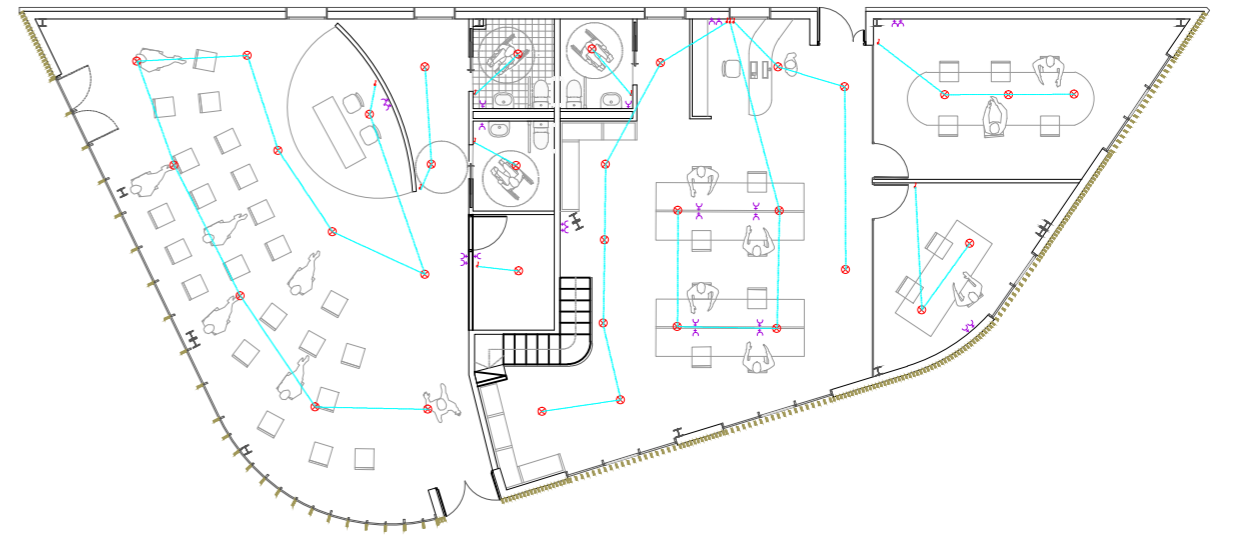
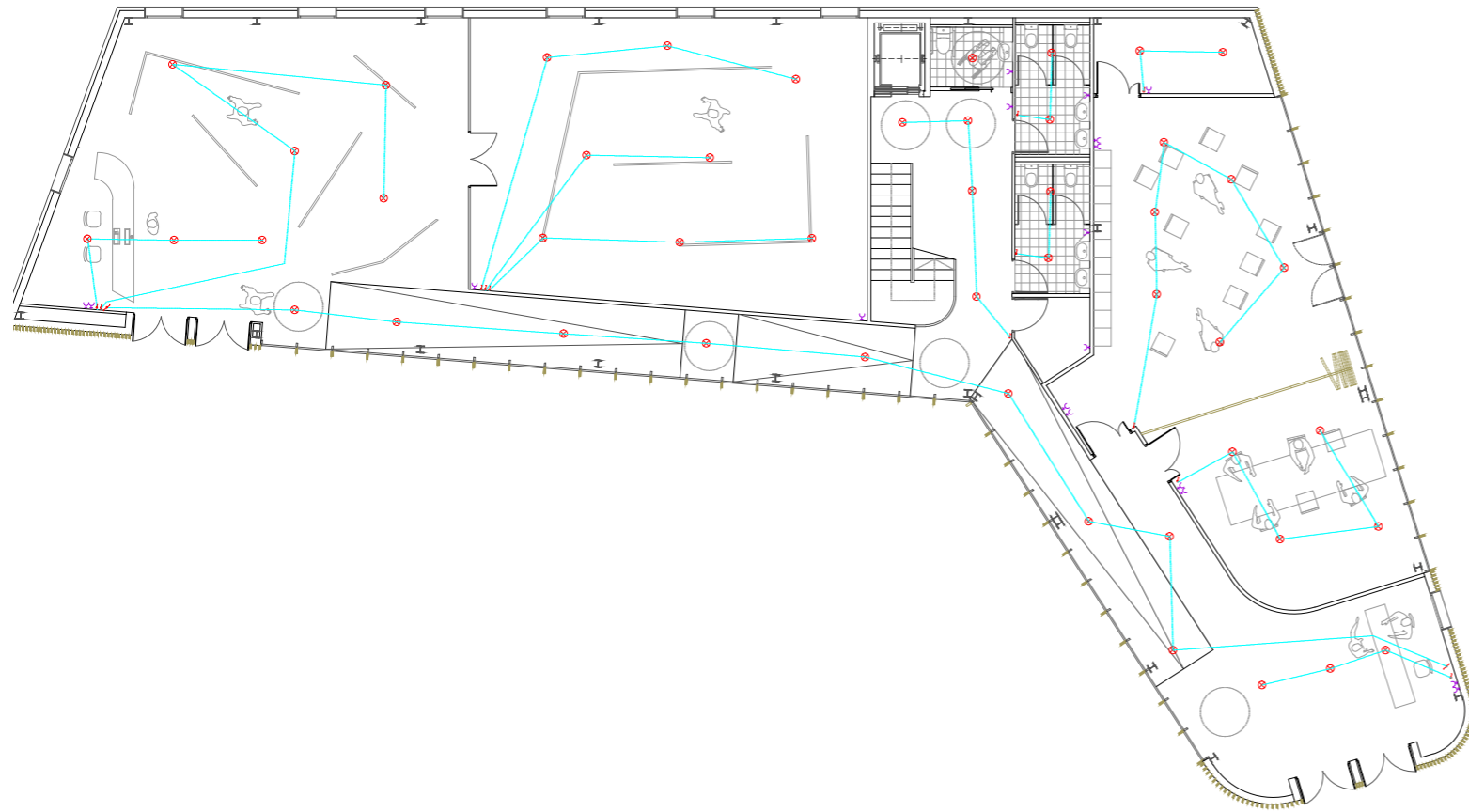
-Etorkizuneko toma konfigurablak: Gune ezberdinetan kokatukodira egunen batean konekzioenbat ezartzeko.





-Alarma eta segurtasun sistemak

REFLECTANCIA DEL SUELO: 20%

eficiencia del techo	80% Colores Claros			50% Colores Medios			10% Colores Oscuros			0%
	50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%	
Paredes										
R C L	COEFICIENTE DE UTILIZACION									
1	.66	.64	.62	.62	.61	.59	.58	.57	.56	.55
2	.60	.56	.53	.56	.54	.52	.53	.51	.49	.48
3	.54	.50	.46	.51	.48	.45	.48	.46	.44	.43
4	.49	.44	.41	.46	.43	.40	.44	.41	.39	.38
5	.44	.39	.35	.42	.38	.35	.40	.37	.34	.33
6	.40	.35	.31	.38	.34	.31	.36	.33	.31	.29
7	.36	.31	.28	.35	.30	.27	.33	.30	.27	.26
8	.32	.28	.24	.31	.27	.24	.30	.26	.24	.23
9	.29	.24	.21	.28	.24	.21	.27	.23	.21	.20
10	.27	.22	.19	.26	.23	.19	.25	.21	.18	.17

Cu koefizientea lortzeko taula



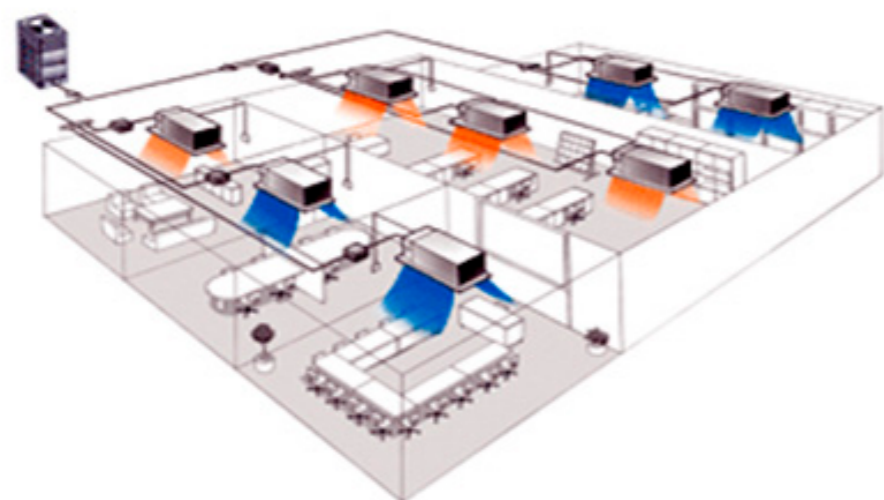
-  Korrante hartunea
-  Etengailu sinplea
-  Etengailu konmutatua
-  CGD- Distribuzio kuadro orokorra
-  Argiztapen elementua
-  Kanpo argiztapen elementua



KLIMA. Zarauzko klima atlantiarra da, 14°Cko mediarekin eta negutik udara aldaketa handirik gabea (0° eta 30° bitarteko temperaturekin). Egoitzak urte osoko jardura izango du, Irailtik-Ekainera kirolarientza eta udan teknifikazio zonalde bezala, batez ere asteleheneetik ostiralera zerbitzu emanez baina baita asteburuetan ere zenbait kasutan. Honako KONFORT PARAMETROAK lortzea izango da helburua: udan 25°C (26°C pasozko espazioetan); neguan 20°C (18°C pasozko espazioetan); HR (hezetasun erlatiboa) 45±10

AIRE BIDEZKO KLIMATIZAZIOA (VRF) DAIKIN enpresa

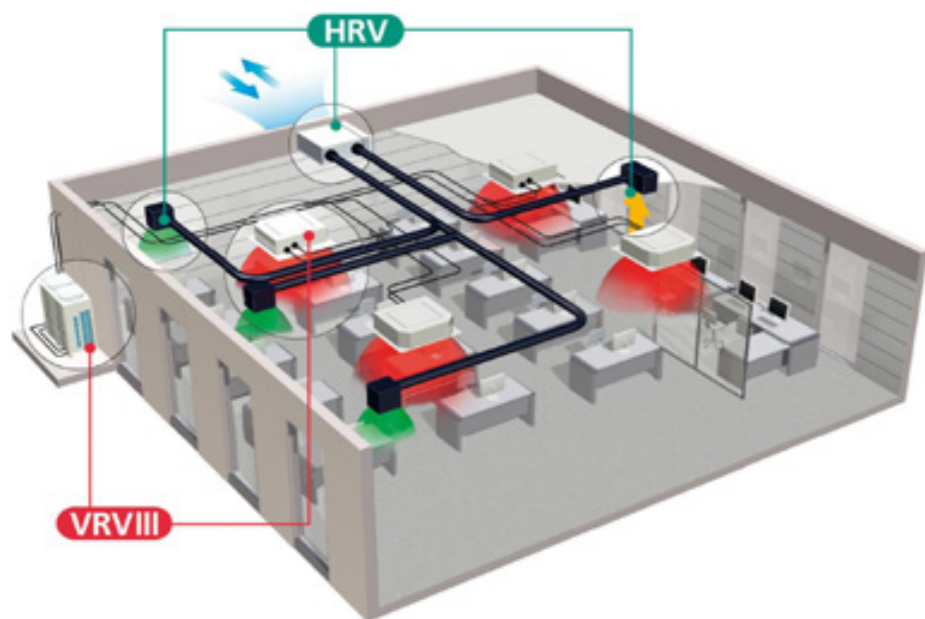
Eraikinaren erabilera aniztasunak kontutan izanik eta gelen arteko azalera desberdintasun handiak direla eta, gela/eremu bakoitzean tenperatura kontratatua eduki nahi da. Horretarako, gelako barne erabilaren arabera eta beharizanen arabera, BERO/HOTZ-a erregulatzeke aukera ematen duen sistema aukeratu da.



Sistema hori VRF (sistema de ventilacion de flujo variable) deritzo, eta honek ahalbidetzen du, gela edo gune bakoitzaren tenperatura independenteki erregulatzea. Ondorengo irudietan modu egokian ikus daiteke sistemaren funtzionamendua; Gela edo gune bakoitzeko airea hartu eta berotu edo hoztu egiten da, gas refrigerante baten bidez. Cassette moduko elementu bidez botatzen da airea gela edo guneetara. Baina aire hau ez dago tratatua hau da ez da filtro batetatik pasatzen. Horregatik aire sarrera lagungarri bat behar du.

VRF sistema izanik, VRV sistemaren orde, errekueratzaille baten bidez instalazioko aire beroa hartzen da eta **BERO POMPA ERREBERZIBLE** baten bidez **UR BEROA** sortzen da.

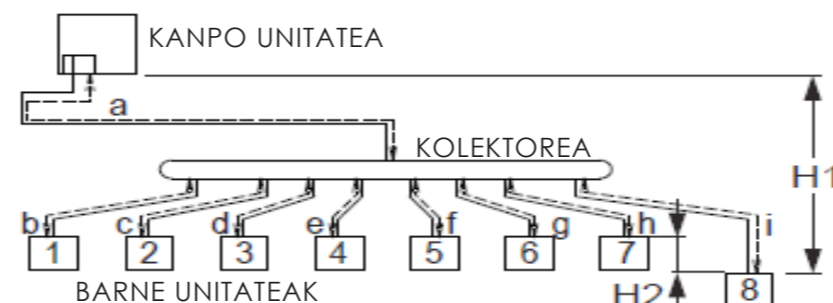
VRF sistemak hainbat ramifikazio aukera ezberdin ditu, proiektuaren tamainagatik, erabaki da; alde batetik auditorioak, jakinda bere okupazioa 115 pertsonakoa dela, modu independentean klimatizatzean, sortarazten diren hesetasunengatik. Gainontzeko erakina agrupatzen zaiatu gara ahal izan den neurrian. Honela, kanpo elementua batek bere muntagaren bidez kolektore batera jaiztend da, kolektore horrek 8 ramifikazio ezberdin ditu eta ramifikazio bakoitza barne elementu batera doa.



AIRE SARRERA LAGUNGARRIA

Aire sarrera eta irteera bermatzen duen sistema mekaniko lagungarri bat beharko da, zeina kanpoko aire hartu filtratu eta gela edo eremu desberdinetara sartuko duen. Aldi berean lokaleko aire zikina ateratzen duelarik. Nahiz eta CTE-an aireztapen mixtoa ontzat eman, kontsideratuko dugu aireztapen mekanikoaz bakarrik baliatzen garela.

Funtzionamendu ordutegia, diseinu-tenperatura eta ordutegiaren araberrako lokal bakoitzeko okupazio mailaren araberrakoa izango da; kontrol automatiko bidez. Kanpoko airea beti egongo da filtraturik eta termikoki tratatua, lokalera sartu aurretik.



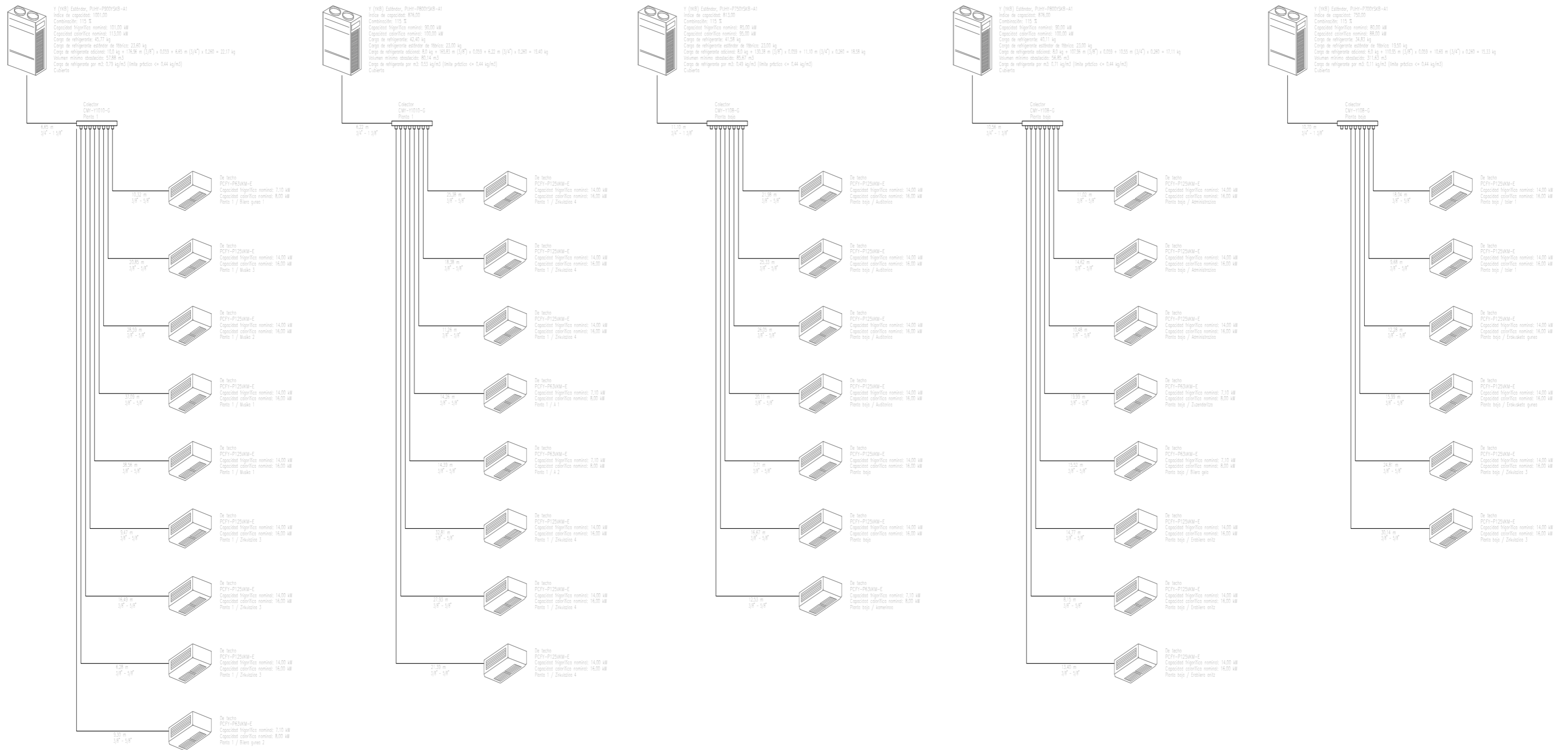
ARAUDIAK

KONFORT PARAMETROAK
UNE-EN ISO 7730

INSTALAZIOA ARAUDIAK
RITE. Reglamento sobre Instalaciones Térmicas en los Edificios.
ITE. Instrucciones Técnicas Complementarias.

AIREZTAPENA
CTE DB-HS 3 Calidad de aire interior
CTE HE Ahorro de energía
RITE
Norma UNE EN 13779
Norma UNE EN 100011
Tabla 8. Clasificación básica de la calidad del aire interior (IDA).
MAKINA GELA
ITE 02.7 + 02.11.4: Salas de máquinas.
ITE 02.15.6: Indicaciones de seguridad en salas de máquinas.
ITE 02.15.7: Protección contra incendios en salas de máquinas.
CTE.DB SI 1 Locales de riesgo especial

Nire aire klimatizazioaren sistemaren eskema distribuzioa



INSTALAZIOAREN KALKULUA

Kalkuluakokontutan izan diren parametroak eta balditza desberdinak azaltzen diralehenik eta azkenik kalkulua.

1.- PARÁMETROS GENERALES

- Emplazamiento: Zarautz
- Latitud (grados): 43.29 grados
- Altitud sobre el nivel del mar: 6 m
- Percentil para verano: 5.0 %
- Temperatura seca verano: 26.09 °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: 1.20 °C
- Humedad relativa en invierno: 90 %
- Velocidad del viento: 5.7 m/s
- Temperatura del terreno: 6.40 °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 %
- Suplemento 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: SKtZentroa													
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)
tailer 1	Planta baja	243.05	3706.38	4543.74	4067.92	4905.28	1288.38	886.30	5661.60	118.10	4954.22	10529.28	10566.88
Auditorioa	Planta baja	55.96	14807.04	20145.21	15308.89	20647.06	4399.40	2158.98	19369.55	261.96	17467.87	40016.61	40016.61
Erabilera anitz	Planta baja	472.64	10165.87	13829.32	10957.67	14621.12	3022.72	1483.38	13308.35	266.11	12441.05	27929.47	27929.47
Zuzendaritza	Planta baja	50.91	627.02	747.97	698.27	819.22	81.60	56.14	358.60	72.17	754.41	1161.76	1177.82
Bilera gela	Planta baja	40.83	1106.62	1348.52	1181.87	1423.77	138.98	95.61	610.72	73.19	1277.47	2029.19	2034.49
Administrazioa	Planta baja	180.97	3401.85	4006.61	3690.31	4295.07	446.59	219.16	1966.25	70.10	3909.47	6242.71	6261.32
kamerinoa	Planta baja	15.87	1095.05	2449.94	1144.24	2499.14	401.32	196.94	1766.90	173.46	1341.19	4266.04	4266.04
Erakusketa gunea	Planta baja	92.90	8706.19	11846.29	9063.07	12203.17	2584.65	1268.40	11379.60	262.78	10331.47	23582.77	23582.77
Bilera gunea 1	Planta 1	18.98	1045.81	1359.82	1096.74	1410.75	375.30	184.18	1652.38	183.64	1280.92	3063.13	3063.13
Bilera gunea 2	Planta 1	7.71	1044.04	1358.05	1083.31	1397.32	373.92	183.50	1646.30	183.14	1266.81	3043.62	3043.62
A 1	Planta 1	38.26	1416.57	1835.25	1498.47	1917.15	517.68	254.05	2279.22	182.39	1752.51	4196.37	4196.37
A 2	Planta 1	72.25	1417.87	1836.55	1534.83	1953.51	518.69	254.55	2283.69	183.80	1789.37	4237.19	4237.19
Musika 1	Planta 1	245.14	4928.49	6358.98	5328.84	6759.33	1837.80	901.89	8091.43	181.82	6230.74	14850.76	14850.76
Musika 2	Planta 1	117.52	2386.54	3084.34	3276.98	882.76	433.21	3886.58	182.59	3012.39	7163.56	7163.56	
Musika 3	Planta 1	60.49	3235.96	4177.99	3395.34	4337.37	1202.75	590.24	5295.41	180.20	3985.58	9632.78	9632.78
Total							18072.6					161945.2	

Calefacción

Conjunto: SKtZentroa							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
tailer 1	Planta baja	4615.40	1288.38	8383.17	145.28	12998.57	12998.57
Auditorioa	Planta baja	2608.57	4399.40	28625.72	204.47	31234.29	31234.29
Erabilera anitz	Planta baja	5211.66	3022.72	19668.05	237.05	24879.71	24879.71
Zuzendaritza	Planta baja	569.13	81.60	530.98	67.41	1100.11	1100.11
Bilera gela	Planta baja	826.92	138.98	904.30	62.28	1731.22	1731.22
Administrazioa	Planta baja	2704.70	446.59	2905.86	62.82	5610.56	5610.56
kamerinoa	Planta baja	517.05	401.32	2611.25	127.20	3128.30	3128.30
Erakusketa gunea	Planta baja	2103.61	2584.65	16817.60	210.83	18921.21	18921.21
Bilera gunea 1	Planta 1	504.04	375.30	2442.00	176.62	2946.04	2946.04
Bilera gunea 2	Planta 1	551.80	373.92	2433.02	179.60	2984.82	2984.82
A 1	Planta 1	412.22	517.68	3368.40	164.32	3780.62	3780.62
A 2	Planta 1	539.33	518.69	3375.00	169.80	3914.33	3914.33
Musika 1	Planta 1	1824.78	1837.80	11958.10	168.74	13782.88	13782.88
Musika 2	Planta 1	1032.63	882.76	5743.87	172.72	6776.50	6776.50
Musika 3	Planta 1	2105.34	1202.75	7825.94	185.79	9931.28	9931.28
Total			18072.6	Carga total simultánea		143720.4	

3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
SKtZentroa	81.8	161945.2

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
SKtZentroa	72.6	143720.4

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

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

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

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

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

Referencia	Calidad del aire interior	
	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
	Almacén	
	Almacén / Archivo	
	Aseo de planta	
Aula de música	IDA 2	No
	Cuarto de limpieza	
	Cuarto técnico	
Despacho	IDA 2	No
	Escaleras	
	Hueco de ascensor	
Sala de profesores	IDA 2	No
Sala polivalente	IDA 3 NO FUMADOR	No
Salón de actos	IDA 3 NO FUMADOR	No
Taller	IDA 1	No
Vestuarios	IDA 3 NO FUMADOR	No
Zona administrativa	IDA 2	No
	Zona de circulación	

Producido por una versión educativa de CYPE

1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

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

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

Clases de filtración:

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

1.1.2.4.- Aire de extracción

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

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

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

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

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

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

Referencia	Categoría
Aula de música	AE 1
Despacho	AE 1
Sala de profesores	AE 1
Sala polivalente	AE 1
Salón de actos	AE 1
Taller	AE 3
Vestuarios	AE 2
Zona administrativa	AE 1

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

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

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

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

1.2.- Exigencia de eficiencia energética

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

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

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

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

1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

1.2.4.1.- Zonificación

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

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

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

1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

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

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

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

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

1.3.- Exigencia de seguridad

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

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

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

1.3.2.1.- Alimentación

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

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

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

1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

DB-HS3 AREN BETETZEA

Aireztapena klimatizazioarekin planteatzera derrigortuak ikusi gara sistemaren berezitasunak direla eta, honela ondoren DB-HS3 aren konprobaketa egin da, proposatu den aireztapen sistemaren egokitzapena konprobatzeko.

1.1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

2 Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

1.2 Procedimiento de verificación

1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

2 Cumplimiento de las condiciones establecidas para los caudales del apartado 2.

3 Cumplimiento de las condiciones de diseño del sistema de ventilación del apartado 3:

a) para cada tipo de local, el tipo de ventilación y las condiciones relativas a los medios de ventilación, ya sea natural, mecánica o híbrida;

b) las condiciones relativas a los elementos constructivos siguientes:

i) aberturas y bocas de ventilación;

ii) conductos de admisión;

iii) conductos de extracción para ventilación híbrida;

iv) conductos de extracción para ventilación mecánica;

v) aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores;

vi) ventanas y puertas exteriores.

4 Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4 relativas a los elementos constructivos.

5 Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 5.

6 Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 6.

7 Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 7.

2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s		
		Por ocupante	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local ⁽¹⁾
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

⁽¹⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

4 Dimensionado

4.2.2 Conductos de extracción para ventilación mecánica

1 Cuando los conductos se dispongan contiguos a un local habitable, salvo que estén en cubierta o en locales de instalaciones o en patinillos que cumplan las condiciones que establece el DB HR, la sección nominal de cada tramo del conducto de extracción debe ser como mínimo igual a la obtenida mediante la fórmula 4.1:

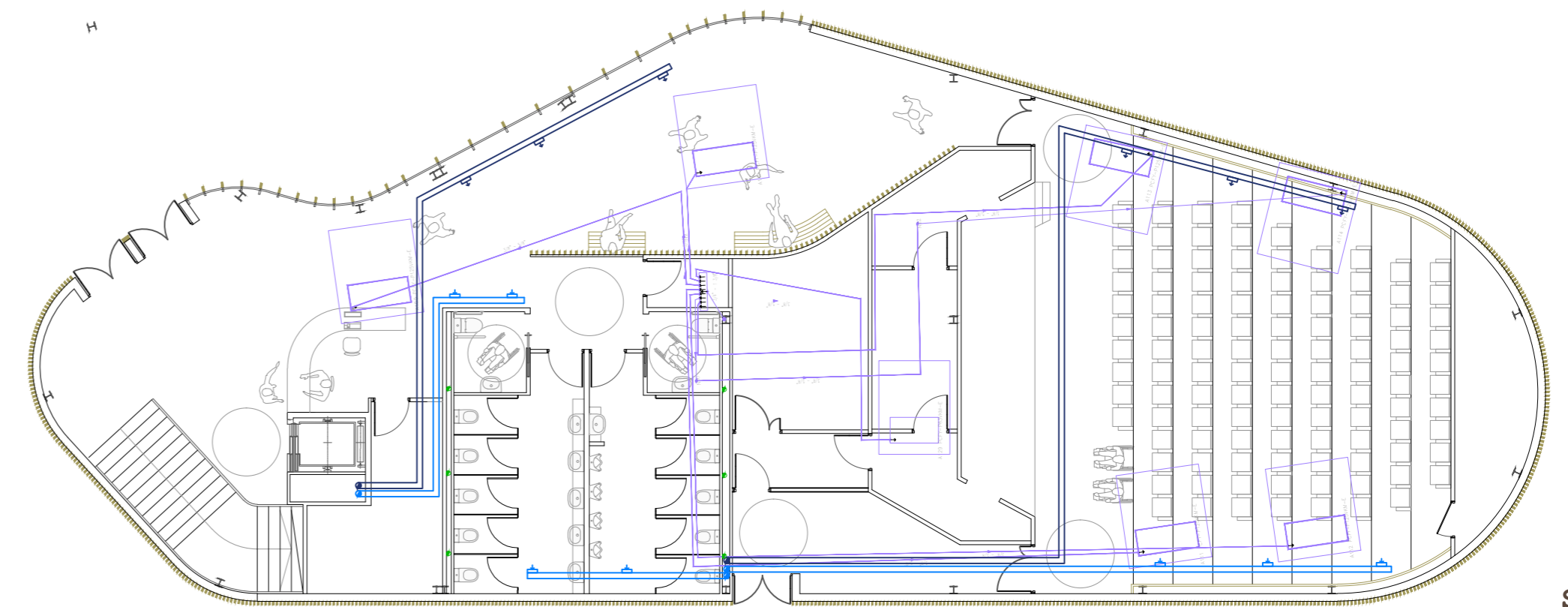
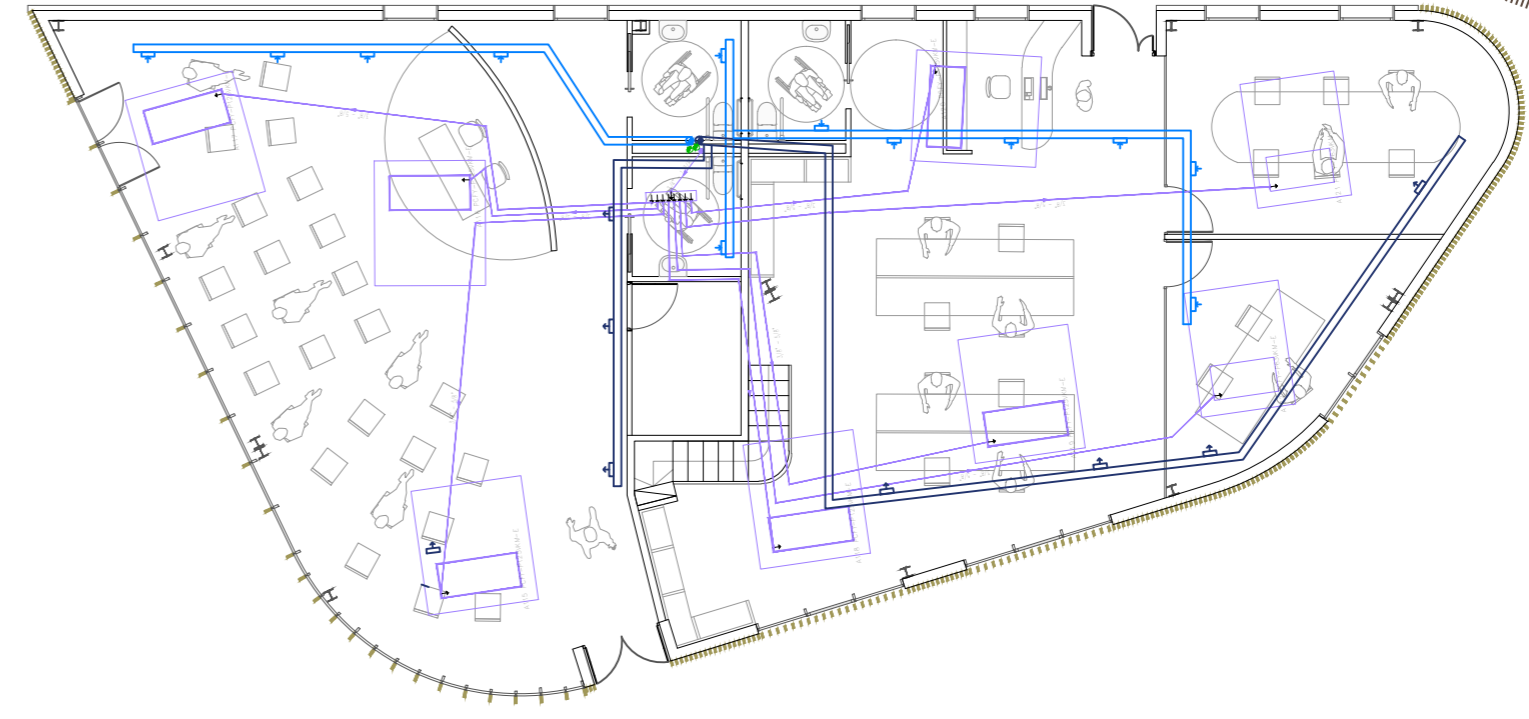
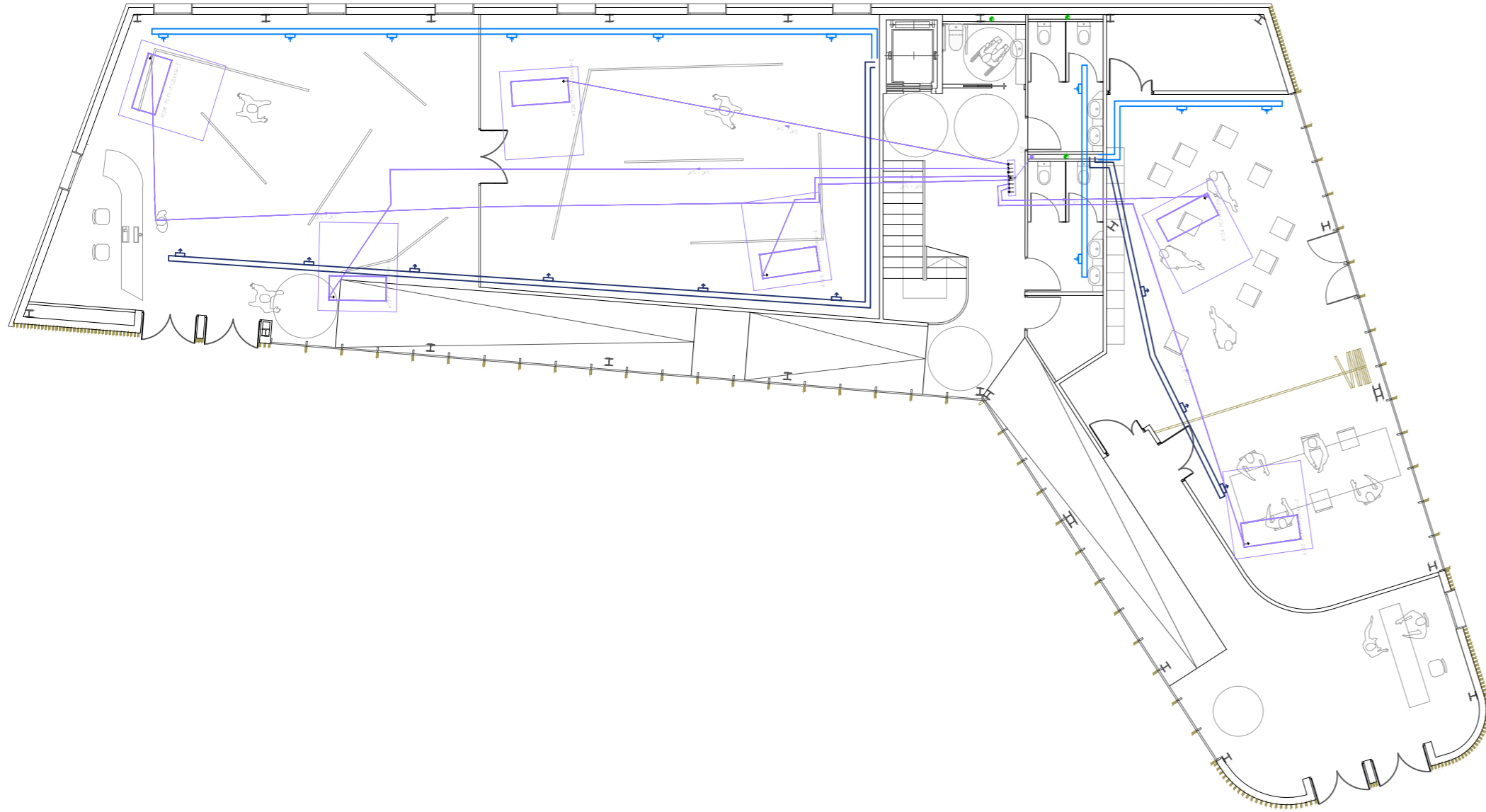
$$S \geq 2,5 \cdot q_{vr} \quad (4.1)$$

Según el apéndice B "Notación" la sección del conducto se expresa en cm^2 .

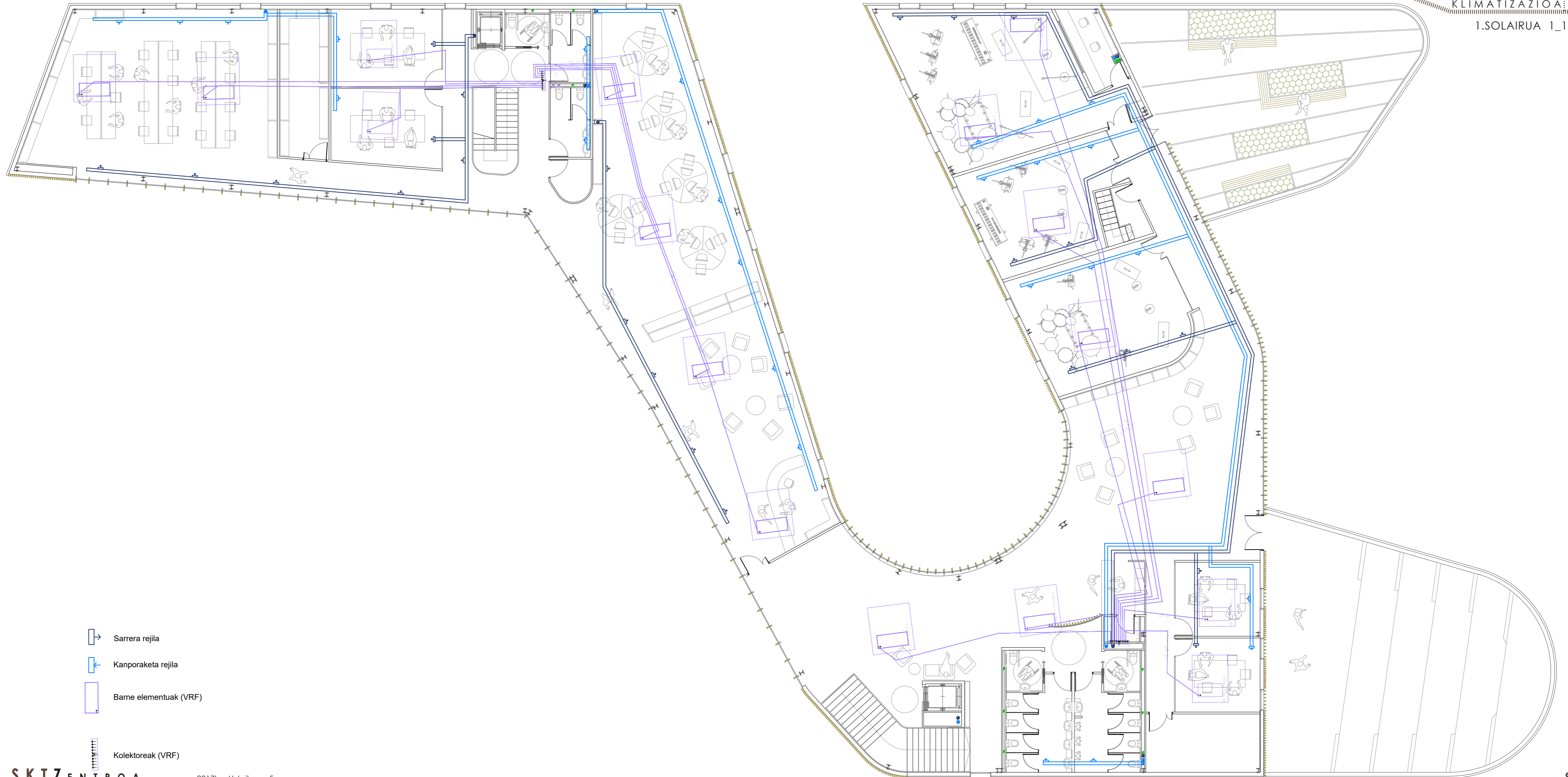
BETE EGITN DA




2 Cuando los conductos se dispongan en la cubierta, la sección debe ser como mínimo igual a la obtenida mediante la fórmula

BETE EGITN DA



- Sarrera rejila
- ← Kanporaketa rejila
- Barne elementuak (VRF)
- Kolektoreak (VRF)



-  Sarrera rejila
-  Kanporaketa rejila
-  Barne elementuak (VRF)
-  Kolektoreak (VRF)

Suteen aurkako instalakuntzaren egokitasuna bermatzeko CTE-DB-SI legedia jarraitu izan da.

SI-1 PROPAGACIÓN INTERIOR

1 Compartimentación en sectores de incendio

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

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

3 La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de uso <i>Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de uso <i>Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m².

Nire kasuan erabilera nagusia Publica Concurrencia da, administrazio eremua <500 m2 izanik ez da sektore independente baten beharrik, gainontzeko eraikinarekin batera sektoriza daiteke.

Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m² excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ul style="list-style-type: none"> a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de <i>vestíbulos de independencia</i>, o bien mediante <i>salidas de edificio</i>; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos; d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las <i>cajas escénicas</i> deben constituir un sector de incendio diferenciado.
----------------------	---

ARAUDIAK

- CTE-DB-SI 1 Propagación interior
- CTE-DB-SI 2 Propagación exterior
- CTE-DB-SI 3 Evacuación de ocupantes
- CTE-DB-SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- CTE-DB-SI 5 Intervención de bomberos
- CTE-DB-SI 6 Resistencia al fuego de la estructura
- CTE-DB-SUA 4 Riesgo causado por iluminación inadecuada

Sektorearen itxituren ezaugarriak ondorengo taulan deskribatzen dira:

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio^{(1) (2)}

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurcencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ I-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

Eraikinaren garailera 8m-ko da h<15m beraz EI 90-eko erresistentzia eskatuko zaie elementuei.

2 Locales y zonas de riesgo especial

1 Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

LOKALA edo ZONALDEA	ARRISKU BEREZIA
Artxiboa	Arrisku Baxua R90 +EI ₂ 45-C5 atepak
Biltegia	Arrisku Baxua R90 +EI ₂ 45-C5 atepak
Kamerinoa	Arrisku Baxua R90 +EI ₂ 45-C5 atepak
Instalakuntza gela	Arrisku Baxua R90 +EI ₂ 45-C5 atepak
Kontagailuen gela	Arrisku Baxua R90 +EI ₂ 45-C5 atepak
Dekoratuen Biltegia	Arrisku Ertaina R120 + Banaketa Bestibulua

3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

Nire Eraikina sektore bakarria izanik atal honen betearaztea ez da beharrezko.

SI-2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

Nire Eraikina sektore bakarria izanik atal honen betearaztea ez da beharrezko.

SI-3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Okupazioen kalkulua 2.1 taularen arabera:

BEHE OINA A ERAIKINA

EREMUA	AZALERA	OKUPAZIOA (perts)
1. Tailerra	58 m2	12
2. Tailerra	33.7 m2	7
Komuna 1	7.7 m2	3
Komuna 2	7.7 m2	3
Komuna 3(minus.)	3.9 m2	1
Erakusketa finkoa	90.4 m2	46
Aldiuneko erakusketa	78 m2	39
Korridorea	123.2 m2	62
GUZTIRA		173 (>100 beraz 2 irteera)

BEHE OINA B ERAIKINA

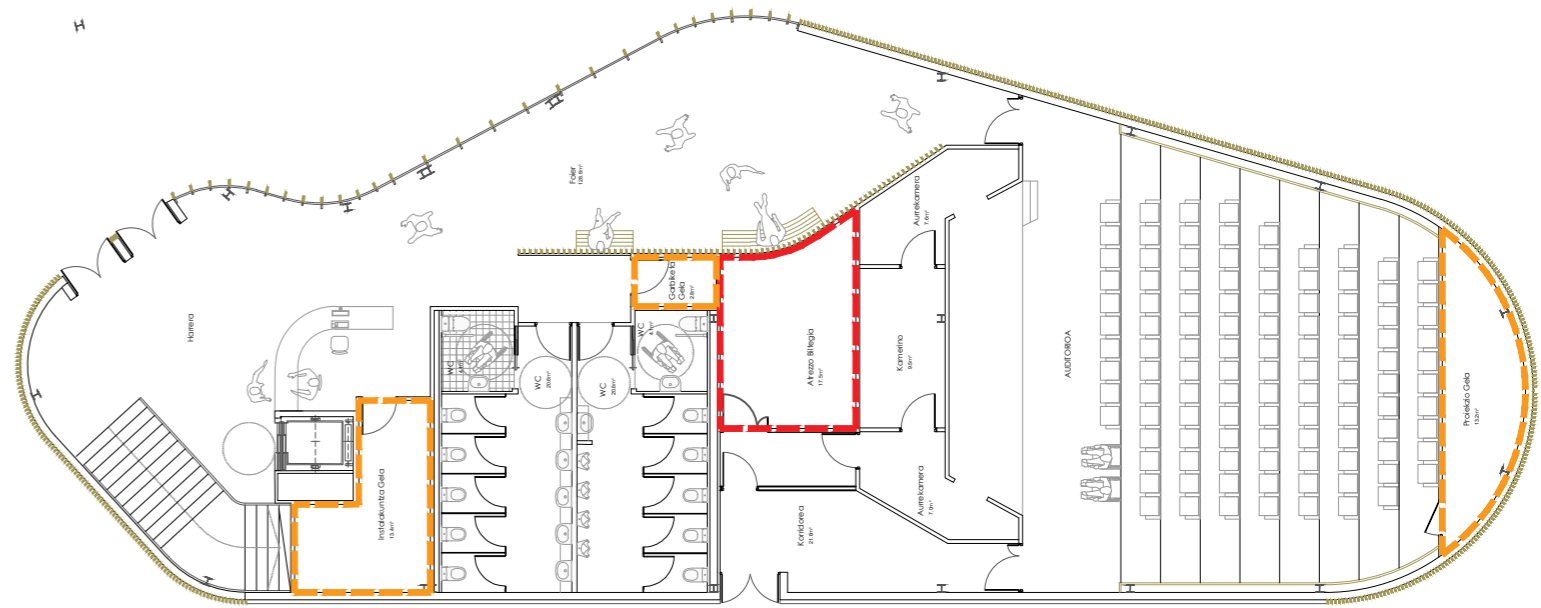
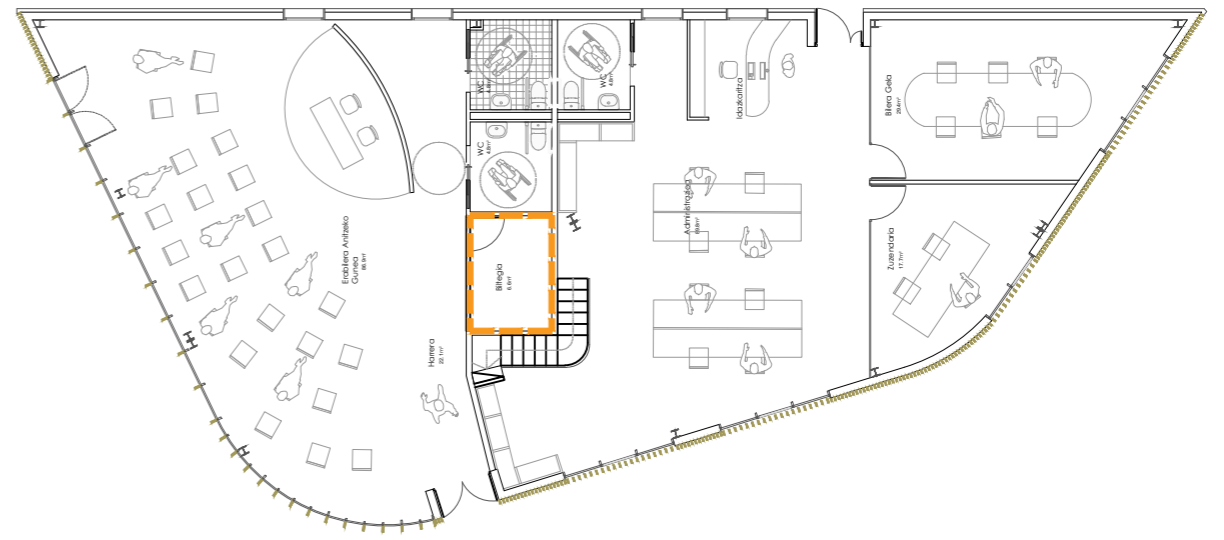
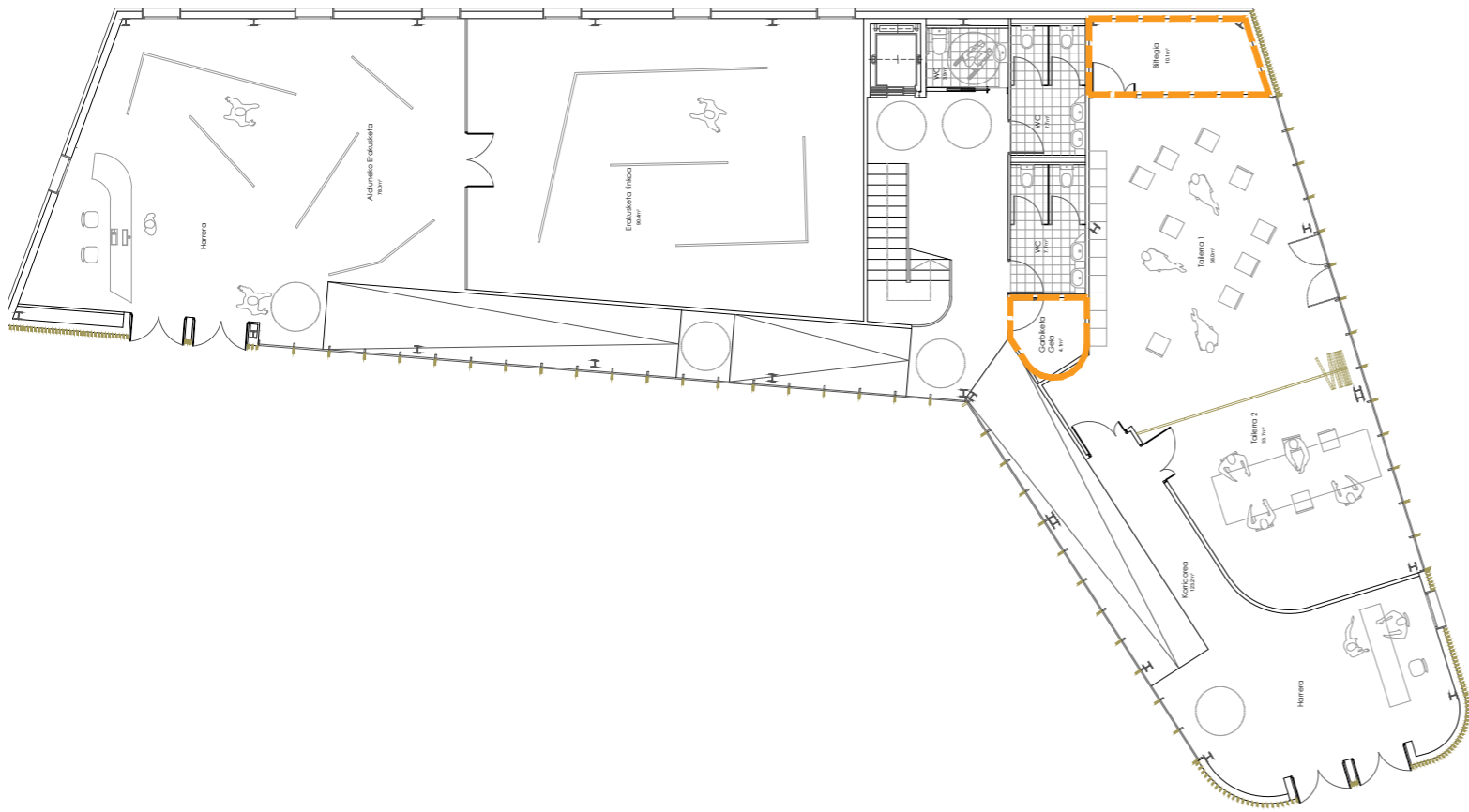
EREMUA	AZALERA	OKUPAZIOA (perts)
Komuna 1	20.4 m2	7
Komuna 2	20.6 m2	8
Komuna 3 (minus.)	4 m2	1
Komuna 4 (minus.)	4 m2	1
Auditorioa	(eserleku bakoitzeko)	112 (>100 beraz 2 irteera)
Aurrekamara	7 m2	4
Aurrekamara 2	7.6 m2	4
Kamerinoa	9.5 m2	5
Irteera korridorea	21.6 m2	11
Korridore orokorra	130.1 m2	64
GUZTIRA		217 (>100 beraz 2 irteera)

BEHE OINA C ERAIKINA

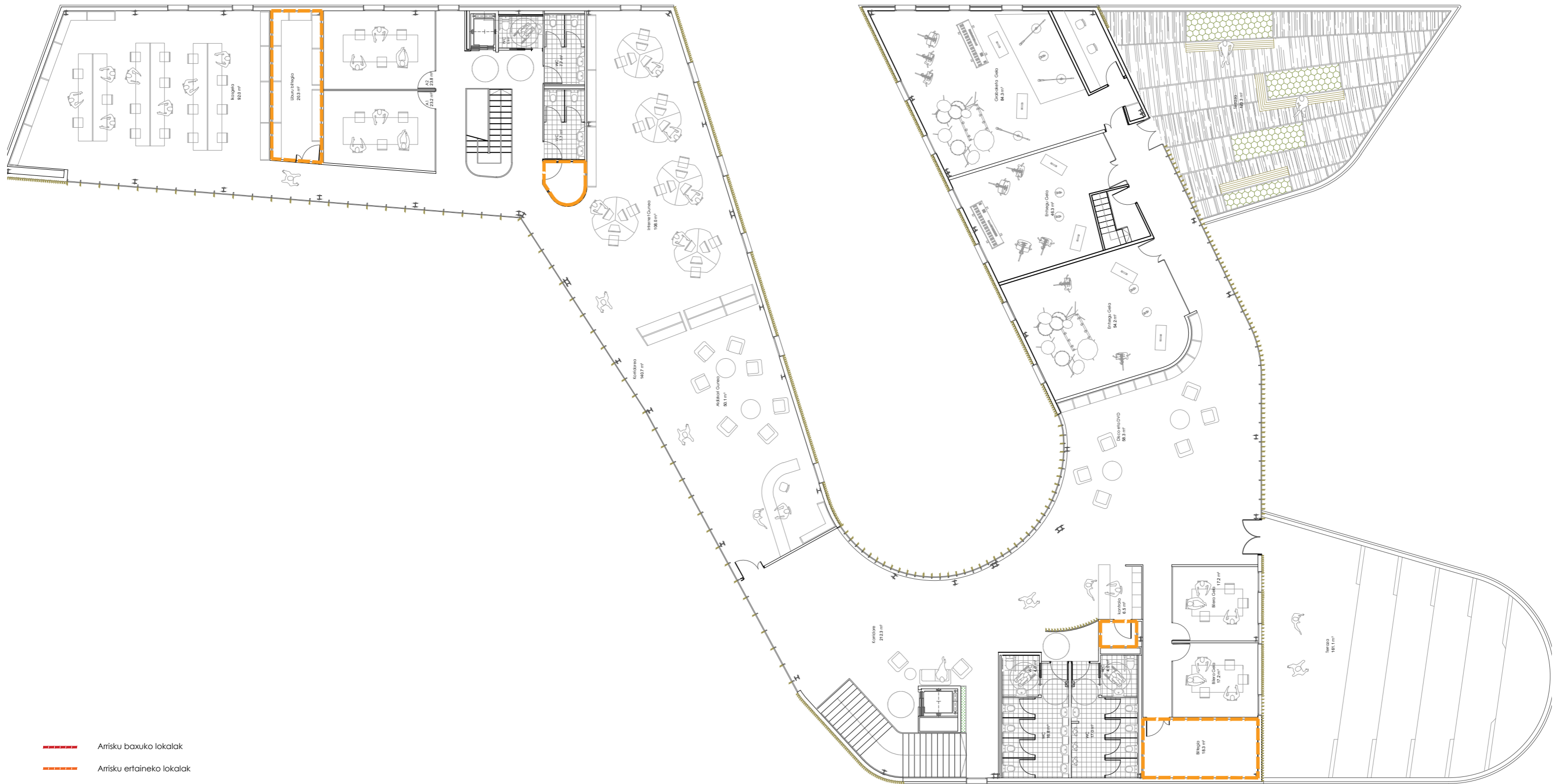
EREMUA	AZALERA	OKUPAZIOA (perts)
Komuna 1 (minus.)	4 m2	1
Komuna 2 (minus.)	4 m2	1
Komuna 3 (minus.)	4 m2	1
Erabilera anitz eremua	86 m2	86
Korridorea	22.1 m2	11
Administrazioa	82.9 m2	9+1 (zuzendaritza)
Bilera gunea	29.4 m2	6
GUZTIRA		116 (>100 beraz 2 irteera)

BEHE OINA D ERAIKINA (kafetegia ez da instalakuntzetan aztertzen baina okupazioa kalkulatu da)

EREMUA	AZALERA	OKUPAZIOA (perts)
Sukaldea	12.5 m2	2
Aldagela	6 m2	1
Barra	8.5 m2	1
Kafetegia	79.1 m2	53
Korridorea	9.6 m2	5
Komuna 1 (minus)	4 m2	1
Komuna 2 (minus)	4 m2	1
Komuna 3	11.5 m2	4
Komuna 4	13.2 m2	5
GUZTIRA		73 (<100)



- - - Arisku baxuko lokalak
- - - Arisku ertaineko lokalak



1. SOLAIRUA (EMEROTEKA EREMUA)

EREMUA	AZALERA	OKUPAZIOA (perts)
A 1	23.2 m2	5
A2	23.8 m2	5
Ikasgela	97 m2	49
Komuna 1	7.7 m2	3
Komuna 2	7.7m2	3
Komuna 3 (minus.)	4m2	1
Internet eremua	108.6 m2	21
Aldizkari gunea	49.5 m2	10
Korridorea	129.5 m2	65
GUZTIRA		162 (>100 pertsona 2 irteera)

1. SOLAIRUA (MUSIKA EREMUA)

EREMUA	AZALERA	OKUPAZIOA (perts)
Korridorea	219.8 m2	106
Cd eta DVD zonaldea	58.3 m2	12
Bilera gela 1	22.2 m2	5
Bilera gela 2	17.2 m2	4
Entsegu gela 1	54.2 m2	11
Entsegu gela 2	46.3 m2	10
Grabaketa gunea	84.3 m2	17
Terraza 1	123.3 m2	62
Terraza 2	161.1 m2	81
Komuna 1	16.8 m2	6
Komuna 2	17 m2	6
Komuna 3	4 m2	1
Komuna 4	4 m2	1
GUZTIRA		322 (>100 pertsona 2 irteera)

6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

1 Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

3 Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Bete egiten da kasu guztietan.

7 Señalización de los medios de evacuación

1 Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

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

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

8 Control del humo de incendio

Ez dut bete beharrik.

4 Dimensionado de los medios de evacuación

4.2 Cálculo

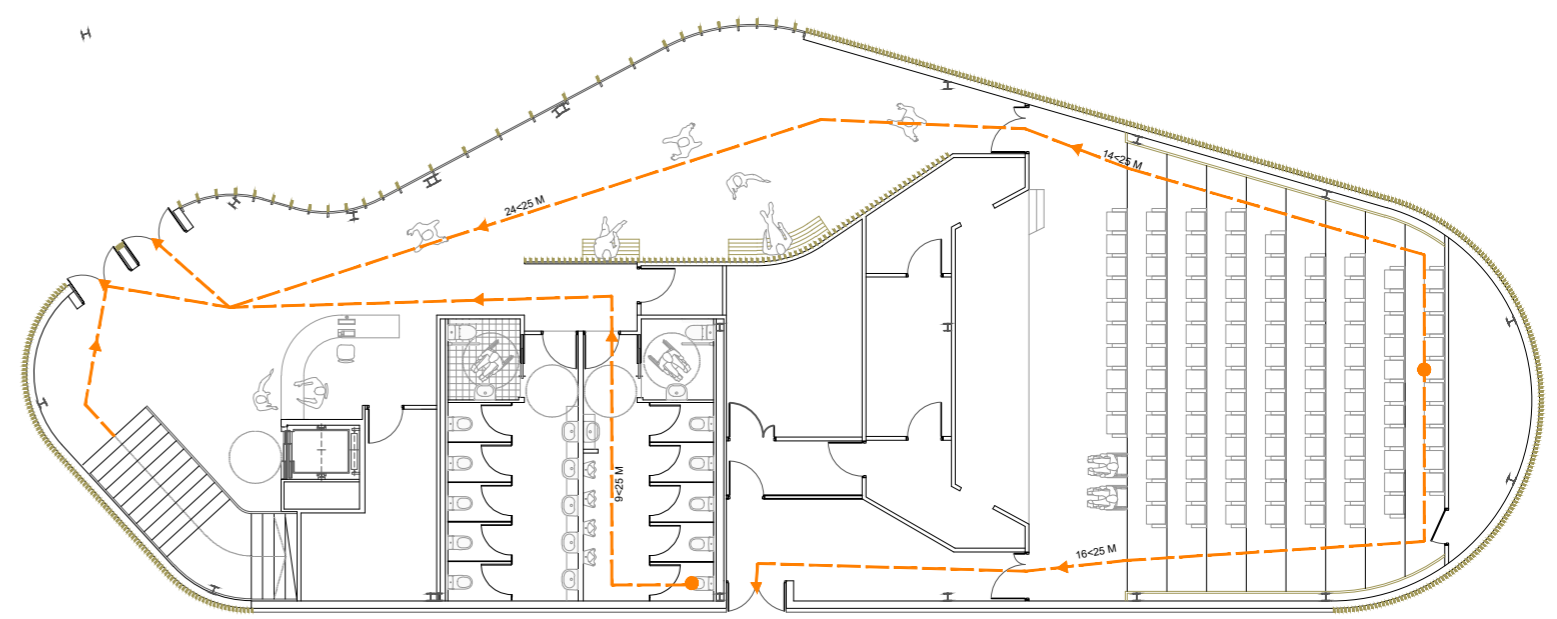
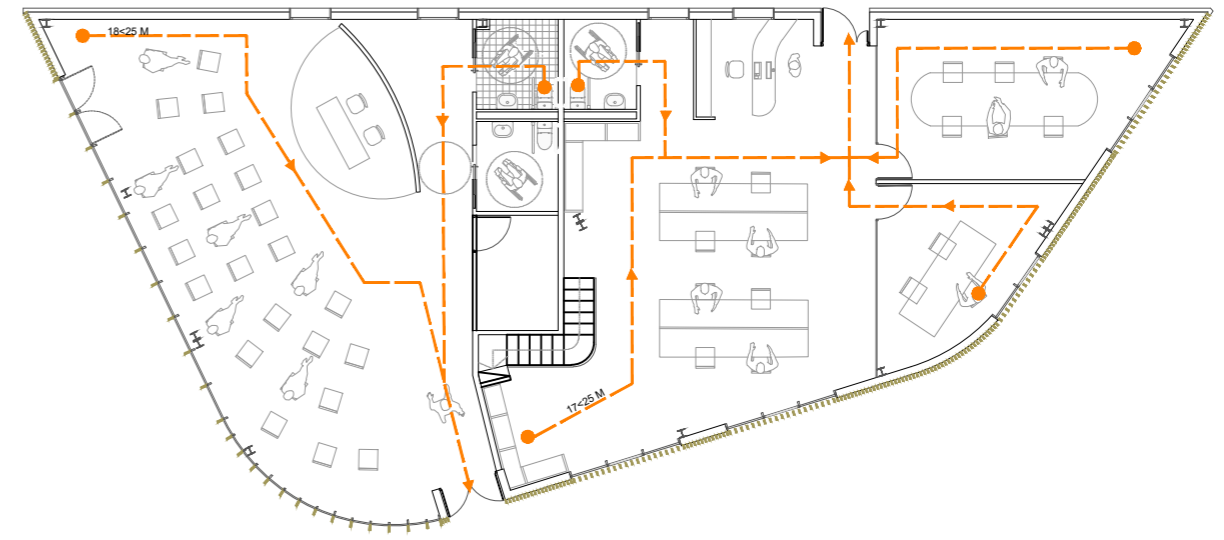
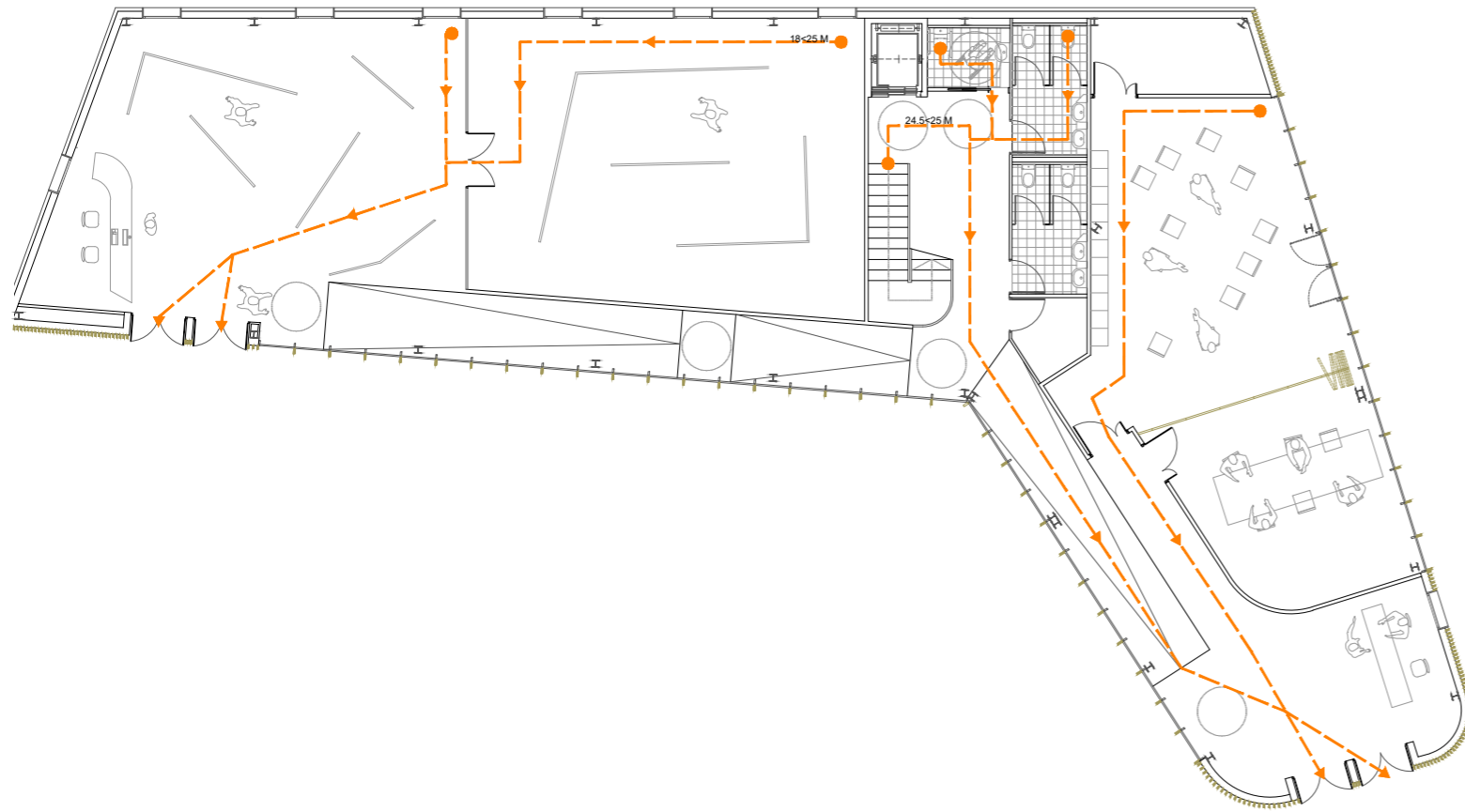
1 El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

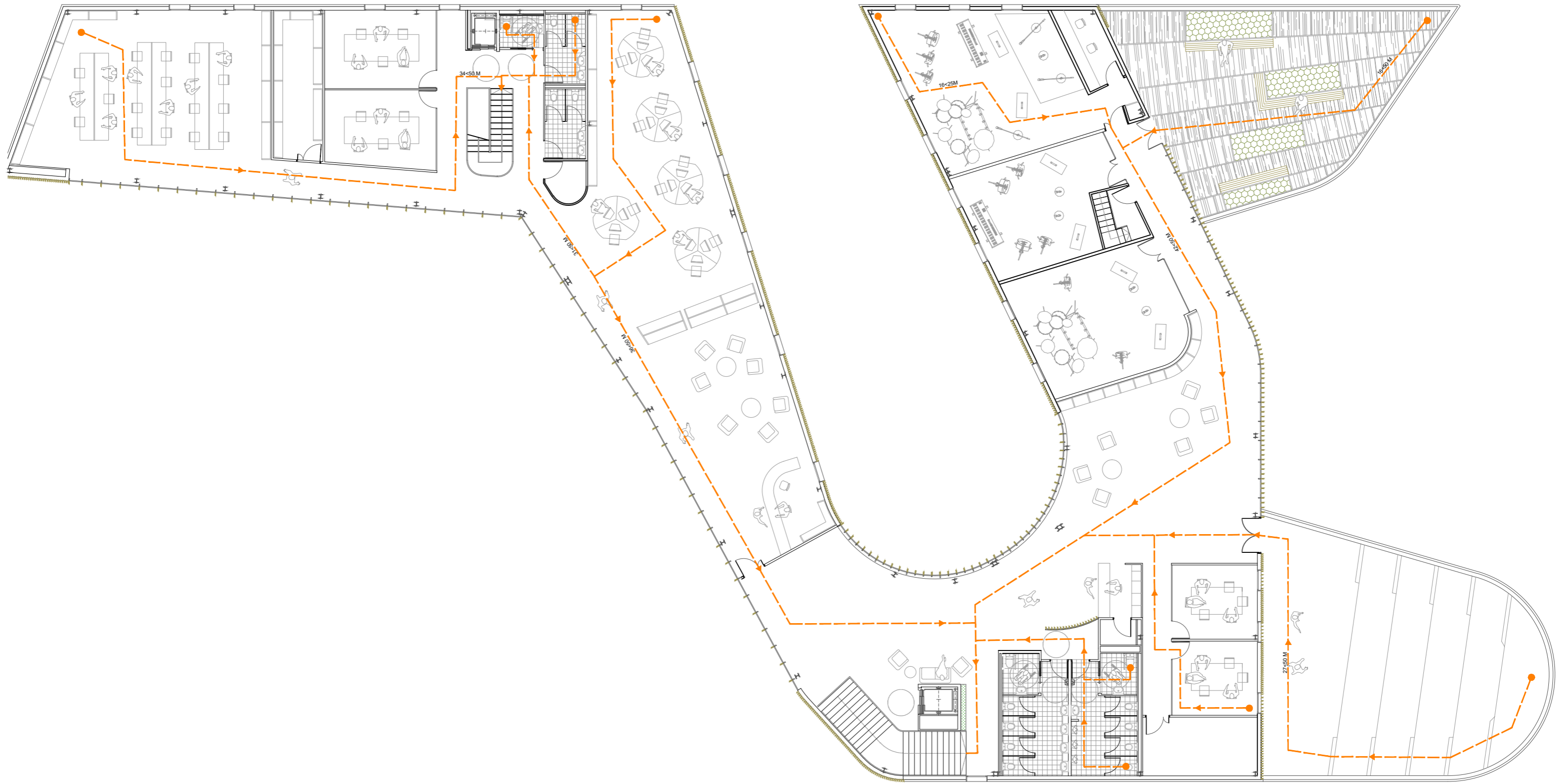
ELEMENTUA	LEGEA	PROIEKTUAN
Ate eta Pasuak	$A > P / 200^{(1)} > 0,80 \text{ m}^{(2)}$	$459/200 = 2.29 \text{ m}$ (1.14m-ko 2 ate)
Korridoreak	$A > P / 200 > 1,00 \text{ m}^{(3)}$	$106/200 = 0,53 \text{ m} \rightarrow 1,00 \text{ m}$
Eskailera ez babestu	$A > P / 160^{(9)}$	$322/160 = 2.01 \text{ m} \rightarrow 2,10 \text{ m}$

5 Protección de las escaleras

1 En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Publika concurrenciarentzat legediak h<10m-rentzat eskailera ez babestua ahalbidetzen du. Nire kasuan h=8m izanik, eskailerak babestu gabeak dira.





SI-4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN COTRA INCENDIOS

1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

1 Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Bete behar OROKORRAK

BABES ELEMENTUAK	LEGEDIA	PROIEKTUAN
Estintoreak	15m-naka eta babes bereziko gunetan 1	Bete egiten da
Boca de incendios equipadas	Zonas de riesgo especial alto	Ez da beharrezko
Ascensor de emergencia	h>28m	Ez da beharrezko
Hidrantes exteriores	H evacuación>28 m	Ez da beharrezko
Instalaciones automaticas de extinción	H evacuación> 80 m	Ez da beharrezko

PUBLICA CONCURRENCIA

BABES ELEMENTUAK	LEGEDIA	PROIEKTUAN
Boca de incendios equipadas	S construida>500 m2	2450 m2>500 m2 BAI
Columna seca	h>24m	Ez da beharrezko
Alarma sistema	S construida>1000 m2	2450 m2>1000 m2 BAI
Sistema de detección de incendio	S construida>2000 m2	2450 m2>2000 m2 BAI
Hidrantes exteriores	1 por S entre 1000m2 y 10000 m2	BAI (1)

2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

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

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

INSTALAKUNTZA ELEMENTUEN KATALOGOEA

FIREX empresak eskaintzen digun



ESTINTOREAK

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles de la clase A y B, se tomará A o B cuando uno de los dos supere el 90%, en otro caso se considerará A-B.

La dotación de extintores se determinará con las tablas siguientes:

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DEL INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21A	Hasta 600 m2 (un extintor más por cada 200 m2, o fracción en exceso)
MEDIO	21A	Hasta 400 m2 (un extintor más por cada 200 m2, o fracción en exceso)
ALTO	3A	Hasta 300 m2 (un extintor más por cada 200 m2, o fracción en exceso)



ARGIAK



B.I.E

Las bocas de incendio equipadas pueden ser de los tipos B.I.E. 25 mm. y B.I.E. 45 mm.

Cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

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



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

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

260 l/min. la BE 45
100 l/min. la BE 25

DETECTOR DE HUMO



Este tipo de instalación hace posible la transmisión de una señal (automáticamente mediante detectores o manualmente mediante pulsadores) desde el lugar en que se produce el incendio hasta una central vigilada, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes.

Constará con una instalación de detección y alarma las siguientes instalaciones:

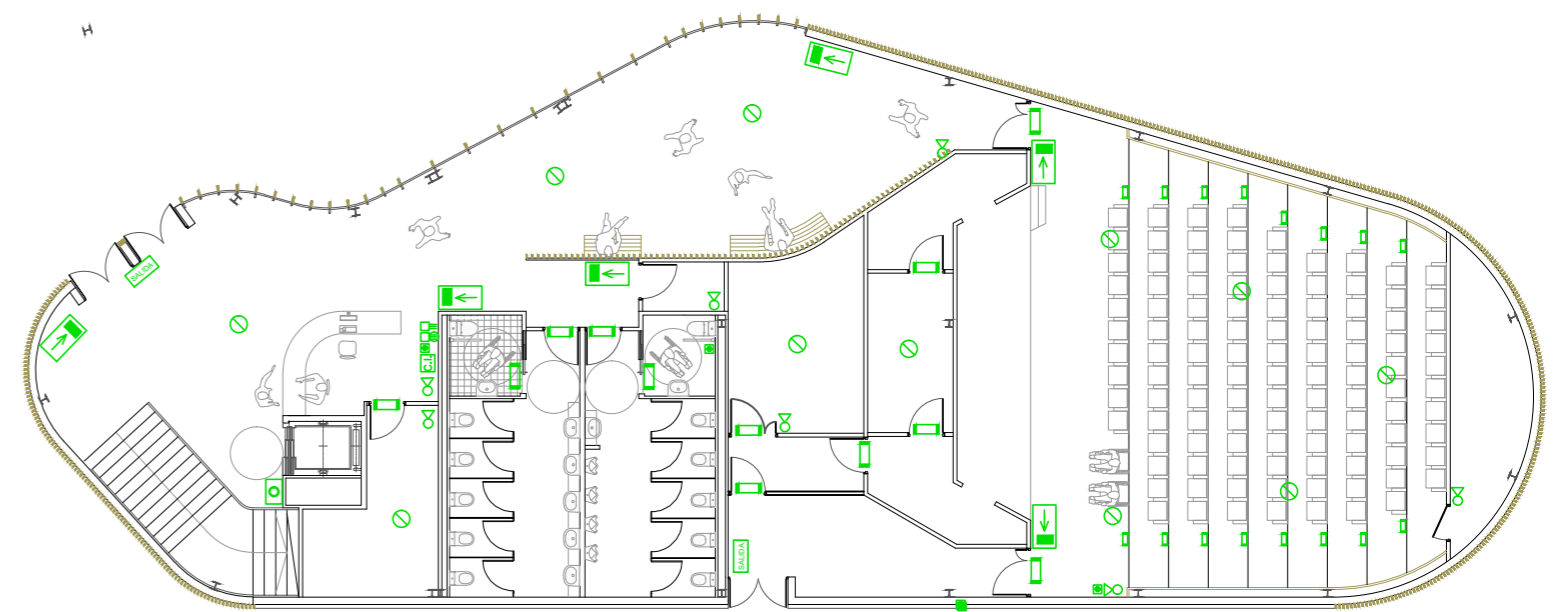
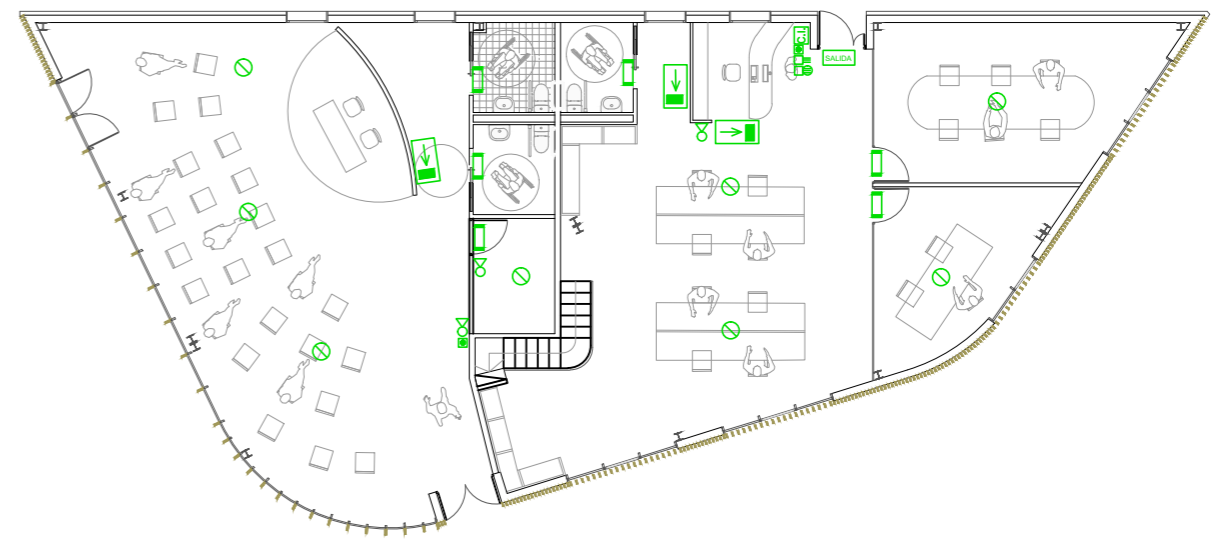
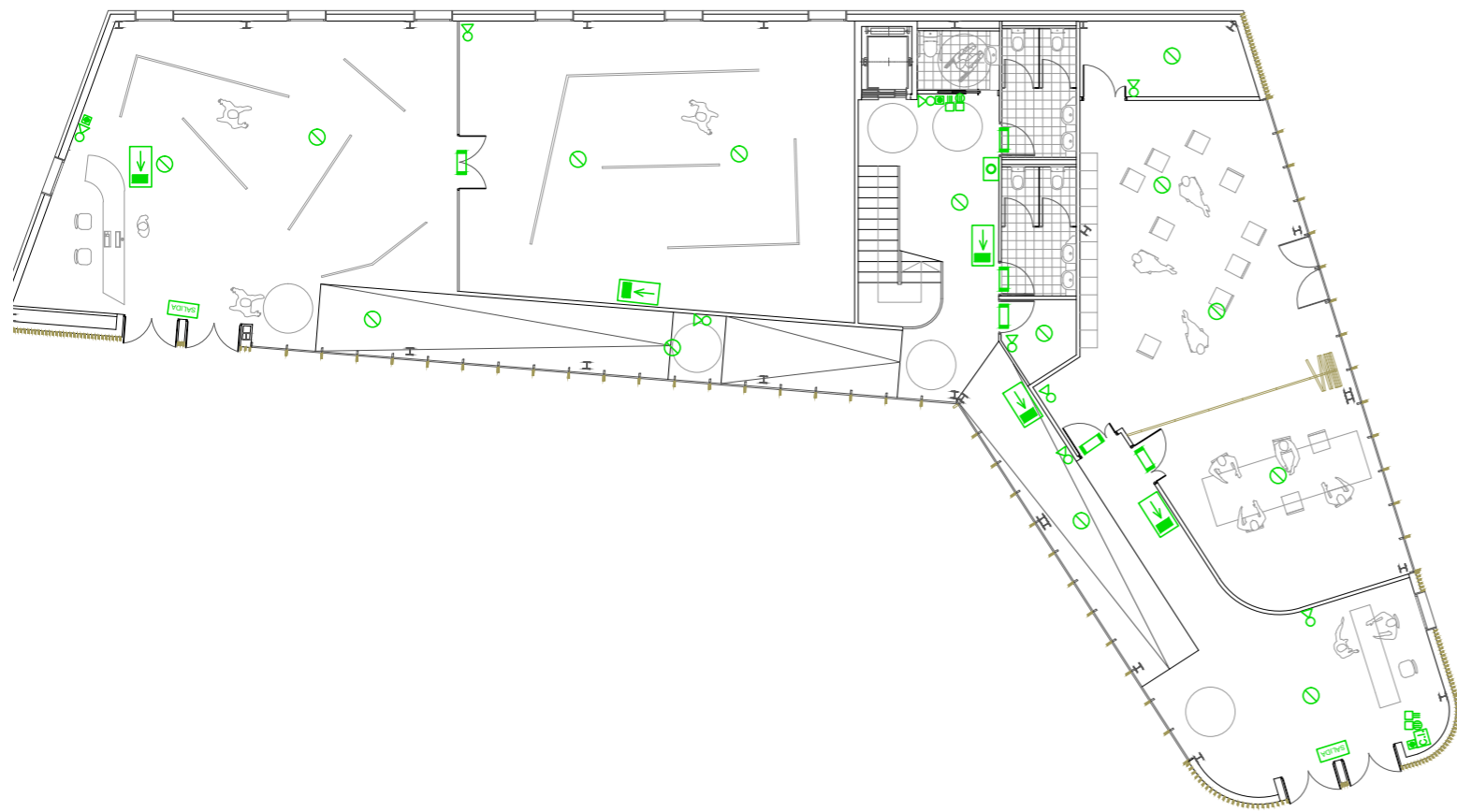
ESTABLECIMIENTO	TIPO DE BIE	INSTALACIÓN DE DETECCIÓN
ESPECIAL	ALTA DE EVACUACIÓN + 60m	INDIC. C.E. o B.I.
HOSPITALARIO	EN EXCLUSIVO CASO	INDIC. C.E. o B.I.
COMERCIALES	SUPERFICIE + 2000 m2 EN ZONAS DE RIESGO ALTO SUPERFICIE + 3000 m2 EN TODO EL EDIFICIO	INDIC. C.E. o B.I.
COMERCIAL	SUPERFICIE + 2000 m2	INDIC. C.E. o B.I.
INDUSTRIAS	SUPERFICIE + 2000 m2 EN ZONAS DE RIESGO ALTO SUPERFICIE + 3000 m2 EN TODO EL EDIFICIO	INDIC. C.E. o B.I.
RESIDENCIAL PÚBLICO	SUPERFICIE + 500 m2	INDIC. C.E. o B.I.
APARCAMIENTO	SUPERFICIE + 500 m2 APARCAMIENTOS ROBUSTECIDOS PULSADORES	INDIC. C.E. o B.I.
PÚBLICA CONCURRENCIA	SUPERFICIE + 1000 m2	INDIC. C.E. o B.I.











SEINALEAK

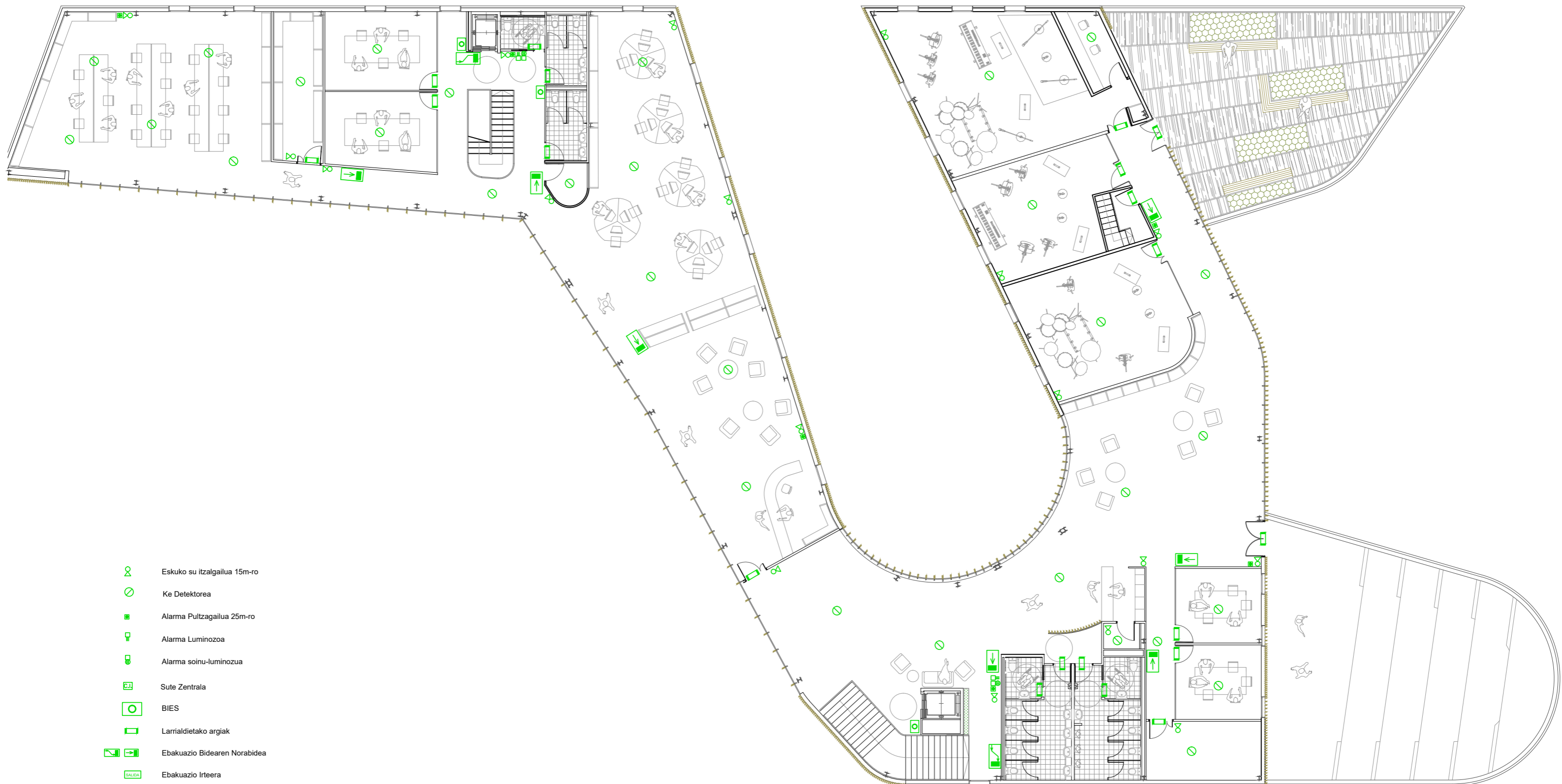
Señal	Forma	Medidas (mm)
Señal literal (S.L.-2)	Rectángulo	L = 297
		H = 148
		l1 = 247
Señal pictórica (S.P.-2)	Rectángulo	L = 430
		H = 210
		l1 = 350
Señal de observación (S.O.-2)	Rectángulo	L = 371
		H = 50
		l1 = 16
Señal de observación, sencilla, situada de seguridad (S.O.S.-2)	Rectángulo	L = 70
		H = 16
		l1 = 22

Color	Significado	Color contrario
Verde	Prohibición, peligro, atención, advertencia	Rojo
Rojo	Prohibición, peligro, atención, advertencia	Verde
Azul	Señal de obligación	Ninguno
Naranja	Señal de atención, sencilla, situada de seguridad	Ninguno





-  Eskuko su itzalgailua 15m-ro
-  Ke Detektorea
-  Alarma Pultzagailua 25m-ro
-  Alarma Luminozoa
-  Alarma soinu-luminozua
-  Sute Zentrala
-  BIES
-  Larrialdietako argiak
-  Ebakuazio Bidearen Norabidea
-  Ebakuazio Irteera



SI-5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1 Condiciones de aproximación y entorno(1)

1.1 Aproximación a los edificios

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

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

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

1.2 Entorno de los edificios

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

- a) anchura mínima libre 5 m
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
 - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m
 - edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m
- e) pendiente máxima 10%
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm

Ez daukat inolako arazorik, proiektua etxe irla batetan kokatua dago eta bere hiru aldetan errepidea daukat. Eraikinak errepidetik espaloiak baino ez du banatzen.

SI-6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

3 Elementos estructurales principales

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

a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

5 Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

1 Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

2 Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.

3 Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartado 4.2.2.

4 Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

5 Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:

$$E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d \tag{5.2}$$

siendo:

E_d efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal);

η_{fi} factor de reducción.

donde el factor η_{fi} se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \Psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_{Q,1} Q_{K,1}} \tag{5.3}$$

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

Eraikinean egitura ageria utziko da eta arazo gehien sortarazi dezaketenak suteen aurrean BOYD habeak litzateke. BOYD habe handienak beharrezko suteen aurkako babesa kalkulatu da. Honela;

$$n_{fi} = (2.5 + 11.9 + 4.95 + 0.7 \times 25) / (1.35 (2.5 + 11.9 + 4.95) + 1.5 \times 25) = 0.58$$

$$\text{Habearen forma factora} = 126.29 \text{ m}^{-1}$$

D. ERANSKINA. ALTZAIUZKO EGITURAK

D.2 Método simplificado de cálculo

D.2.1 Vigas y tirantes

1 Mediante la Tabla D.1 puede dimensionarse la protección frente al fuego de vigas arriostradas lateralmente o tirantes para una determinada resistencia al fuego, siendo:

μ_{fi} coeficiente de sobredimensionado, definido en SI 6

A_m/V factor de forma, siendo:

A_m superficie expuesta al fuego del elemento por unidad de longitud, la del elemento si no está protegido o la de la cara interior de la protección si está revestido. Se

INSTALAKUNTZA: SUTEEN AURKAKO BABESA

considerará únicamente la del contorno expuesto en el sector de incendio analizado.

V volumen del elemento de acero por unidad de longitud,

Para elementos de sección constante, Am/V es igual al cociente entre el perímetro expuesto y el área de la sección transversal.

d/λ_p Coeficiente de aislamiento del revestimiento, (m^2K/W) obtenido como promedio de las caras expuestas al fuego, siendo:

d espesor del revestimiento, [m];

λ_p conductividad térmica efectiva del revestimiento, para el desarrollo total del tiempo de resistencia a fuego considerado; (W/mK).

Egitura agerian utzi nahi da baina horretarako PROMAT enpresak eskaintzen digun babes pintua emango zaio egiturari aguanta dezan.

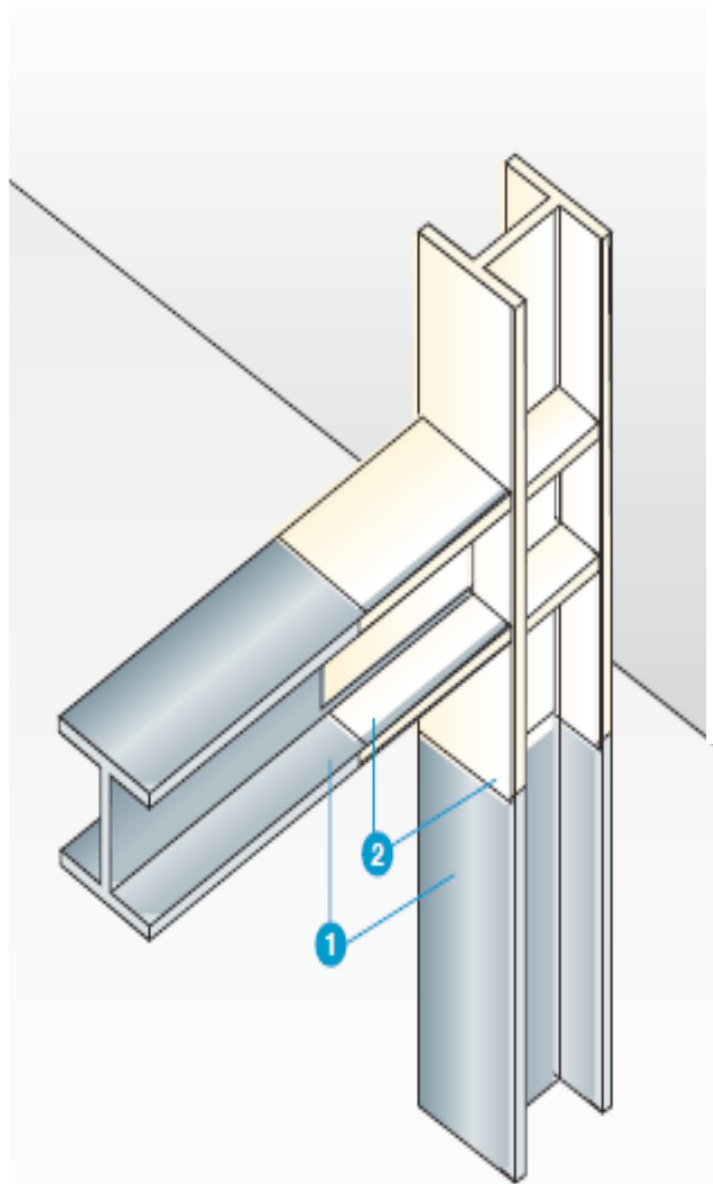


TABLA DE DATOS TÉCNICOS	
PROMAPAIN [®] -SC3	
Color	Blanco
Consistencia	Líquida
Densidad	1,35 g/m ³ ± 0,20
Contenido en sólidos	71% ± 3%
Rendimiento	2,1 Kg para 1 mm seco
Ratio de expansión	Aprox. 1:15
Contenido VOC	30 gr/l
Secado al tacto	6 h. (400 micras a 20° C y 50% de humedad)
Viscosidad	Aprox. 30 Pas a 20° C

Factores de forma en m ⁻¹	Espesor en micras (vigas)			
	R 60	R 90	R 120	R 180
66	1845	1845	2521	4601
70	1845	1845	2639	4814
71				
75	1845	1845	2782	5071
80	1845	1845	2919	5319
85	1845	1845	3052	5559
90	1845	1874	3180	5791
95	1845	1948	3304	6015
100	1845	2020	3424	6232
105	1845	2090	3541	
110	1845	2157	3653	
115	1845	2222	3763	
120	1845	2285	3869	
125	1845	2347	3971	
130	1845	2406	4071	
135	1845	2464	4168	
140	1845	2520	4262	
145	1845	2575	4354	
150	1845	2628	4443	
155	1845	2680	4530	
160	1845	2730	4614	
165	1845	2779	4696	
170	1845	2827	4776	
175	1845	2873	4854	
180	1845	2918	4929	
185	1845	2962	5003	
190	1845	3005	5075	
195	1845	3047	5146	
200	1845	3088	5214	

Eraikinaren erabilera segurtasuna eta irisgarritasunaren bermatzea betearazteko ondorengo ataletan deskribatzen diren puntuak kontsideratu behar dira:

SUA-1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDA

1 Resbaladidad de suelos

1 Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Publico, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativa y Publica Concurrencia tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

2 La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos.

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Orokorrean eraikinen lurrei 2. labankortasun maila eskatzen zaio ($35 < R_d < 45$)

2 Discontinuidades en el pavimento

1 Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

a) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.

3 En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón, ni dos consecutivos, excepto en lo casos siguientes:

d) En el acceso a un estrado o escenario.

Puntu honetan aipatzen dena kanpo espazioan emoten da baina eskakizuna kontutan izanda 3 eskaloi jarri dira kasu guztietan. Barne eraikinean eszenarioaren kasuan ematen da aipatzen den bezala.

ARAUDIAK

CTE-DB-SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

CTE-DB-SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

CTE-DB-SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

CTE-DB-SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

CTE-DB-SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

CTE-DB-SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

CTE-DB-SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

CTE-DB-SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

CTE-DB-SUA 9 Accesibilidad

3 Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

1 Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas con una diferencia de cota mayor que 55 cm.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

1 Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos. (3.1 irudia)

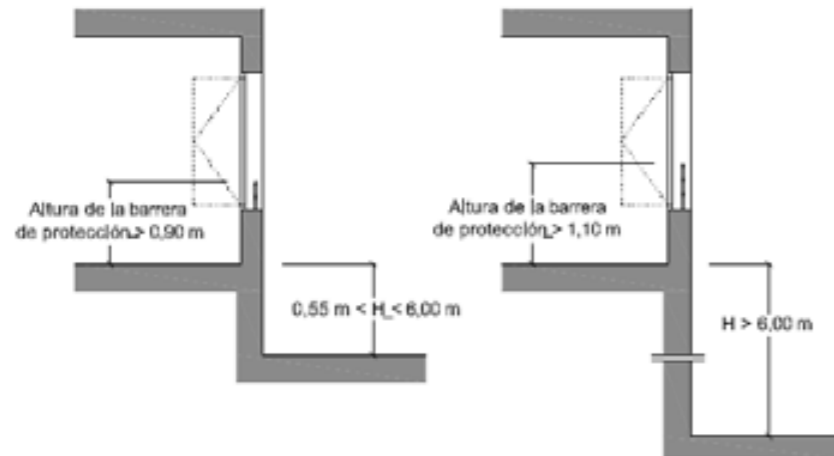


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

3.2.2 Características constructivas

- a) No pueden ser fácilmente escaladas por niños.
- b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro. (3.2 irudia)

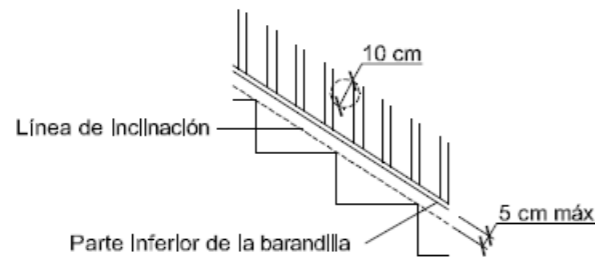


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

4 Escaleras y rampas

4.1 Escaleras de uso restringido

1 La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.

2 La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22cm, como mínimo.

Eskailera mota hau eremu administratiboan aurki dugu soilik, administrazioaren erabilera eskubierako delako.

4 Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos. (4.1 irudia)

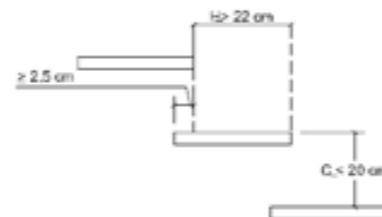


Figura 4.1 Escalones sin tabica

4.2 Escaleras de uso general

4.2.1 Peldaños

1 En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo.

Nire kasuan 30 cm x 18 cm-koa dira berez bete egiten dira eskakizunak.

4.2.2 Tramos

1 La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público.

Arazo gabe beteten da eskakizuna.

4 La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación, establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,40
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores Otras zonas	1,40			
	1,20			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	

⁽¹⁾ En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

⁽²⁾ Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

Eskaileretako batean SI 3-ko eskakizunak direla eta, bere zabalera 2,1m-koa da, eraz minimo hau gainontzeko kasuetan baino ez da kontsideratu.

4.2.3 Mesetas

1 Tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m.

2 Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá.

Kontutan izan da norabide aldatutako eskaileratan.

4 En las mesetas de planta de escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo. (4.4 irudia)

4.2.4 Pasamanos

1 Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

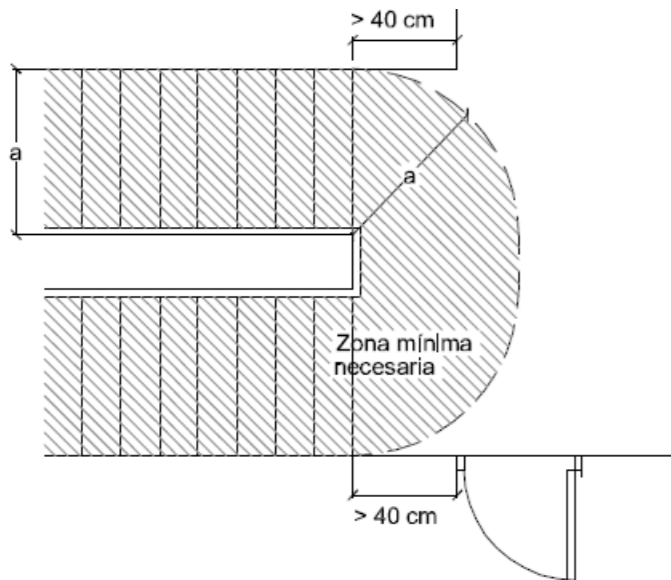


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

3 En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado.

4 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

5 El pasamanos estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

4.3 Rampas

4.3.1 Pendiente

1 Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- a) Las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor a 3 m, del 8% cuando su longitud sea menor de 6 m y del 6% en el resto de los casos.

Nire kasuan ramparen luzera 9 m-koa da beraz %6.

2 La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

4.3.2 Tramos

1 Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m.

3 Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m.

4.3.3 Mesetas

1 Las mesetas tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje de 1,50 m.

3 No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

4.3.4 Pasamanos

2 Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados.

3 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

SUA-2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1 Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

1 La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y de 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

1.2 Impacto con elementos practicables

1 Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. (1.1 Irudia)

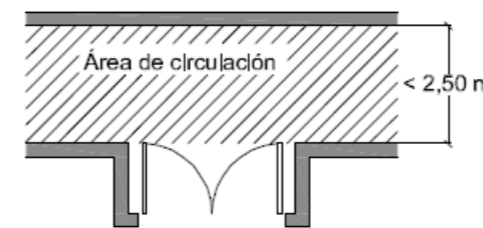


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

1.3 Impacto con elementos frágiles

1 Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

2 Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto. (1.2 Irudia)

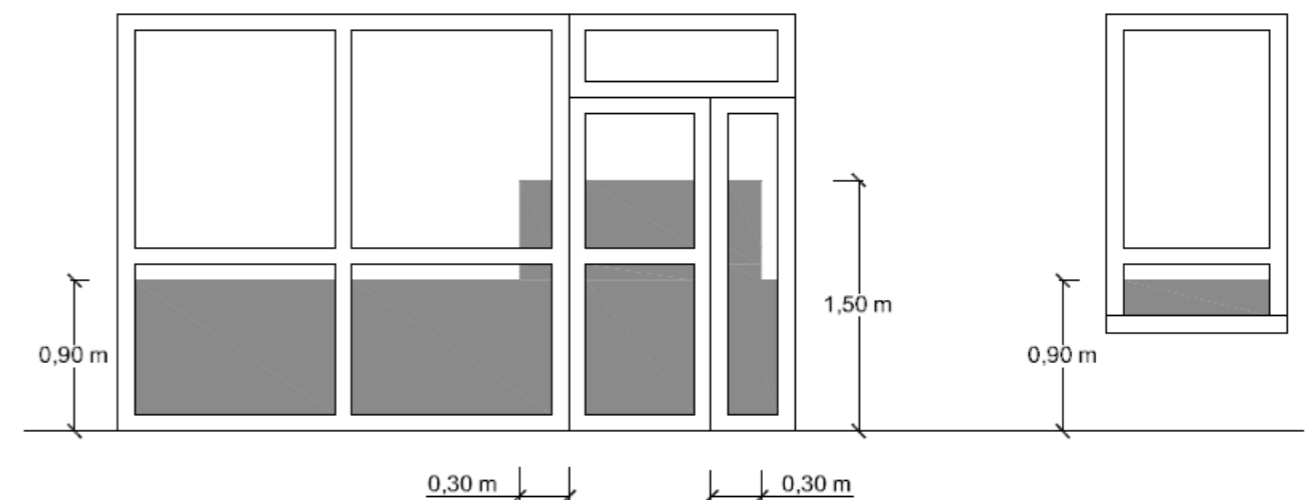


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

SUA-3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

1 Aprisionamiento

2 En zonas de uso publico, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondran de un dispositivo en el interior facilmente accesible, mediante el cual se transmitia una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control.

3 La fuerza de apertura de las puertas de salida sera de 140 N, como maximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicara lo establecido en la definicion de los mismos en el anejo A Terminologia (como maximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

SUA-4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Legearen atal hau **SUTE EGOERATAKO SEGURTASUNA** atalean ageri da aplikatua baina ondoren bere eskakizunak adieraziko dira.

1 Alumbrado

1 En cada zona se dispondra, una instalacion de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia minima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores.

El factor de uniformidad media sera del 40% como minimo.

2 En auditorios se dispondra una iluminacion de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

2 Alumbrado de emergencia

2.1 Dotacion

1 Contaran con alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupacion sea mayor que 100 personas.
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuacion hasta el espacio exterior seguro
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso publico.
- g) Las señales de seguridad.
- h) Los itinerarios accesibles.

2.2 Posicion y características de las luminarias

1 Cumplir las siguientes condiciones:

- a) Al menos 2 m por encima del nivel del suelo
- b) Una en cada puerta de salida. Como minimo se si dispondran los siguientes puntos:
 - En las puertas existentes en los recorridos de evacuacion.
 - En escaleras
 - En cualquier otro cambio de nivel
 - En los cambios de direccion y en las intersecciones de pasillos

2.3 Características de instalacion

2 El alumbrado de emergencia de las vias de evacuacion debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminacion requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

3 La instalacion cumpliran las condiciones de servicio que se indican a continuacion durante una hora:

- a) En las vias de evacuacion cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser minimo 1 lux.
- b) En los puntos en los que estan situados los equipos de seguridad.
- e) El valor minimo del indice de rendimiento cromatico Ra de las lamparas sera 40.

2.4 Iluminacion de las señales de seguridad

1 La iluminacion de las señales de evacuacion indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de proteccion contra incendios cumpliran los siguientes requisitos:

- a) La iluminancia de cualquier area de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de vision importantes.
- b) La relacion de la iluminancia maxima a la minima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiendose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relacion entre la iluminancia Lblanca y la Lcolor >10, no sera menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

SUA-5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Ez da nire proiektuan ematen.

SUA-6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Ez da nire proiektuan ematen.

SUA-7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Ez da nire proiektuan ematen.

SUA-8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Ez da nire proiektuan ematen eraikinaren garailera **h < 43 m** delako.

SUA-9 ACCESIBILIDAD

Puntu hau hurrengo atalean garatuko da.

SUA-9 ACCESIBILIDAD

1 Condiciones de accesibilidad

1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumpliran las condiciones funcionales y de dotacion de elementos accesibles que se establecen a continuacion.

1.1 Condiciones funcionales

1 La parcela dispondra al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la via publica y con las zonas comunes exteriores.

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificios

2 Los edificios de otros usos en los que haya que salvar mas de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupacion nula, dispondran de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupacion nula con las de entrada accesible al edificio.

Ez dut nire proiektuan bete behar baina hola ere kontutan izan dut eta bete egiten dut.

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificios

2 Los edificios de otros usos dispondran de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella , ascensor accesible.

1.2 Dotacion de elementos accesibles

1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles

2 En otros usos todo edificio cuya superficie construida exceda de 100 m² contara con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondran al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

1.2.4 Plazas reservadas

1 Los espacios con asientos fijos para el publico, como auditorios:

- a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas.
- b) En espacios con mas de 50 asientos fijos.

1.2.6 Servicios higienicos accesibles

1 Siempre existira al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fraccion de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

Bete egiten dut.

2 Condiciones y características de la informacion y señalizacion para la accesibilidad

2.1 Dotación

1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

2.2 Características

1 Las entradas a edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higienicos accesibles (aseos, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalaran mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2.Los ascensores accesibles se señalaran mediante SIA. Asimismo, contaran con indicacion en Braille y arabigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del numero de planta en la jamba derecha en sentido salida de cabina.

3 Los servicios higienicos de uso general se señalaran con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromatico, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4 Las bandas señalizadoras visuales y tactiles seran de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la seccion SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendran 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladura perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atencion accesible, seran de acanaladura paralela a la direccion de la marcha y de anchura 40 cm.

5 Las características y dimensiones del Simbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002

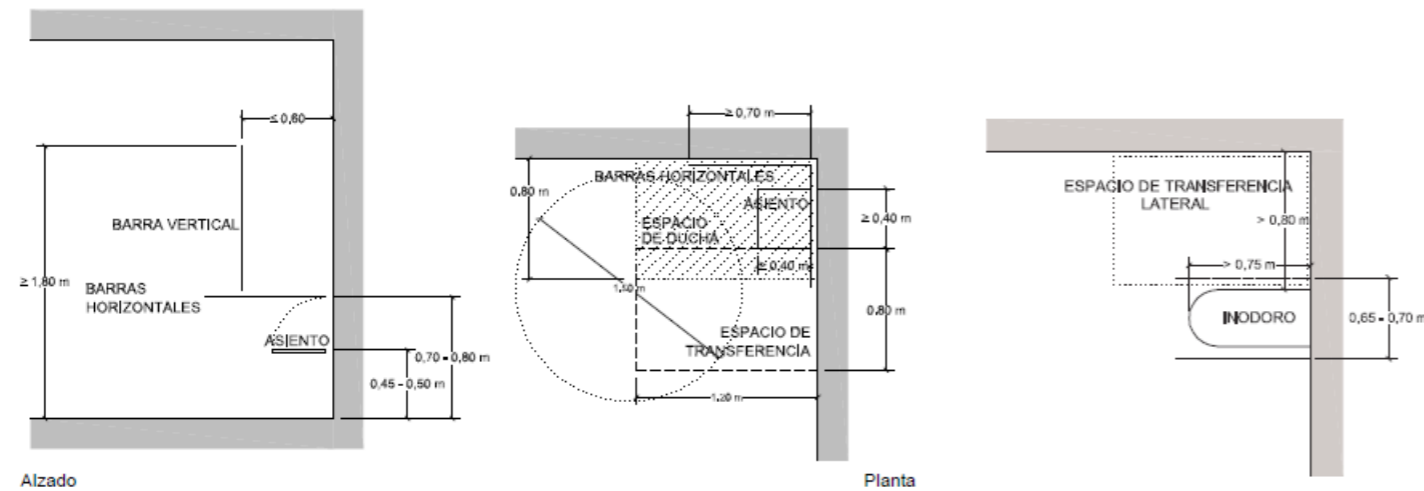
A ERANSKINA

Ascensor accesibles

-Edificios con superficie util en plantas distintas a la de acceso: >1.000 m²

-Con una puerta o con dos puertas enfrentadas: 1,10 x 1,40

Baño accesible



Espacio para giro de diámetro 1.50 m libre de obstáculos

ACC-IRISGARRITASUNA_ DECRETO 68/2000 GOBIERNO VASCO

DB-SUA 9. artikuluan aipatzen diren dimentsi batzuk ondorengo dekretuan modu restriktibobatean ageri dira, beraz dekretukoak izan dira kontutan SUA 9-aren orde.

Para la justificación de las actuaciones previstas, se complementarán las siguientes FICHAS JUSTIFICATIVAS:

F.ACC./EDI.A.III
F.ACC./URB.A.II

Beste bi fitxa daude bata etxebizitza erabilera duten eraikinentzat eta bestea beristapenentzako. Nire proiektuan ez ditut hauek bete behar.

Artículo 1.- Objeto.

1.- La presente ley tiene por objeto garantizar la accesibilidad del entorno urbano, de los espacios públicos, de los edificios, de los medios de transporte y de los sistemas de comunicación para su uso y disfrute de forma autónoma por todas las personas y en particular por aquellas con movilidad reducida, dificultades de comunicación o cualquier otra limitación psíquica o sensorial, de carácter temporal o permanente.

Ondoren aipatutako fitxak erantsi dira.

NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN EL ENTORNO URBANO

F.ACC/URB.A.II

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



APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. Anejo II	PROYECTO
ITINERARIOS PEATONALES (Anejo II. Art.3.2) Públicos y Privados de uso comunitario.	ANCHO Min. General Si densidad. $d \leq 12 \text{ viv/ha}$ Longitudinal Transversal PENDIENTE Longitudinal Transversal ALTURA Libre de paso BORDILLO acera Altura máxima.	A $\geq 200 \text{ cm}$ A $\geq 150 \text{ cm}$, con rellanos intermedios $\varnothing = 180 \text{ cm} / 20 \text{ m}$ máx. P $\leq 6\%$ P $\leq 2\%$. Recomend. 1,5% h $\geq 2,20 \text{ m}$ h $\leq 12 \text{ cm}$ A = 2m (mínimo) P = 2% P = 1,5 % h = 3,5 m (mínimo) h = 0.1
PAVIMENTO (Anejo II, Art.3.3.)	Pavimentos Duros. Antideslizante y sin resaltos. Pavimentos Blandos. Suficientemente compactados, que impidan deslizamientos y hundimientos. Rejas y registros de los itinerarios y pasos peatonales, enrasados con el pavimento circundante de material antideslizante aún en mojado, serán de cuadrícula de apertura $\leq 1,0 \times 1,0 \text{ cm}$, si invade el ancho mínimo. del itinerario peatonal y sino de 2,5x2,5cm. Alcorques. Serán elementos enrasados al pavimento y no deformables. De ser enrejados cumplirán con lo anteriormente dispuesto para Rejas y registros. SEÑALIZACIÓN Anejo IV: De Desniveles, Depresiones y Cambios de Cota, mediante Franjas Señalizadoras , Perpendiculares al sentido de marcha, de Anchura $\geq 1 \text{ m}$ y con Pavimento de textura y color diferentes.	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Rejilla=
VADOS DE VEHÍCULOS (Anejo II, Art.3.4)	El itinerario peatonal que atraviesen no debe verse afectado por pendientes superiores a las definidas para los itinerarios peatonales. Cuando lo anteriormente expuesto no pueda darse, al menos 150cm de acera respetarán dichas pendientes. Si la acera fuese de 150cm, se deberá rebajar el bordillo.	
PASO DE PEATONES (Anejo II, Art.3.5)	VADO PEATONAL. Planos inclinados: ANCHO mínimo a cota de calzada = Paso peatones PENDIENTE Longitudinal P $\leq 8\%$ Transversal P $\leq 1,5\%$ ACERA a respetar de anchura A $\geq 150 \text{ cm}$ En aceras estrechas rebajar la acera en todo el ancho del paso peatonal con planos inclinados que respeten las pendientes fijadas ISLETA ANCHO A nivel de calzada A $\geq 2 \text{ m}$. en viales con doble sentido y tres o más carriles: SEÑALIZACIÓN Anejo IV: El pavimento en las isletas y en el ancho del vado peatonal ampliado en un metro en todo su perímetro será igual a la franja señalizadora , materializado a través de baldosas u otro tipo de material con protuberancias o tetones de 25mm de \varnothing , 6mm de altura y 67mm de separación entre centros, antideslizantes y contrastados en color.	A = 3m P = 2% P = 1% A = 2m A =
PARQUES, JARDINES, PLAZAS (Anejo II, Art.3.6)	ANCHO (CAMINOS y SENDAS) A $\geq 2,00 \text{ m}$ DESNIVELES Mediante Itinerario Peatonal DESNIVELES $\geq 0,40 \text{ m}$ Elementos continuos de protección	A = 2m (mínimo) A = 2m P = 0.5%
ESCALERAS (Anejo II, Art.3.7)	DIRECTRIZ recta Directriz caracol o abanico, si huella mínima $\geq 35 \text{ cm}$ ANCHO A $\geq 200 \text{ cm}$ HUELLA h $\geq 35 \text{ cm}$ CONTRAHUELLA t $\leq 15 \text{ cm}$ Prohibido sin contrahuellas Nº PELDAÑOS mínimo -máximo 3 $\leq \text{N}^\circ \leq 12$ Extremo libre escalón resalto h $\geq 3 \text{ cm}$ DESCANSILLO. FONDO B $\geq 150 \text{ cm}$ PASAMANOS Para cualquier ancho Obligatorio a ambos lados Para ancho $\geq 240 \text{ cm}$ Además intermedio uno a H = 100 \pm 5 cm otro a H = 70 \pm 5 cm L = 45 cm Prolongación en los extremos H $\geq 220 \text{ cm}$ ALTURA LIBRE bajo escalera Cerrarlo hasta 220cm Intrados del tramo inferior PAVIMENTO Antideslizante BANDAS en borde peldaño A = 5-10cm, antideslizantes y de textura y color diferentes	Directriz = recta A = 2m h = 35cm t = 15cm N ^o = 3 h = B = H = H = L = H = A =

	SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos, y mediante franja señalizadora en los itinerarios peatonales. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones		
RAMPAS (Anejo II, Art.3.8)	ACCESOS PENDIENTE Longitudinal Transversal	$\varnothing \geq 180\text{cm}$ $P \leq 8\%$ $P \leq 1,5\%$ $A \geq 200\text{ cm}$ $H \geq 5\text{ cm}$ $L \leq 10\text{m}$ $B \geq 200\text{ cm}$ PASAMANOS: Para cualquier ancho uno a otro a Prolongación en los extremos	$\varnothing = 200\text{cm}$ $P = 8\%$ $P = 1\%$ $A = 200\text{cm}$ $H = 5\text{cm}$ $L = 10\text{m}$ $B = 300\text{cm}$ $H = 110\text{cm}$ $H = 80\text{cm}$ $L = 45\text{cm}$
	ANCHURA BORDILLO LATERAL LONGITUD máxima sin rellano RELLANO INTERMEDIO. Fondo	$P \leq 8\%$ $P \leq 1,5\%$ $A \geq 200\text{ cm}$ $H \geq 5\text{ cm}$ $L \leq 10\text{m}$ $B \geq 200\text{ cm}$ Obligatorio a ambos lados $H = 100 \pm 5\text{ cm}$ $H = 70 \pm 5\text{ cm}$ $L = 45\text{ cm}$ Antideslizante	$P = 8\%$ $P = 1\%$ $A = 200\text{cm}$ $H = 5\text{cm}$ $L = 10\text{m}$ $B = 300\text{cm}$ $H = 110\text{cm}$ $H = 80\text{cm}$ $L = 45\text{cm}$
	SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Mediante franja señalizadora en los itinerarios peatonales. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones.		
ESCAL. MECANICAS, TAPICES RODANTES Y ASCENSORES (Anejo II, Art.3.9)	Cuando se instalen en los espacios públicos este tipo de elementos se estará a lo dispuesto en esta ficha en cuanto a accesibilidad y señalización y en cuanto a construcción ficha referente al Anejo III.		
APARCAMIENTOS (Anejo II, Art.3.11)	RESERVA 1 cada 40 plazas o fracción Recorrido peatonal entre dos reservas $\leq 250\text{m}$ Situación junto a accesos y cerca itinerarios peatonales Si reserva próxima a paso peatonales. Espacio libre $A \geq 200\text{ cm}$ ANCHO de plaza LARGO de plaza	N° de plazas = $R =$ $A =$ $A =$ $L =$ Tipo =	
	En BATERÍA, si no es posible $L = 600\text{cm}$ se admite $L=500\text{cm}$. En LINEA si no es posible $A = 360\text{m}$ se admite la del resto de vehículos manteniendo el largo establecido debiendo ser las reservadas colindantes al paso peatonal.. SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad en el plano vertical y horizontal y prohibición de aparcar al resto de vehículos.		
ASEOS PÚBLICOS (Anejo II, Art.3.12)	RESERVA Si se instalan aislados Si hay agrupación	Accesibles Minusválidos 1 por sexo por /10 o fracción. $\varnothing \geq 180\text{cm}$ $A \geq 90\text{cm}$ BATERÍA URINARIOS: Al menos uno a $h = 45\text{ cm}$, sin pedestal CABINA INODORO ADAPTADA ESPACIO LIBRE $\varnothing \geq 150\text{cm}$, recomen. $\varnothing \geq 180\text{cm}$ LAVABO , contará al menos con uno a INODORO Separación de exterior a pared Espacio libre lateral Barras laterales Distancia barras al eje inodoro Antideslizante en seco y mojado Enrasados. Rejillas de ranuras Espejos borde inferior a Perchas, toalleros, etc ALARMA Tipo cordón o similar a	N° Baños = N° reservas= $\varnothing =$ $A =$ $N^\circ =$ $h =$ $\varnothing =$ $h =$ $h =$ $e =$ $a =$ $h =$ $L =$ $d =$ $r =$ $h =$ $\varnothing =$ $h =$
	SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad colocado en la puerta de la cabina del inodoro.		
MOBILI. URBANO (Anejo II, Art.4)	Se entiende como tales, al conjunto de objetos a colocar en los espacios exteriores superpuestos a los elementos de urbanización; Semáforos, Señales, Paneles Informativos, Carteles, Cabinas telefónicas, Fuentes públicas, Servicios Higiénicos, Papeleras, Marquesinas, Asientos y otros de análoga naturaleza. NORMAS GENERALES Se dispondrán de forma que no interfieran la accesibilidad Se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser utilizados por personas con dificultad en la accesibilidad. En las aceras se colocaran en el borde exterior, sin invadir los 200cm de itinerario peatonal o 150cm en densidades de 12viv/ha, ni invadir vados y pasos peatonales. Se dispondrán alineados longitudinalmente en el itinerario peatonal Elementos salientes de fachada fijos o móviles que interfieran un itinerario peatonal, Marquesinas, etc $h \geq 220\text{cm}$ Elemento fijo o móvil a $h < 220\text{cm}$, se prolongará hasta el suelo. Elementos Transparentes 2 Bandas de colocadas $a = 20\text{cm}$, una a $h = 90\text{cm}$ otra a $h = 150\text{cm}$		

SEMAFOROS (Anejo II, Art.4.2.2.1)	Contarán con señal acústica, con emisores orientados hacia el otro lado de la calzada, recomendable emisor de activación a distancia por el discapacitados. Semáforos manuales, pulsador $h = 90-120\text{cm}$ $h = 90-120\text{cm}$	<input type="checkbox"/>
TELEFONOS (Anejo II, Art.4.2.2.2)	RESERVA Si se instalan aislados Si hay agrupación En los Locutorios Cabinas y Locutorios Cumplirán parámetros accesibilidad en los edificios TELEFONO ACCESIBLE Acceso frontal a su uso, espacio libre Aparatos, diales, monederos y tarjeteros Repisa Baterías Teléfonos Laterales primero y último hasta el suelo	Accesibles Minusválidos 1 /10 o fracción. Un teléfono adaptado (a personas con problemas de comunicación) $\varnothing \geq 180\text{cm}$ $h = 90\text{cm}$ $h = 80\text{cm}$ Bajo libre $h = 70\text{cm}$ $\varnothing =$ $h =$ <input type="checkbox"/>
MAQUINAS EXPENDEDORAS (Anejo II, Art.4.2.2.4)	Incorporarán sistema Braille, alforrelieve y macrocaracteres Diales y Monederos Recogida de billetes o productos	$h = 90\text{cm}$ $h = 90\text{cm}$ $h = 70\text{cm}$ <input type="checkbox"/>
CONTEDORES, PAPELER., BUZON, o análogos (Anejo II, Art.4.2.2.5)	BOCAS $h = 90\text{cm}$ CONTENEDORES Fuera del itinerario peatonal	$h =$ <input type="checkbox"/>
FUENTES y BEBEDI. (Anejo II, Art.4.2.2.6)	Aproximación a cota Rejillas antideslizantes en seco y mojado Si el accionamiento es manual	$\geq 2,5\text{cm} \times 2,5\text{cm}$ $h \leq 90\text{cm}$ <input checked="" type="checkbox"/>
BANCOS (Anejo II, Art.4.2.2.7)	Asiento con respaldo y reposabrazos Reposabrazos Distancia máxima entre varios bancos Complementariamente a los anteriores y ajustándose a las condiciones ergonómicas para sentarse y levantarse se podrán utilizar otros.	$h = 40-50\text{cm}$ $h = 20-25\text{cm}$ $d = 50\text{m}$ $d = 20\text{m}$ <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
BOLARDOS (Anejo II, Art.4.2.2.8)	Los Bolardos o Mojones serán visibles por color y volumen, no susceptibles de enganches.	
P. INFORMACION (Anejo II, Art.4.2.2.9)	Sistemas de Información Interactivo (Anejo IV) Acceso con espacio libre Teclado, ligeramente inclinado Pantalla entre 30-40° inclinación	$\varnothing \geq 180\text{cm}$ $h = 90-120\text{cm}$ $h = 100-140\text{cm}$ $\varnothing =$ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PARADA AUTOBUS MARQUESINA (Anejo II, Art.4.2.2.10)	En zona de espera y andén un lateral de ancho libre 180cm Si tiene asientos Si tiene elementos transparentes: 2 Bandas señal colocadas $a = 20\text{cm}$, una a $h = 90\text{cm}$ otra a $h = 150\text{cm}$	$A =$ <input type="checkbox"/>
	Parada por plataforma desde la acera, tendrá mismo pavimento que esta y podrá tener bordillo a 20cm.	
MOSTARDOS y VENTANILLAS (Anejo II, Art.4.2.2.11)	Altura máxima Dispondrá de un tramo de mostrador de: con hueco libre inferior de	$h \leq 110\text{cm}$ $h =$ <input type="checkbox"/> $L = 120\text{cm}$ $h = 80\text{cm}$ $F = 50\text{cm}$ $h = 70\text{cm}$
ELEMENTOS PROVISIONALES. Protección y Señalización (Anejo II, Art.4.3)	La protección será mediante vallas estables y continuas que no tengan cantos vivos, no sean autodeslizantes y resistan al vuelco. Prohibido la sustitución de vallas por mallas, cuerdas, cables o similares Distancia del vallado a zanjas, acopios, etc $d \geq 50\text{cm}$ Luces Rojas , deberán tener los elementos de protección y permanecerán encendidas en horarios de iluminación insuficiente. Itinerario peatonal garantizado Si la acera fuese menor de 150cm Elementos de andamiaje arriostando a $h \leq 220\text{m}$, deberán ser señalizados y protegidos adecuadamente hasta el suelo en longitudinal al itinerario.	$d =$ $a \geq 150\text{cm}$ $a =$ Acera $a =$
OBSERVACIONES		

Fdo. EL ARQUITECTO: Alaia Rodriguez

NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS F.ACC./EDI.A.III

AMBITO DE APLICACIÓN: Diseño de planos y redacción y ejecución de proyectos de EDIFICACIÓN. El presente Anejo será de aplicación a los edificios de titularidad pública o privada, edificaciones de nueva planta incluidas las Subterráneas, excepto las viviendas unifamiliares. (Para Viviendas se presenta la ficha F.ACC./VIV.A.III)
 Los edificios de uso **INDUSTRIAL**, en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en su acceso con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y un aseo accesible a personas con silla de ruedas.



APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. Anejo III	PROYECTO
OBJETO (Anejo III. Art.1)	Condiciones técnicas de accesibilidad de los edificios, de titularidad pública o privada, para garantizar su uso y disfrute por las personas en los términos indicados en el Artículo 1 de la Ley 20/1997, de 4 de diciembre. Los edificios o instalaciones de USO INDUSTRIAL en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en sus accesos con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y de un aseo accesible a personas en silla de ruedas.	
ACCESO AL INTER. EDIFICIO (Anejo III. Art.4)	Garantizan la accesibilidad al interior del edificio, ejecutándose al mismo nivel que el pavimento exterior. Las gradas y escaleras deberán complementarse con rampas.	
PUERTAS EXTERIORES (Anejo III. Art.4.1.1)	ESPACIO LIBRE a ambos lados de la puerta: Angulo de apertura $\phi \geq 180$ cm $\alpha \geq 90^\circ$ ANCHO Apertura Manual $A \geq 90$ cm Apertura Automática $A \geq 120$ cm Tirador $90 \leq H \leq 120$ cm PUERTAS ACRISTALADAS Vidrio de seguridad con Zócalo protector de: $H \geq 40$ cm 2 Bandas señalizadoras de 20 cm de ancho: $H_1=90$ cm // $H_2=150$ cm PUERTAS DE EMERGENCIA Mecanismo de apertura de doble barra: $H_1=90$ cm // $H_2=20$ cm ELEMENTOS DE CONTROL DE ACCESO Pasos alternativos libres de ancho $A \geq 90$ cm c/10m $90 \leq H \leq 120$ cm Elementos de accionamiento	$\phi = 180$ cm $\alpha = 90^\circ$ $A = 90$ cm $H = 100$ cm $H = 40$ cm $H_1 = 90$ $H_2 =$ $H_1 = 90$ $H_2 =$ $A =$ $H =$
VESTÍBULOS (Anejo III. Art.4.2)	ESPACIO LIBRE de obstáculos: $\phi \geq 180$ cm PAVIMENTO: Antideslizante/continuo ILUMINACIÓN Nivel $E \geq 300$ lux Interruptores con piloto luminoso $90 \leq H \leq 120$ cm SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Cerca de la puerta de Acceso. se dispondrán Planos de relieve a una altura entre 90 y 120cm. Se recomiendan Maquetas	$\phi = 180$ cm $E = 300$ lux $H = 100$ cm
COMUNICACIÓN HORIZONT. INTERIOR (Anejo III. Art.5.2)	ITINERARIOS PRINCIPALES DEL EDIFICIO Prisma Libre ALTO $H \geq 220$ cm ANCHO $B \geq 180$ cm SILLAS DE RUEDAS Si recorrido peatonal >100m, disponer 1/100 personas SEÑALIZACIÓN Anejo IV: En los Edificios de grandes dimensiones se dispondrán, Franjas Guía desde los accesos a las zonas de interés, en color y textura diferente al pavimento en un ancho $b \geq 100$ cm PASILLOS PRINCIPALES ANCHO LIBRE: $B \geq 180$ cm PASILLOS SECUNDARIOS ANCHO LIBRE $B \geq 120$ cm Con espacios de giro $\phi \geq 150$ cm/d ≤ 18 m Obligatorio al principio y final del pasillo PUERTAS INTERIORES. Espacio libre a ambos lados $\phi \geq 180$ cm Si el pasillo es $B = 120$ cm: $\phi = 120$ cm HUECO LIBRE Anchura $A \geq 90$ cm Ángulo de apertura $\alpha \geq 90^\circ$ TIRADOR a profundidad $a \leq 7$ cm del plano de la puerta y a $90 \leq H \leq 120$ cm MIRILLA: De existir, se colocaran dos mirillas, estando la segunda a altura $h = 110$ cm, o una única mirilla alargada hasta esta altura. VENTANAS en pasillos. Altura libre bajo apertura $H \geq 220$ cm Altura de colocación de mecanismos $80 \leq h \leq 110$ cm	$H = 300$ cm $B = 200$ cm $N^\circ = 1$ $B = 180$ cm $B = 120$ cm $\phi = 150$ d = <input type="checkbox"/> $\phi = 180$ cm $A = 90$ cm $\alpha = 90^\circ$ $H = 100$ cm $H =$ $h =$
COMUNICACIÓN VERTICAL INTERIOR (Anejo III. Art.5.3)	La accesibilidad en la comunicación vertical se realiza mediante elementos constructivos o mecánicos, utilizables por personas con movilidad reducida de forma autónoma	
ESCALERAS (Anejo III. Art.5.3.1)	PELDAÑOS. No se admiten peldaños aislados No se admite solape de escalones Tendrán contrahuella y carecerán de bocel. ALTURA LIBRE bajo escalera $H \geq 220$ cm Intrados del tramo inferior Cerrarlo hasta 220cm PASAMANOS Para ancho ≥ 120 cm Obligatorio a ambos lados Para ancho ≥ 240 cm Además intermedio ILUMINACIÓN. Nivel a 1m del suelo $E \geq 500$ lux, Recomendable SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos a las escaleras, por Franjas señalizadoras <input checked="" type="checkbox"/>	N° peld. min=12 $H = 220$ cm <input type="checkbox"/> $A = 220$ cm

RAMPAS (Anejo III, Art.5.3.2)	ACCESOS PENDIENTE Longitudinal $\phi \geq 180$ cm $L \leq 3$ m $P \leq 10$ % $L > 3$ m $P \leq 8$ %, Recomend. $P \leq 6$ % ANCHURA $A \geq 180$ cm BORDILLO LATERAL $H \geq 5$ cm LONGITUD máxima sin rellano $L \leq 10$ m RELLANO INTERMEDIO. Fondo $B \geq 180$ cm PASAMANOS: Para $L \geq 200$ cm Obligatorio a ambos lados PAVIMENTO Antideslizante PROHIBIDO Escalera descendente a menos de 3m de la prolongación de las rampas <input type="checkbox"/>	$\phi = 180$ cm $P =$ $P = 8\%$ $A =$ $H = 5$ cm $L = 10$ m $B = 200$ cm <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
PASAMANOS (Anejo III, Art.5.3.3)	PASAMANOS: uno a $H = 100 \pm 5$ cm otro a $H = 70 \pm 5$ cm Separación del plano horizontal $a \geq 4$ cm Separación obstáculos s/vertical $b \geq 10$ cm Prolongación en los extremos $L = 45$ cm	$H = 105$ cm $H = 75$ cm $L = 45$ cm
ASCENSORES (Anejo III, Art.5.3.4)	SEÑALIZACIÓN Anejo IV. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones PLATAFORMA DE ACCESO $\phi \geq 180$ cm Nivel de iluminación a nivel del suelo $E \geq 100$ lux Recomendable Franja señalizadora frente a puerta 150×150 cm Altura de instalación de pulsadores $90 \leq h \leq 120$ cm AGRUPACION DE ASCENSORES EN EDIFICIO Si el recorrido real entre ascensores $S > 50$ m Todos adaptados Si $S \leq 50$ Mín. 1 adaptado CABINA ADAPTADA DIMENSIONES Ancho x Fondo $A \times B \geq 110 \times 140$ cm Con entrada y salida en distinta dirección $A \times B \geq 150 \times 180$ cm REQUISITOS Tolerancias suelos cabina y plataforma $h \leq 20$ mm Separación $s \leq 35$ mm Pavimento duro, antideslizante, liso y fijo Nivel de iluminación a nivel del suelo $E \geq 100$ lux Pasamanos continuos a altura $H_1 = 90 \pm 5$ cm CABINA NO ADAPTADA a menos de 50m de $A \times B \geq 100 \times 125$ cm PUERTAS. Automáticas y de accionamiento horizontal ANCHO $b \geq 90$ cm Si el ancho de la cabina $A \leq 110$ cm $b \geq 80$ cm	$\phi = 180$ cm $E = 100$ lux <input checked="" type="checkbox"/> $h = 100$ cm $S =$ $N^\circ =$ $A \times B = 110 \times 140$ $A \times B =$ $h = 10$ mm $s = 15$ mm $E = 150$ lux $H_1 = 100$ cm $A \times B =$ <input type="checkbox"/> $b =$ $b =$
ELEMENTOS MECÁNICOS (Anejo III, Art.5.3.5.)	ESCALERAS MECÁNICAS. Siempre se complementaran con ascensor ANCHO LIBRE $A \geq 100$ cm N° de peldaños enrasados a entrada y salida $N \geq 2$ Protecciones laterales. Pasamanos a altura $H_1 = 90 \pm 5$ cm Prolongación en los extremos $L \geq 45$ cm TAPICES RODANTES. Siempre se complementaran con ascensor ANCHO LIBRE $A \geq 100$ cm Acuerdo con la horizontal a entrada y salida $L \geq 150$ cm Protecciones laterales. Pasamanos a altura $H_1 = 90 \pm 5$ cm Prolongación en los extremos $L \geq 45$ cm TAPICES RODANTES INCLINADOS PENDIENTE $L \leq 3$ m $P \leq 10$ % $L > 3$ m $P \leq 8$ %. Recomend. $P \leq 6$ % $B \geq 180$ cm/ ≤ 10 m RELLANOS INTERMEDIOS $\phi \geq 180$ cm Espacio libre en los accesos a la rampa $h \geq 5$ cm Protección lateral PASAMANOS Para $A \geq 200$ cm Obligatorio a ambos lados	$A =$ $N =$ $H_1 =$ $L =$ $A =$ $L =$ $H_1 =$ $L =$ $L =$ $P =$ $L =$ $P =$ $B = /$ $\phi =$ $h =$ $L =$
	PLATAFORMAS ELEVADORAS. ACCESOS $\phi \geq 180$ cm PULSADORES Ubicación En plataforma y zonas de embarco y desembarco Altura $90 \leq h \leq 120$ cm CAPACIDAD de elevación $Q \geq 250$ Kg VELOCIDAD de desplazamiento $v \leq 0,1$ m/seg P. TRASLACIÓN VERTICAL Podrán salvar los desniveles permitidos por la Normativa vigente DIMENSIONES y PUERTAS $A \times B \geq 110 \times 140$ cm PUERTAS $b \geq 90$ cm P. TRASLACIÓN OBLICUA Su instalación queda restringida como ayuda Técnica en caso de REFORMA. DIMENSIONES $A \times B \geq 125 \times 100$ cm PUERTAS $b \geq 80$ cm	$\phi =$ $h =$ $Q =$ $v =$ $A \times B =$ $b =$ $A \times B =$ $b =$

DEPENDENCIAS (Anejo III, Art.6)	ZONAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO Se garantiza la accesibilidad a las dependencias de atención a público. Anchos de paso $A \geq 90$ cm $A = 140$ cm Espacio libre a ambos lados de la puerta: Ámbito exterior a la puerta: Ancho x Fondo $A \times B \geq 120 \times 145$ cm ó $A \times B \geq 160 \times 120$ cm $A \times B = 160 \times 120$ Ámbito interior a la puerta: Ancho x Fondo $A \times B \geq 150 \times 175$ cm ó $A \times B \geq 220 \times 120$ cm $A \times B = 220 \times 120$ Espacio libre en el interior de la estancia $\phi \geq 150$ cm $\phi = 150$ cm
	SALAS DE PUBLICA CONCURRENCIA. AULAS, SALAS DE ESPECTÁCULOS Y DE REUNIONES. Se garantiza la accesibilidad de forma autónoma a la Sala y al escenario ACCESO a las reservas y escenario. Pasillos $P \leq 6\%$ $A \geq 180$ cm $P =$ $A = 180$ DIMENSION ESPACIOS RESERVADOS $A \times B \geq 110 \times 140$ cm $A \times B = 110 \times 140$ ASIENTO RESERVADO Altura $H = 45$ cm $P =$ Reposabrazos $H = 20$ cm del asiento $A = 90$ cm Espacio frente al asiento $A \geq 90$ cm RESERVAS de espacios y asientos (próximas a los accesos) Usuarios en sillas de ruedas $2/100$ pers. o frac. $N^\circ = 3$ ESTADIOS Y GRADERÍOS Hasta 5000 personas de aforo 2% (Aforo) N° De 5001 a 20000 personas $100+0,5\%$ (Aforo-5000) N° Mas de 20000 $175+0,25\%$ (Aforo-20000) N° Plataformas o desniveles de $h \geq 40$ cm Colocar barandillas <input type="checkbox"/> Usuarios con ayudas en la de ambulación 2 asientos mín. $N^\circ =$
SERVICIOS HIGIENICOS, VESTUARIOS Y DUCHAS (Anejo III, Art.7)	PISCINAS DE RECREO PASO ALREDEDOR DEL VASO $A \geq 180$ cm $P \leq 2\%$ $A =$ $P =$ PAVIMENTOS antideslizantes e impermeables <input type="checkbox"/> GRÚA para personas con movilidad reducida $N \geq 1$ por vaso $N =$ ESCALERAS Ancho $B \geq 120$ cm $B =$ Huella (Antideslizante) ≥ 30 cm Tabica ≤ 16 cm Pasamanos a ambos lados en dos Alturas y con continuidad en el vaso $H_1 = 90$ cm $H_1 =$ $H_2 = 70$ cm $H_2 =$ Pediluvios, accesibles por sillas de ruedas, con paso alternativo a usuarios con bastón.
	RESERVAS: Si se instalan aislados serán Accesibles Si existe acumulación se reserva por cada sexo $N \geq 1/10$ ó fracción $N = 8$ CRITERIOS GENERALES PUERTAS , apertura al EXTERIOR $A \geq 90$ cm $A = 90$ cm Zócalo protector en ambas caras de la hoja $h \geq 30$ cm DISTRIBUIDOR espacio libre $\phi \geq 180$ cm $\phi = 180$ cm Ranura máxima de rejilla de sumideros $d \leq 1$ cm $d = 0,5$ cm Conducciones de agua caliente protegidas <input checked="" type="checkbox"/> PAVIMENTO antideslizante En seco y mojado <input checked="" type="checkbox"/> BARRAS de apoyo para transferencia: altura $H = 80 \pm 5$ cm $H = 85$ cm Longitud $80 \leq L \leq 90$ cm $L = 85$ cm Distancia al eje aparato $30 \leq d \leq 35$ cm $d = 35$ cm
ASEOS	Baterías de Urinarios: Aparatos a $h=45$ cm $n \geq 1$ $n = 1$ Cabina de Inodoro adaptado: Espacio libre $\phi \geq 150$ cm $\phi = 150$ cm LAVABO $h = 80$ cm sin pedestal y con grifo Monomando o aut. <input checked="" type="checkbox"/> INODORO: Altura del inodoro $45 \leq h \leq 50$ cm $h = 50$ cm Distancia a la pared del borde exterior $d \geq 70$ cm $d = 70$ cm Espacio libre, al menos en un lateral $a \geq 80$ cm $a = 80$ cm Barras de apoyo para transferencia en ambos lados <input checked="" type="checkbox"/>
	VESTUARIOS Y DUCHAS. Los vestuarios y duchas adaptados serán individuales y complementados con los aparatos de aseo: INODORO y LAVABO. Contarán con un sistema de aviso y alarma con pulsador en, al menos dos paredes a 20cm del suelo, y al menos uno se accionará desde el inodoro. CABINA INDIVIDUAL adaptado: Espacio libre $\phi \geq 150$ cm $\phi =$ BANCO adosado a la pared. Ancho x Largo $A \times B \geq 60 \times 150$ cm $A \times B =$ Alto $45 \leq h \leq 50$ cm $h =$ ASIENTO en ducha adaptada. Ancho 60 cm $A =$ Alto $45 \leq h \leq 50$ cm $h =$ La ducha contará con barras de Trasferencia al menos a un lado $N^\circ =$ PASAMANOS en paredes de cabinas, vestuarios y duchas: $H = 90 \pm 5$ cm $H =$ GRIFERÍA monomando con palanca larga, a altura de 90 cm. <input type="checkbox"/> VÁLVULA reguladora de temperatura <input type="checkbox"/> SURTIDOR ducha regulable en altura en barra vertical, situada a un lateral del asiento <input type="checkbox"/>

ARMARIO	Altura $35 \leq h \leq 160$ cm $h =$ Barra para percha $80 \leq h \leq 110$ cm $h =$
	CON BAÑERA. En caso de instalarse esta Espacio libre al lado de la bañera $\phi \geq 180$ cm $\phi =$ Barras en diagonal o vertical cubriendo la altura de 70 a 100 cm <input type="checkbox"/> Mandos de grifería centrados en el lado longitudinal de la bañera <input type="checkbox"/> Altura del borde superior de la bañera $h \leq 45$ cm $h =$ Disponible ayuda técnica para las transferencias <input type="checkbox"/>
MOBILIARIO (Anejo III, Art.8)	Cumplirá los parámetros Antropométricos del Anejo I. Si es posible se instalará alineado en el mismo lado de la estancia PASOS principales entre mobiliario: $A \geq 180$ cm $A = 180$ cm Bordes y esquinas Romos ASIENTOS. Se dispondrán de forma regular, fuera de zonas de tránsito, comunicados con los accesos e instalaciones del edificio. DISTANCIA ENTRE FILAS de asientos $A \geq 90$ cm $A = 90$ cm ASIENTOS RESERVADOS Número Al menos uno $N^\circ = 1$ Altura del asiento $h = 45$ cm $h = 45$ cm Altura Reposabrazos $h = 65$ cm de $h = 65$ cm suelo(Abatibles)
	MOSTRADORES Y VENTANILLAS. ALTURA $h \leq 110$ cm $h = 100$ cm ZONA DE ATENCIÓN a sillas de ruedas. Altura $h = 80$ cm $h = 80$ cm Longitud de este tramo $L \geq 120$ cm $L = 150$ cm Hueco libre en la parte inferior $h \geq 70$ cm $h = 70$ cm Fondo ≥ 50 cm $F = 60$ cm INTENSIDAD LUMÍNICA $E \geq 500$ lux $E = 600$ lux
MAQUINAS EXPENDEDORAS. Instrucciones de uso (excepto expendedoras de tickets de aparcamiento), estarán en Braille, altorrelieve y mácrocaracteres Tickets de aparcamiento. Se recomienda Información sonora Diales y monederos Altura $90 \leq h \leq 120$ cm $h =$	TELÉFONOS RESERVAS Teléfonos aislados: Accesibles Agrupación de elementos $1/10$ o fracción $N =$ TELÉFONOS ADAPTADOS Altura $H = 90$ cm $H =$ Repisa apoyo $H = 80$ cm $H =$ Hueco libre en la parte inferior $h \geq 70$ cm $h =$ Espacio libre frente al teléfono $\phi \geq 180$ cm $\phi =$ En las baterías de Teléfonos, los accesibles NO se colocarán en los extremos y estos deberán prolongarse hasta el suelo, al menos los laterales del primero y del último.
APARCAMIENTOS (Anejo III, Art.9)	RESERVA de plazas: $N \geq 1/40$ ó fracción Aparcamientos vinculados a viviendas $N = 1/$ vivienda ó $N =$ $N \geq 1/40$ ó fracción Alojamientos turísticos $N = 1/$ alojam. reservado SITUACIÓN. Preferentemente A nivel de calle. Junto a accesos DIMENSIONES de plazas reservadas: Aparcamiento en línea $A \times B \geq 600 \times 360$ cm $A \times B =$ Aparcamiento en batería $A \times B \geq 500 \times 360$ cm $A \times B =$
	ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS (Anejo III, Art.10.3) RESERVAS , para cualquier tipo, clasificación o categoría de alojamiento turístico Reserva para personas con movilidad reducida $N \geq 1/50$ ó fracción $N =$ Plazas con instalación de ayudas técnicas para personas con dificultad en la comunicación $N \geq 1/10$ ó fracción $N =$ Contará con timbre de llamada luminoso en la puerta de acceso, cuya recepción sea posible en todas las dependencias, incluido el baño. REQUISITOS: Las edificaciones y espacios libres cumplirán con el Anejo II y Anejo III. Las habitaciones y sus baños incorporados en las reservas de los hoteles cumplirán con lo establecido para DORMITORIOS y BAÑOS de viviendas para usuarios de sillas de ruedas. Las unidades reservadas en apartamentos turísticos y viviendas turísticas vacacionales cumplirán lo establecido en el apartado de viviendas para usuarios de sillas de ruedas

Fdo. EL ARQUITECTO: Alaia Rodríguez

El ámbito de aplicación de este DB es el que establece con carácter general el CTE en su artículo 2 (parte 1) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) los recintos y edificios destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música teatros, cines etc. que serán objeto de estudio en cuanto a su diseño, y se considerarán recintos de actividad respecto a los recintos protegidos y a los habitables colindantes,
- c) las aulas y las salas de conferencia cuyo volumen sea mayor que 350m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior.

ESKAKIZUNEN BETETZEA

HASIERAKO DATUAK

Guipuzkoako diputazio foralak emaniko zaraten mapatik eguneko zarata neurria atera da, <55 DBA.



EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
		Puerta o ventana			
		Cerramiento			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
		Puerta o ventana			
		Cerramiento			
De instalaciones	Protegido	Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
		Puerta o ventana			
		Cerramiento			
De actividad	Protegido	Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
		Puerta o ventana			
		Cerramiento			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base	m (kg/m ²)= 60.5	D_{nt,A} = 60 dBA 45 dBA	
		Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	R _a (dBA)= 31.3		
		Trasdosado			
		2xTrasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	ΔR _a (dBA)= 28.5		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Puerta o ventana		No procede	
		Cerramiento			
		Elemento base	m (kg/m ²)= 33.1		D_{nt,A} = 58 dBA 45 dBA
		Tabique PYL 106/600(70) LM	R _a (dBA)= 45.0		
De instalaciones	Habitable	Trasdosado		No procede	
		Puerta o ventana			
		Cerramiento			
		Elemento base			
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
		Puerta o ventana			
		Cerramiento			
De actividad	Habitable	Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
		Puerta o ventana			
		Cerramiento			
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
		Puerta o ventana			
		Cerramiento			

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado	m (kg/m ²)= 481.0	D_{nt,A} = 63 dBA 45 dBA
		Losa maciza	R _a (dBA)= 59.4	
		Suelo flotante		
		Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	ΔR _a (dBA)= 5	
De instalaciones	Habitable	Techo suspendido		D_{nt,A} = 73 dBA 45 dBA
		Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	ΔR _a (dBA)= 0	
		Forjado	m (kg/m ²)= 481.0	
		Losa maciza	R _a (dBA)= 59.4	
De instalaciones	Habitable	Suelo flotante		D_{nt,A} = 73 dBA 45 dBA
		Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento de goma	ΔR _a (dBA)= 5	
		Techo suspendido		
		Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	ΔR _a (dBA)= 0	
De instalaciones	Habitable	Forjado	m (kg/m ²)= 372.3	L'_{nt,w} = 20 dB 60 dB
		Forjado sanitario	L _{nt,w} (dB)= 74.0	
		Suelo flotante		
		Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	ΔL _w (dB)= 33	
De instalaciones	Habitable	Techo suspendido		L'_{nt,w} = 20 dB 60 dB

Elementos de separación horizontales entre:			
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características
De actividad		Forjado	
		Suelo flotante	
		Techo suspendido	
			No procede

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_{A,eq} = 70$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Zinkeko itxitura - Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) - Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes Huecos: Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 4/6/6 templada lite azul color azul	$D_{2m,nT,Atr} = 38$ dBA 37 dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,wf}$ y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitabile	Planta 1	Musika 2 (Sala polivalente)
	De instalaciones		Planta baja	eskailera 1 (Escaleras)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitabile	Planta 1	Musika 2 (Sala polivalente)
	De instalaciones		Planta 1	Zirkulazioa 3 (Zona de circulación)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	De instalaciones	Habitabile	Planta baja	eskailera 1 (Escaleras)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	Bilera gela (Despacho)

1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

1.1.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido	$D_{nT,A}$ (dBA) proyecto
Habitabile - Otra unidad de uso							
Musika 2 (Planta 1)	Musika 1	59.8	58.0	26.23	125.7	45	60
Habitabile (Zona común) - De instalaciones							
eskailera 1 (Planta baja)	Instalakuntza 1	45.0	44.2	7.57	539.2	45	58

Notas:
 Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
 $R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
 R'_A : Índice de reducción acústica aparente
 S_S : Área compartida del elemento de separación
 V : Volumen del recinto receptor
 $D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación horizontales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido	$D_{nT,A}$ (dBA) proyecto
Habitabile - Otra unidad de uso								
3	Musika 2 (Planta 1)	Erabilera anitz	64.4	61.7	32.35	125.7	45	63
Habitabile - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)								
4	Musika 1 (Planta 1)	Komuna 4	64.4	60.3	4.60	262.9	45	73
Habitabile (Zona común) - De instalaciones								
5	Zirkulazioa 3 (Planta 1)	Instalakuntza 1	64.4	57.3	8.54	942.6	45	73

Notas:
 Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
 $R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
 R'_A : Índice de reducción acústica aparente
 S_S : Área compartida del elemento de separación
 V : Volumen del recinto receptor
 $D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Nivel de ruido de impactos

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)	V (m ³)	$L'_{nT,w}$ (dB) exigido	$L'_{nT,w}$ (dB) proyecto
1	Habitable (Zona común) - De instalaciones eskailera 1 (Planta baja) Instalakuntza 1	---	---	32.3	539.2	60	20	

Notas:
 Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
 $L_{n,w,Dd}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa
 $L_{n,w,Df}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta
 $L'_{n,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado
 V: Volumen del recinto receptor
 $L'_{nT,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id	Recinto receptor	% huecos	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigido	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) proyecto
1	Bilera gela (Despacho), Planta baja	5.3	42.2	41.7	70.48	90.3	37	38

1.2.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

1.2.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Musika 2 (Sala polivalente)	Habitable
Situación del recinto receptor:	Planta 1, unidad de uso Musika 1	
Recinto emisor:	Musika 1 (Sala polivalente)	Otra unidad de uso
Area compartida del elemento de separación, S_S:		26.2 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		125.7 m ³

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_S} \right) = 60 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$

$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{fd,A}} + \frac{A_0}{S_S} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}} \right) = 58.0 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	60	31.3	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	19	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	19	26.23

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1	Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	60	31.3	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	19	3.2	26.2	
f1	B.1.1.1. Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM	46	60.0		0			
F2	Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	3.2	26.2	
f2	Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15			
F3	Losa maciza	481	59.4	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	5	7.4	26.2	
f3	Losa maciza	481	59.4	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	5			
F4	Losa maciza	481	59.4	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	5	0.5	26.2	
f4	Losa maciza	481	59.4	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	5			
F5	Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	617	63.3	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	8.1	26.2	
f5	Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	617	63.3	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, R_{Dd,A}:

Elemento separador	R _{D,A} (dBA)	ΔR _{D,A} (dBA)	ΔR _{d,A} (dBA)	S _S (m ²)	R _{Dd,A} (dBA)	τ _{Dd}
Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	31.3	19	19	26.2	59.8	1.04713e-006
					59.8	1.04713e-006

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,A}:

Flanco	R _{F,A} (dBA)	R _{f,A} (dBA)	ΔR _{Ff,A} (dBA)	K _{Ff} (dB)	L _r (m)	S _i (m ²)	R _{Ff,A} (dBA)	S _i /S _S ·τ _{Ff}
1	31.3	60.0	19	11.2	3.2	26.2	84.9	3.23594e-009
2	39.9	39.9	22.5	2.3	3.2	26.2	73.8	4.16869e-008
3	59.4	59.4	7.5	-2.4	7.4	26.2	70.0	1e-007
4	59.4	59.4	7.5	9.5*	0.5	26.2	93.3	4.67735e-010
5	63.3	63.3	0	-2.7	8.1	26.2	65.7	2.69153e-007
							63.8	4.14544e-007

Contribución de Flanco a directo, R_{Fd,A}:

Flanco	R _{F,A} (dBA)	R _{d,A} (dBA)	ΔR _{Fd,A} (dBA)	K _{Fd} (dB)	L _r (m)	S _i (m ²)	R _{Fd,A} (dBA)	S _i /S _S ·τ _{Fd}
1	31.3	31.3	28.5	4.1	3.2	26.2	73.0	5.01187e-008
2	39.9	31.3	26.5	6.1	3.2	26.2	77.3	1.86209e-008
3	59.4	31.3	21.5	10.3	7.4	26.2	82.7	5.37032e-009
4	59.4	31.3	21.5	10.3	0.5	26.2	94.0	3.98107e-010
5	63.3	31.3	19	11.5	8.1	26.2	82.9	5.12861e-009
							71.0	7.96366e-008

Contribución de Directo a flanco, R_{Df,A}:

Flanco	R _{D,A} (dBA)	R _{f,A} (dBA)	ΔR _{Df,A} (dBA)	K _{Df} (dB)	L _r (m)	S _i (m ²)	R _{Df,A} (dBA)	S _i /S _S ·τ _{Df}
1	31.3	60.0	19	11.2	3.2	26.2	84.9	3.23594e-009
2	31.3	39.9	26.5	6.1	3.2	26.2	77.3	1.86209e-008
3	31.3	59.4	21.5	10.3	7.4	26.2	82.7	5.37032e-009
4	31.3	59.4	21.5	10.3	0.5	26.2	94.0	3.98107e-010
5	31.3	63.3	19	11.5	8.1	26.2	82.9	5.12861e-009
							74.8	3.27538e-008

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Producido por una versión educativa de CYPE

Transmisión aérea indirecta, D_{n,s,A}*:

Recinto intermedio	R _{G,F,A} (dBA)	S _F (m ²)	R _{G,f,A} (dBA)	S _f (m ²)	A (m ²)	A ₀ (m ²)	S _S (m ²)	C _{pos} (m ²)	D _{n,s,A} (dBA)	τ _S
Zirkulazioa 3	31.1	7.4	31.9	9.0	117.5	10	26.2	0	75.5	1.0745e-008
									D_{n,s,A}* = 79.7	1.0745e-008

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R' _A (dBA)	τ
R _{Dd,A}	59.8	1.04713e-006
R _{Ff,A}	63.8	4.14544e-007
R _{Fd,A}	71.0	7.96366e-008
R _{Df,A}	74.8	3.27538e-008
D_{n,s,A}*	79.7	1.0745e-008
	58.0	1.58481e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}:

R' _A (dBA)	V (m ³)	T ₀ (s)	S _S (m ²)	D _{nT,A} (dBA)
58.0	125.7	0.5	26.2	60

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}

Recinto receptor:	eskailera 1 (Escaleras)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Instalakuntza 1 (Cuarto técnico)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_s:		7.6 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		539.2 m ³

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 58 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA} \quad \checkmark$$

$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{at=el,si} 10^{-0.1D_{n,s,A}} \right) = 44.2 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	ΔR _{D,A} (dBA)	Revestimiento recinto receptor	ΔR _{d,A} (dBA)	S _i (m ²)
Tabique PYL 106/600(70)	33	45.0		0		0	7.57

Versión educativa de CYPE

Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento	ΔR _A (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1 Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	3.2	7.6	
f1 Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15			
F2 Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0	3.8	7.6	
f2 Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0			
Forjado sanitario	372	55.3	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	6	2.3	7.6	
Forjado sanitario	372	55.3	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento de goma	6			
Losa maciza	481	59.4	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	2.3	7.6	
Losa maciza	481	59.4	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, R_{Dd,A}:

Elemento separador	R _{D,A} (dBA)	ΔR _{D,A} (dBA)	ΔR _{d,A} (dBA)	S _S (m ²)	R _{Dd,A} (dBA)	τ _{Dd}
Tabique PYL 106/600(70) LM	45.0	0	0	7.6	45.0	3.16228e-005
					45.0	3.16228e-005

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,A}:

Flanco	R _{F,A} (dBA)	R _{f,A} (dBA)	ΔR _{Ff,A} (dBA)	K _{Ff} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	R _{Ff,A} (dBA)	S _i /S _S ·τ _{Ff}
1	39.9	39.9	22.5	-2.9	3.2	7.6	63.2	4.7863e-007
2	45.0	45.0	0	10.0	3.8	7.6	58.0	1.58489e-006
3	55.3	55.3	9	-4.7*	2.3	7.6	64.7	3.38844e-007
4	59.4	59.4	0	-1.9*	2.3	7.6	62.6	5.49541e-007
							55.3	2.95191e-006



Estudio acústico del edificio

TFM_22_03_2017

Fecha: 04/07/17

Contribución de Flanco a directo, R_{Fd,A}:

Flanco	R _{F,A} (dBA)	R _{d,A} (dBA)	ΔR _{Fd,A} (dBA)	K _{Fd} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	R _{Fd,A} (dBA)	S _i /S _S ·τ _{Fd}
1	39.9	45.0	15	15.3	3.2	7.6	76.4	2.29087e-008
2	45.0	45.0	0	10.0	3.8	7.6	58.0	1.58489e-006
3	55.3	45.0	6	20.5	2.3	7.6	81.8	6.60693e-009
4	59.4	45.0	0	21.6	2.3	7.6	78.9	1.28825e-008
							57.9	1.62729e-006

Contribución de Directo a flanco, R_{Df,A}:

Flanco	R _{D,A} (dBA)	R _{f,A} (dBA)	ΔR _{Df,A} (dBA)	K _{Df} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	R _{Df,A} (dBA)	S _i /S _S ·τ _{Df}
1	45.0	39.9	15	15.3	3.2	7.6	76.4	2.29087e-008
2	45.0	45.0	0	10.0	3.8	7.6	58.0	1.58489e-006
3	45.0	55.3	6	20.5	2.3	7.6	81.8	6.60693e-009
4	45.0	59.4	0	21.6	2.3	7.6	78.9	1.28825e-008
							57.9	1.62729e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie de la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

R' _A (dBA)	τ
45.0	3.16228e-005
55.3	2.95191e-006
57.9	1.62729e-006
57.9	1.62729e-006
44.2	3.78293e-005

3 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nt,A}

Recinto receptor: Musika 2 (Sala polivalente) Habitable
Situación del recinto receptor: Planta 1, unidad de uso Musika 1
Recinto emisor: Erabilera anitz (Sala polivalente) Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S: 32.3 m²
Volumen del recinto receptor, V: 125.7 m³

$$D_{nt,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_S} \right) = 63 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$






$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_S} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}} \right) = 61.7 \text{ dBA}$$





Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador








Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	ΔR _{D,A} (dBA)	Revestimiento recinto receptor	ΔR _{d,A} (dBA)	S _i (m ²)
Losa maciza	481	59.4	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	5	32.35

Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento	ΔR _A (dBA)	L _r (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1 Losa maciza	481	59.4	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	7.4	32.3	
f1 Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	60	31.3	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	19			
F2 Forjatu mixtoa kalean	456	58.6	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	5	1.8	32.3	
f2 Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	60	31.3	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	19			
F3 Sin flanco emisor							
f3 Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	60	31.3	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	19	0.6	32.3	

F4 Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	0.3	32.3	
f4 Forjatu mixtoa kalean	456	58.6		0			
F5 Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	0.4	32.3	
f5 Forjatu mixtoa kalean	456	58.6		0			
F6 Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	0.5	32.3	
f6 Forjatu mixtoa kalean	456	58.6		0			
F7 Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	0.5	32.3	
f7 Forjatu mixtoa kalean	456	58.6		0			

CYPE

f8 Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	0.3	32.3	
f8 Forjatu mixtoa kalean	456	58.6		0			
f9 Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	0.3	32.3	
f9 Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15			
f10 Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	1.7	32.3	
f10 Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15			
F11 Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0			
f11 Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	60	31.3	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	19	1.4	32.3	
F12 Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0			
f12 Losa maciza	481	59.4	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	5	1.0	32.3	
F13 Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0			
f13 Losa maciza	481	59.4	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	5	1.6	32.3	
F14 Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0			
f14 Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras	60	31.3	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	19	1.3	32.3	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, R_{Dd,A}:

Elemento separador	R _{D,A} (dBA)	ΔR _{D,A} (dBA)	ΔR _{d,A} (dBA)	S _S (m ²)	R _{Dd,A} (dBA)	τ _{Dd}
Losa maciza	59.4	0	5	32.3	64.4	3.63078e-007
					64.4	3.63078e-007

CYPE

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
Losa maciza	59.4	0	5	32.3	64.4	3.63078e-007
					64.4	3.63078e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{FF,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{FF,A}$ (dBA)	K_{FF} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{FF,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{FF}$
1	59.4	31.3	19	10.3	7.4	32.3	81.1	7.76247e-009
2	58.6	31.3	21.5	10.1	1.8	32.3	89.2	1.20226e-009
4	39.9	58.6	15	7.8	0.3	32.3	92.7	5.37032e-010
5	39.9	58.6	15	7.8	0.4	32.3	90.9	8.12831e-010
6	39.9	58.6	15	7.8	0.5	32.3	90.4	9.12011e-010
7	39.9	58.6	15	7.8	0.5	32.3	90.4	9.12011e-010
8	39.9	58.6	15	7.8	0.3	32.3	92.5	5.62341e-010
9	39.9	39.9	22.5	16.9	0.3	32.3	99.2	1.20226e-010
10	39.9	39.9	22.5	16.9	1.7	32.3	92.1	6.16595e-010
11	45.0	31.3	19	36.3	1.4	32.3	107.0	1.99526e-011
12	45.0	59.4	5	21.6	1.0	32.3	93.8	4.16869e-010
13	45.0	59.4	5	21.6	1.6	32.3	91.9	6.45654e-010
14	45.0	31.3	19	36.3	1.3	32.3	107.3	1.86209e-011
								78.4 1.45389e-008

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	59.4	59.4	5	-2.4	7.4	32.3	68.4	1.44544e-007
2	58.6	59.4	7.5	-2.3	1.8	32.3	76.8	2.0893e-008
4	39.9	59.4	17.5	8.0	0.3	32.3	95.8	2.63027e-010
5	39.9	59.4	17.5	8.0	0.4	32.3	94.0	3.98107e-010
6	39.9	59.4	17.5	8.0	0.5	32.3	93.5	4.46684e-010
7	39.9	59.4	17.5	8.0	0.5	32.3	93.5	4.46684e-010
8	39.9	59.4	17.5	8.0	0.3	32.3	95.6	2.75423e-010
9	39.9	59.4	17.5	8.0	0.3	32.3	95.0	3.16228e-010
10	39.9	59.4	17.5	8.0	1.7	32.3	88.0	1.58489e-009
11	45.0	59.4	5	16.4	1.4	32.3	87.1	1.94984e-009
12	45.0	59.4	5	21.6	1.0	32.3	93.8	4.16869e-010
13	45.0	59.4	5	21.6	1.6	32.3	91.9	6.45654e-010
14	45.0	59.4	5	16.4	1.3	32.3	87.4	1.8197e-009
								67.6 1.74e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	59.4	59.4	5	-2.4	7.4	32.3	68.4	1.44544e-007
2	58.6	59.4	7.5	-2.3	1.8	32.3	76.8	2.0893e-008
4	39.9	59.4	17.5	8.0	0.3	32.3	95.8	2.63027e-010
5	39.9	59.4	17.5	8.0	0.4	32.3	94.0	3.98107e-010
6	39.9	59.4	17.5	8.0	0.5	32.3	93.5	4.46684e-010
7	39.9	59.4	17.5	8.0	0.5	32.3	93.5	4.46684e-010
8	39.9	59.4	17.5	8.0	0.3	32.3	95.6	2.75423e-010
9	39.9	59.4	17.5	8.0	0.3	32.3	95.0	3.16228e-010
10	39.9	59.4	17.5	8.0	1.7	32.3	88.0	1.58489e-009
11	45.0	59.4	5	16.4	1.4	32.3	87.1	1.94984e-009
12	45.0	59.4	5	21.6	1.0	32.3	93.8	4.16869e-010
13	45.0	59.4	5	21.6	1.6	32.3	91.9	6.45654e-010
14	45.0	59.4	5	16.4	1.3	32.3	87.4	1.8197e-009
								67.6 1.74e-007

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	64.4 3.63078e-007
$R_{FF,A}$	78.4 1.45389e-008
$R_{Fd,A}$	67.6 1.74e-007
$R_{Df,A}$	69.0 1.26546e-007
61.7	6.78163e-007

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_S (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
61.7	125.7	0.5	32.3	63

4 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Musika 1 (Sala polivalente)	Habitable
Situación del recinto receptor:	Planta 1, unidad de uso Musika	
Recinto emisor:	Komuna 4 (Aseo de planta)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S_s:	4.6 m ²	
Volumen del recinto receptor, V:	262.9 m ³	

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 73 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{\alpha=1}^{n_{\alpha}} 10^{-0.1D_{nT,A}} \right) = 60.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento	m	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
Elemento estructural básico							
Losa maciza	481	59.4	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	5	4.60
Elemento estructural básico	m	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0			
f1 Losa maciza	481	59.4	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	5	2.2	4.6	
F2 Sin flanco emisor							
f2 Zurrezko itxitura	112	39.0	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	0.9	4.6	
F3 Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	617	63.3	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0		4.6	
Zurrezko itxitura	112	39.0	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15			
Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0			
Losa maciza	481	59.4	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	5	2.3	4.6	

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,A}:

Flanco	R _{F,A} (dBA)	R _{f,A} (dBA)	ΔR _{Ff,A} (dBA)	K _{Ff} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	R _{Ff,A} (dBA)	S _i /S _s ·τ _{Ff}
1	45.0	59.4	5	21.6	2.2	4.6	82.1	6.16595e-009
3	63.3	39.0	15	8.8	0.5	4.6	84.2	3.80189e-009
4	45.0	59.4	5	21.6	2.3	4.6	81.8	6.60693e-009
5	45.0	59.4	5	21.6	0.8	4.6	86.3	2.34423e-009
							77.2	1.8919e-008

Contribución de Flanco a directo, R_{Fd,A}:

Flanco	R _{F,A} (dBA)	R _{d,A} (dBA)	ΔR _{Fd,A} (dBA)	K _{Fd} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	R _{Fd,A} (dBA)	S _i /S _s ·τ _{Fd}
1	45.0	59.4	5	21.6	2.2	4.6	82.1	6.16595e-009
3	63.3	59.4	5	-1.6	0.5	4.6	74.0	3.98107e-008
4	45.0	59.4	5	21.6	2.3	4.6	81.8	6.60693e-009
5	45.0	59.4	5	21.6	0.8	4.6	86.3	2.34423e-009
							72.6	5.49278e-008

Contribución de Directo a flanco, R_{Df,A}:

Flanco	R _{D,A} (dBA)	R _{f,A} (dBA)	ΔR _{Df,A} (dBA)	K _{Df} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	R _{Df,A} (dBA)	S _i /S _s ·τ _{Df}
1	59.4	59.4	5	2.1*	2.2	4.6	69.8	1.04713e-007
2	59.4	39.0	15	6.5	0.9	4.6	77.8	1.65959e-008
3	59.4	39.0	15	8.0	0.5	4.6	81.5	7.07946e-009
4	59.4	59.4	5	-2.7*	2.3	4.6	64.7	3.38844e-007
5	59.4	59.4	5	4.2*	0.8	4.6	76.1	2.45471e-008
							63.1	4.91779e-007

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R' _A (dBA)	τ
R _{Dd,A}	64.4	3.63078e-007
R _{Ff,A}	77.2	1.8919e-008
R _{Fd,A}	72.6	5.49278e-008
R _{Df,A}	63.1	4.91779e-007
	60.3	9.28704e-007

Producido por una versión educativa de CYPE

5 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nt,A}

Recinto receptor:	Zirkulazioa 3 (Zona de circulación)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Recinto emisor:	Instalakuntza 1 (Cuarto técnico)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_s:		8.5 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		942.6 m ³

$$D_{nt,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 73 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$

$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}} \right) = 57.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	ΔR _{D,A} (dBA)	Revestimiento recinto receptor	ΔR _{d,A} (dBA)	S _i (m ²)
Elemento estructural básico							
Losa maciza	481	59.4	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento de goma	5	8.54

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento	ΔR _A (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1	Zurrezko itxitura	112	39.9	Trasdoso directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	1.5	8.5	
f1	Zinkezko itxitura	112	39.9	Trasdoso directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15			
F2	Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0	1.9	8.5	
f2	Losa maciza	481	59.4		0			
F3	Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0	2.0	8.5	
	Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0	0.6	8.5	
	Losa maciza	481	59.4		0			
	Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0	5.0	8.5	
	Tabique PYL 106/600(70) LM	33	45.0		0			

versión educativa de CYPE

Contribución de Flanco a directo, R_{Fd,A}:

Flanco	R _{F,A} (dBA)	R _{d,A} (dBA)	ΔR _{Fd,A} (dBA)	K _{Fd} (dB)	L _r (m)	S _i (m ²)	R _{Fd,A} (dBA)	S _i /S _s ·τ _{Fd}
1	39.9	59.4	17.5	8.0	1.5	8.5	82.7	5.37032e-009
2	45.0	59.4	5	21.6	1.9	8.5	85.4	2.88403e-009
3	45.0	59.4	5	21.6	2.0	8.5	85.2	3.01995e-009
4	45.0	59.4	5	21.6	0.6	8.5	90.6	8.70964e-010
5	45.0	59.4	5	13.4	5.0	8.5	72.9	5.12861e-008
							72.0	6.34314e-008

Contribución de Directo a flanco, R_{Df,A}:

Flanco	R _{D,A} (dBA)	R _{f,A} (dBA)	ΔR _{Df,A} (dBA)	K _{Df} (dB)	L _r (m)	S _i (m ²)	R _{Df,A} (dBA)	S _i /S _s ·τ _{Df}
1	59.4	39.9	15	8.0	1.5	8.5	80.2	9.54993e-009
2	59.4	59.4	0	-5.7	1.9	8.5	60.3	9.33254e-007
3	59.4	45.0	0	21.6	2.0	8.5	80.2	9.54993e-009
4	59.4	59.4	0	-5.7	0.6	8.5	65.5	2.81838e-007
5	59.4	45.0	0	13.4	5.0	8.5	67.9	1.62181e-007
							58.5	1.39637e-006

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

R' _A (dBA)	τ
64.4	3.63078e-007
74.3	3.68819e-008
72.0	6.34314e-008
58.5	1.39637e-006
57.3	1.85976e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nt,A}:

R' _A (dBA)	V (m ³)	T ₀ (s)	S _s (m ²)	D _{nt,A} (dBA)
57.3	942.6	0.5	8.5	73

Producto por una versión educativa de CYPE

1.2.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'_{nt,w}

Recinto receptor:	eskailera 1 (Escaleras)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Instalakuntza 1 (Cuarto técnico)	De instalaciones
Área total del elemento excitado, S_s:		13.3 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		539.2 m ³

$$L'_{nt,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 20 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB} \quad \checkmark$$

$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,j}} \right) = 32.3 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	L _{n,w} (dB)	R _w (dB)	Suelo recinto emisor	ΔL _{D,w} (dB)	Revestimiento recinto emisor	ΔL _{d,w} (dB)	S _i (m ²)
Forjado sanitario	372	74.0	56.3	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33		0	13.35

Producto por una versión educativa de CYPE

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _w (dB)	Revestimiento	ΔL _{D,w} (dB)	ΔR _{f,w} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
D1	Forjado sanitario	372	56.3	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33	---	2.3	13.3	
f1	Forjado sanitario	372	56.3	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento de goma	---	6			
D2	Forjado sanitario	372	56.3	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33	---	2.3	13.3	
	Tabique PYL 106/600(70) LM	33	47.0		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, L_{n,w,Dr}:

Flanco	L _{n,w} (dB)	ΔL _{D,w} (dB)	R _{D,w} (dB)	R _{f,w} (dB)	ΔR _{f,w} (dB)	K _{Dr} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	L _{n,w,Dr} (dB)	S _i /S _s ·τ _{Dr}
1	74.0	33	56.3	56.3	6	-4.7*	2.3	13.3	32.1	1621.81
2	74.0	33	56.3	47.0	0	20.5	2.3	13.3	17.6	57.544
									32.3	1679.35

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L'_{n,w}:

L' _{n,w} (dB)	τ
32.3	1679.35
32.3	1679.35

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'_{nT,w}:

L' _{n,w} (dB)	V (m ³)	A ₀ (m ²)	T ₀ (s)	L' _{nT,w} (dB)
32.3	539.2	10	0.5	20

1.2.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{2m,nT,Atr}

Tipo de recinto receptor:	Bilera gela (Despacho)	Protegido (Estancia)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Índice de ruido día considerado, L_d:		70 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_s:		70.5 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		90.3 m ³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{f,s} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 38 \text{ dBA} \geq 37 \text{ dBA} \quad \checkmark$$

$$L'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{int,Atr}} + \sum_{j=1}^n 10^{-0.1R_{fj,Atr}} + \sum_{j=1}^n 10^{-0.1R_{fj,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fj,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{atm=1}^n 10^{-0.1D_{e,at,Atr}} \right) = 41.7 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	ΔR _{d,Atr} (dBA)	S _i (m ²)
Zurrezko itxitura	112	33.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	12.73
Zinkezko itxitura	112	33.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	26.21













Huecos en fachada

Huecos en fachada	R _w (dB)	C _{tr} (dB)	R _{Atr} (dBA)	S _i (m ²)
Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 4/6/6 templa.lite azul.lite color azul	33.0	-3	30.0	3.75

Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	ΔR _{d,Atr} (dBA)	S _i (m ²)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	617	58.3	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	27.80

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento	ΔR _{Atr} (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1	Zurrezko itxitura	112	33.9		0			
f1	Tabique PYL 106/600(70) LM	33	42.0		0	3.2	16.5	
F2	Sin flanco emisor							
f2	Zinkezko itxitura	112	33.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	3.2	16.5	
F3	Sin flanco emisor							
f3	Forjado sanitario	372	50.3	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento de goma	6	4.9	16.5	
F4	Sin flanco emisor							
f4	Zurrezko itxitura	112	33.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	3.2	26.2	
F5	Sin flanco emisor							
f5	Zinkezko itxitura	112	33.9		0			
f5	Tabique PYL 106/600(70) LM	33	42.0		0	3.2	26.2	
F6	Sin flanco emisor							
f6	Forjado sanitario	372	50.3	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento de goma	6	8.1	26.2	
F7	Sin flanco emisor							
f7	Zinkezko itxitura	112	33.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	8.1	27.8	
F8	Sin flanco emisor							
f8	Tabique PYL 106/600(70) LM	33	42.0		0	5.1	27.8	
F9	Sin flanco emisor							
f9	Zurrezko itxitura	112	33.9	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	15	4.9	27.8	
F10	Sin flanco emisor							
f10	Tabique PYL 106/600(70) LM	33	42.0		0	4.2	27.8	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, R_{Dd,Atr}:

Elemento separador	R _{D,Atr} (dBA)	ΔR _{Dd,Atr} (dBA)	R _{Dd,Atr} (dBA)	S _s (m ²)	S _i (m ²)	R _{Dd,m,Atr} (dBA)	τ _{Dd}
Zurrezko itxitura	33.9	15	48.9	70.5	12.7	56.3	2.32605e-006
Zinkezko itxitura	33.9	15	48.9	70.5	26.2	53.2	4.79004e-006
Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 4/6/6 templa.lite azur.lite color azul	30.0		30.0	70.5	3.7	42.7	5.32084e-005
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	58.3	0	58.3	70.5	27.8	62.3	5.83371e-007
						42.2	6.09078e-005

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,Atr}:

Flanco	R _{F,Atr} (dBA)	R _{f,Atr} (dBA)	ΔR _{Ff,Atr} (dBA)	K _{Ff} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	R _{Ff,Atr} (dBA)	S _i /S _s ·τ _{Ff}
1	33.9	42.0	0	15.3	3.2	16.5	60.3	2.18164e-007
5	33.9	42.0	0	15.3	3.2	26.2	62.3	2.18947e-007
							63.6	4.37111e-007

Contribución de Flanco a directo, R_{Fd,Atr}:

Flanco	R _{F,Atr} (dBA)	R _{d,Atr} (dBA)	ΔR _{Fd,Atr} (dBA)	K _{Fd} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	R _{Fd,Atr} (dBA)	S _i /S _s ·τ _{Fd}
1	33.9	33.9	15	-2.9	3.2	16.5	53.1	1.14494e-006
5	33.9	33.9	15	-2.9	3.2	26.2	55.1	1.14905e-006
							56.4	2.29399e-006

Contribución de Directo a flanco, R_{Df,Atr}:

Flanco	R _{D,Atr} (dBA)	R _{f,Atr} (dBA)	ΔR _{Df,Atr} (dBA)	K _{Df} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	R _{Df,Atr} (dBA)	S _i /S _s ·τ _{Df}
1	33.9	42.0	0	15.3	3.2	16.5	60.3	2.18164e-007
2	33.9	33.9	15	-2.0	3.2	16.5	54.0	9.30644e-007
3	33.9	50.3	6	4.8	4.9	16.5	58.1	3.62063e-007
4	33.9	33.9	15	-2.0	3.2	26.2	56.0	9.33983e-007
5	33.9	42.0	0	15.3	3.2	26.2	62.3	2.18947e-007
6	33.9	50.3	6	4.8	8.1	26.2	58.0	5.89303e-007
7	58.3	33.9	15	8.1	8.1	27.8	74.6	1.36756e-008
8	58.3	42.0	0	16.1	5.1	27.8	73.6	1.72165e-008
9	58.3	33.9	15	8.1	4.9	27.8	76.7	8.43228e-009
10	58.3	42.0	0	16.1	4.2	27.8	74.5	1.39941e-008
							54.8	3.30642e-006

2.- NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE

En los recintos habitables y protegidos del edificio, se limitan los niveles de ruido y vibraciones que las instalaciones del edificio pueden transmitir a los mismos, de acuerdo a los límites fijados por los objetivos de calidad acústica expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Para estimar los niveles de inmisión sonora de los recintos sensibles del edificio, producidos por las instalaciones del edificio, se procede a calcular los niveles de presión sonora de cada equipo o abertura del sistema de climatización, para, seguidamente, combinar los equipos según sus tiempos de funcionamiento para hallar el nivel sonoro continuo equivalente que soporta, en cada tramo horario, cada recinto receptor.

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

El cálculo del nivel de presión sonora, L_p , producido por cada equipo en funcionamiento, con independencia del perfil de uso horario del mismo, se calcula atendiendo a la siguiente formulación:

$$L_{p,A} = L_{w,A} + 10 \log \left(\frac{D}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) + \left\{ -D_{nT,A} + 10 \log \left(\frac{0.161V}{AT_0} \right) \right.$$

La expresión depende de la potencia sonora de la fuente, L_w , de la directividad de la fuente y su distancia al receptor, de la reverberación que se produce en el recinto donde se produce la emisión sonora, si la fuente está confinada en un espacio cerrado, y del aislamiento acústico del elemento de separación entre recintos, cuando la fuente no se encuentra en el recinto receptor. La presencia del término logarítmico en la resta del aislamiento acústico responde a la necesidad de deshacer la estandarización (subíndice nT) de la diferencia de niveles calculada ($D_{nT,A}$ ó $D_{2m,nT,A}$).

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización

Para las aberturas del sistema de climatización, se procesa cada camino sonoro desde cada uno de los equipos productores de ruido hasta cada abertura, calculando la atenuación sonora de cada tramo de la red, para cada una de las bandas centrales de octava, de 125Hz a 4kHz, según el método de cálculo expuesto en la Norma EN 12354-5. De esta forma, se calcula la potencia sonora resultante de cada elemento productor de ruido para cada frecuencia a la salida de cada abertura, según la expresión:

$$L_{w,p} = L_{w,j} - \sum_{j=1}^n (\Delta L_{w,j})$$

Cada potencia sonora resultante se suma a la salida, y se corrige con la atenuación producida en el recinto receptor, estimando así los niveles de presión sonora producidos por cada abertura, en bandas de octava y en variables globales ponderadas A, obteniendo también la clasificación según curvas NR de evaluación del ruido provocado por cada abertura.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Se muestra en este apartado la composición de niveles de presión sonora continua equivalente de cada equipo y abertura de aire para los intervalos de uso horario establecidos, agrupados conforme a los periodos temporales de evaluación definidos en el Anexo I del Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, calculados según:

$$L_{Aeq,T,j} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \cdot 10^{\frac{L_{p,i}}{10}} \right)$$

donde t_i representa las horas de funcionamiento del equipo en cada intervalo T considerado, siendo estos de 12 h para el día (T = d, de 7 h a 19 h), 4 h para la tarde (T = e, de 19 h a 23 h) y 8 h para la noche (T = n, de 23 h a 7 h).

Se muestra también el índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} , asociado a la molestia global producida a lo largo del día por cada equipo y por el conjunto de los mismos, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. La formulación utilizada para calcularlo, que realiza el ruido producido en el periodo nocturno, es la siguiente:

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,d}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,e}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,n}+10}{10}} \right) \right)$$

La composición de niveles sonoros continuos equivalentes de varias fuentes se realiza como suma de niveles sonoros, y los resultados finales para el recinto receptor se comparan, si es necesario, con los

valores límite L_d , L_e y L_n fijados como objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable (tabla B, Anexo II, RD 1367/2007), o bien con los valores límite $L_{K,d}$, $L_{K,e}$ y $L_{K,n}$ para el ruido transmitido a locales colindantes por actividades (tabla B2, Anexo III, RD 1367/2007).

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,T,i}}{10}} \right) \leq \begin{cases} L_T \\ L_{K,T} \end{cases} ; T = \{d, e, n\}$$

2.1.- Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A

Se presenta a continuación una tabla con los recintos con resultados más desfavorables de nivel de inmisión sonora producido por los equipos e instalaciones del edificio, clasificados de acuerdo a la normativa vigente.

En la tabla se presentan los niveles alcanzados de inmisión sonora continuos equivalentes para los intervalos horarios de día, tarde y noche, junto con los valores exigidos donde proceda, y el índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} .

Nivel de inmisión sonora producido por las instalaciones del edificio

Recinto receptor	Tipo de recinto receptor	$L_{Aeq,d}$ (dBA)		$L_{Aeq,e}$ (dBA)		$L_{Aeq,n}$ (dBA)		L_{den} (dB)
		exigido	proyecto	exigido	proyecto	exigido	proyecto	
Auditorioa	Habitable	---	55.0	---	55.0	---	---	55.1
Zirkulazioa 3, eskailera 3	Habitable (Zona común)	---	55.0	---	55.0	---	---	55.1
Administrazioa	Protegido	---	54.0	---	54.0	---	---	54.1

Notas:
 $L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
 L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

2.2.- Fichas de cálculo detallado del nivel de presión sonora continuo equivalente

Se muestran a continuación las fichas detalladas del cálculo del nivel de inmisión sonora producido por la maquinaria y equipos del edificio, para los recintos receptores sensibles, según Ley del Ruido y sus desarrollos posteriores.

1 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Auditorioa (Sala polivalente)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		489.5 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		39.6 m ²

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L _w (dBA)	D	r (m)	S _i (m ²)	α _m	R (m ²)	D _{nt,A} (dBA)	L _p (dBA)
Auditorioa*	A111	56	2	1.4	455.94	0.09	43.31	---	48.4
	A112	56	2	1.5					48.1
	A113	56	4	2.5					47.5
	A114	56	4	1.0					52.0
kamerinoa	A129	51	2	1.1	142.54	0.12	19.25	63.0	< 20

Notas:
 L_w: Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.
 D: Factor de directividad de la fuente.
 r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.
 S_i: Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².
 α_m: Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.
 R: Componente del campo reverberante, m².
 D_{nt,A}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.
 L_p: Nivel de presión sonora, dBA.
 * Equipamiento situado en el recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L _p (dBA)	Funcionamiento (h)			L _{Aeq,d} (dBA)	L _{Aeq,e} (dBA)	L _{Aeq,n} (dBA)	L _{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A111	48.4	13	3	---	48.4	48.4	---	48.5
A112	48.1	13	3	---	48.1	48.1	---	48.2
A113	47.5	13	3	---	47.5	47.5	---	47.6
A114	52.0	13	3	---	52.0	52.0	---	52.1
					55	55	--	55

Notas:
 L_p: Nivel de presión sonora, dBA.
 L_{Aeq,T}: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
 L_{den}: Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

2 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, L_{Aeq,T}

Tipo de recinto:	Zirkulazioa 3, eskailera 3 (Zona de circulación, Escaleras)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta 1
Volumen del recinto, V:		942.6 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		117.5 m ²

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L _w (dBA)	D	r (m)	S _i (m ²)	α _m	R (m ²)	D _{nt,A} (dBA)	L _p (dBA)
Zirkulazioa 3*	A56	56	2	1.7	987.16	0.12	133.39	---	45.2
	A64	56	2	2.7					43.2
	A65	56	2	1.2					47.5
Zirkulazioa 4	A48	56	2	2.5	1299.19	0.12	175.66	47.0	< 20
	A49	56	2	3.2					< 20
	A52	56	2	1.4					< 20
	A53	56	2	3.2					< 20
	A54	56	2	3.2					< 20
Bilera gunea 1	A58	47	1	1.7	85.90	0.11	10.78	47.0	< 20
	A59	47	1	1.9	85.61	0.11	10.75	46.0	< 20
Musika 1	A62	56	2	1.5	283.05	0.10	29.78	47.0	< 20
	A63	56	4	3.2					< 20
Musika 3	A60	56	2	2.3	195.83	0.10	21.75	47.0	< 20
Musika 2	A61	56	2	1.7	163.11	0.11	19.52	47.0	< 20
kamerinoa	A129	51	2	1.1	142.54	0.12	19.25	87.0	< 20
	A118	56	2	1.7					< 20
Administrazioa	A119	56	2	2.0	314.00	0.09	31.19	74.0	< 20
	A120	56	2	1.1					< 20
exterior**	A1	88	1	1.0					50.6
	A16	88	1	26.7					22.1
	A17	86	1	0.8	---	---	---	30.0	48.6
	A18	86	1	2.8					39.8
	A11	84	1	28.1					< 20

Notas:
 L_w: Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.
 D: Factor de directividad de la fuente.
 r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.
 S_i: Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².
 α_m: Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.
 R: Componente del campo reverberante, m².
 D_{nt,A}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.
 L_p: Nivel de presión sonora, dBA.
 * Equipamiento situado en el recinto receptor
 ** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L _p (dBA)	Funcionamiento (h)			L _{Aeq,d} (dBA)	L _{Aeq,e} (dBA)	L _{Aeq,n} (dBA)	L _{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A56	45.2	13	3	---	45.2	45.2	---	45.3
A64	43.2	13	3	---	43.2	43.2	---	43.3
A65	47.5	13	3	---	47.5	47.5	---	47.6
A1	50.6	13	3	---	50.6	50.6	---	50.7
A16	22.1	13	3	---	22.1	22.1	---	22.2
A17	48.6	13	3	---	48.6	48.6	---	48.7
A18	39.8	13	3	---	39.8	39.8	---	39.9
					55	55	--	55

Notas:
 L_p: Nivel de presión sonora, dBA.
 L_{Aeq,T}: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
 L_{den}: Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, L_{Aeq,T}

Tipo de recinto:	Administrazioa (Zona administrativa)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		290.2 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		28.4 m ²

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L _w (dBA)	D	r (m)	S _i (m ²)	α _m	R (m ²)	D _{nt,A} (dBA)	L _p (dBA)
Administrazioa*	A118	56	2	1.7					48.6
	A119	56	2	2.0	314.00	0.09	31.19	---	48.2
	A120	56	2	1.1					50.2
Erabilera anitz	A115	56	2	2.2					< 20
	A116	56	2	3.1	357.11	0.08	31.66	53.0	< 20
	A117	56	2	1.5					< 20
Zuzendaritza	A122	49	2	1.1	89.53	0.11	11.59	42.0	< 20
Bilera gela	A121	51	2	1.3	128.80	0.11	15.25	42.0	< 20
Zirkulazioa 3	A56	56	2	1.7					< 20
	A64	56	2	2.7	987.16	0.12	133.39	71.0	< 20
	A65	56	2	1.2					< 20
Musika 2	A61	56	2	1.7	163.11	0.11	19.52	76.0	< 20
Musika 1	A62	56	2	1.5	283.05	0.10	29.78	83.0	< 20
	A63	56	4	3.2					< 20

una versión de CYPE

de CYPE

Notas:
 L_w: Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.
 D: Factor de directividad de la fuente.
 r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.
 S_i: Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².
 α_m: Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.
 R: Componente del campo reverberante, m².
 D_{nt,A}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.
 L_p: Nivel de presión sonora, dBA.
 * Equipamiento situado en el recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L _p (dBA)	Funcionamiento (h)			L _{Aeq,d} (dBA)	L _{Aeq,e} (dBA)	L _{Aeq,n} (dBA)	L _{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A118	48.6	13	3	---	48.6	48.6	---	48.7
A119	48.2	13	3	---	48.2	48.2	---	48.3
A120	50.2	13	3	---	50.2	50.2	---	50.3
					54	54	--	54

Notas:
 L_p: Nivel de presión sonora, dBA.
 L_{Aeq,T}: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
 L_{den}: Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

Producción por una versión educativa

Itxitura ezberdinak osatuko dituzten material bakoitzak konduktibitate (k) ezberdina izango ditu bere ezaugarrien arabera. konduktibitate horiek geruza bakoitzaren lodierarekin erlazioan ezarririk (m/k), kapa bakoitzeko erresistentzia termikoa (R) lortuko dugu. Kapa guztien erresistentzi termikoak eta itxiturak banatuko dituen bi eremuen erresistentzi termikoak batu egingo ditugu, erresistentzia termiko totala (RT) lortuz. Azken honen inbertsioaren bidez, itxitura mota horren bero transmitantzia (U) kalkulatuko dugu.

ESPARRUEN SAILKAPENA

Eraikinaren barnealdeko esparruak honela sailkatzen dira: **bizitzeko esparruak** eta **bizitzeko ez diren esparruak**.

Energia eskaria kalkulatzeko, barnealdean izandako jardueraren eraginez eta esparru bakoitza erabili den denboraldia dela eta xahututako bero kantitatearen arabera sailkatzen dira bizitzeko esparruak; honako hauetan, hain zuzen:

- a) Barne-karga baxuko esparruak ez klimatizatutak: bero gutxi zahutzen duten esparruak. Batik bat, aldi baterako edo iraunkorki haietan bizitzeko egokituak dauden esparruak dira. Kategoria horretan sortzen dira bai etxebizitza-eraikinetako esparru guztiak, bai aurreko horien antzeko erabilera eta neurriko eraikinetako gunee edo esparruak, hala nola, hoteletako gelak, ospitaleetako gelak eta egongelak, eta, orobat, haien zirkulazio-guneak.
- b) Barne-Karga altuko esparruak: duten erabilera edo argiztapena dela eta, dituzten ekipoak direla eta, bero handia sortzen den esparruak. Barne-Karga baxuko esparruen definizioan jasotzen ez diren esparruak dira. Eraikineko barne-karga altuko gunea osotzen dute esparru horiek guztiak.
- c) Barne-karga baxuko eta ezparru ez bizigarriak: Komunak eta zirkulazio eremuak

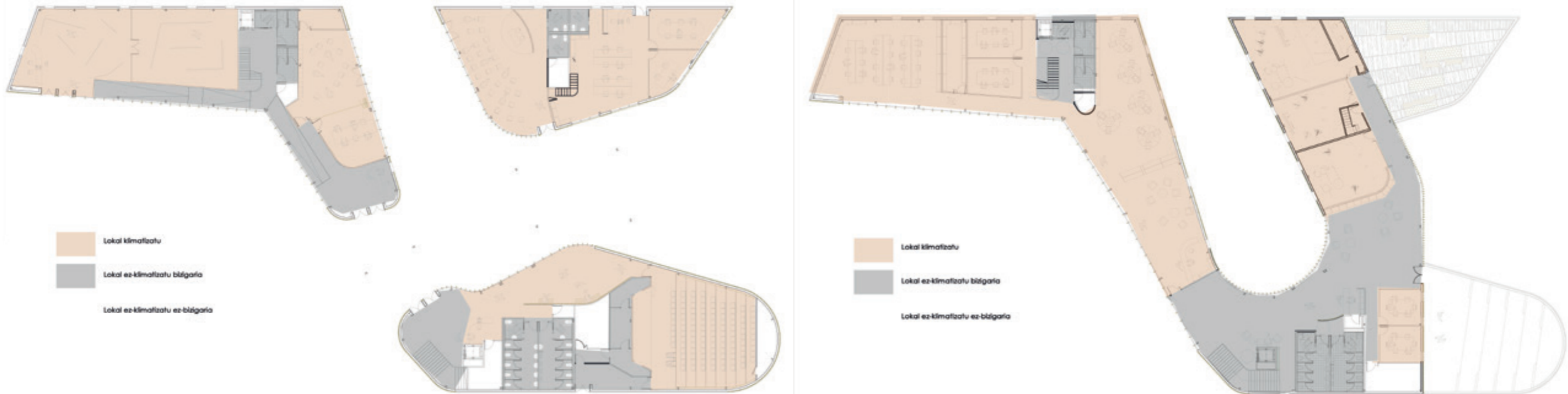
CYPErekin kalkuluan:

Kalkulua CYPE programarekin eta kalifikazioa HULC-ekin atera da. Eraikinaren forma konplexua dela eta zenbait kasutan formaren simplifikazio bat egin behar izan da. Gainera, naiz eta eraikinaren erabilera publiko konkurrentzia izan, eskaera energetikoaren kalkulurako erabilera DOCENTE bezela hartu da, legediaren aurrean zorrotzagoa baita kasu hau.

ARAUDIAK

Hainbat dira instalazio mota honetan kontuan hartu eta jarraitu beharreko normatiba edo araudiak. Besteak beste:

DB HE-0
DB HE-1



1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

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

$\%_{AD} = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (67.4 - 50.2) / 67.4 = 25.5 \% \geq \%_{AD,exigido} = 25.0 \%$

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

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

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

Zonas habitables	S _u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C _{FI} (W/m ²)	D _{G,obj} (kWh/año)		D _{G,ref} (kWh/año)		% _{AD}
				(kWh/año)	(kWh/(m ² ·año))	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·año))	
KTZentroa	1191.10	12 h, Baja	3.4	102462.4	86.0	137545.8	115.5	25.5
Amunak eta pasiloak	850.10	12 h, Baja	3.4	-	-	-	-	-
Total	2041.20		3.4	102462.4	50.2	137545.8	67.4	25.5

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
- C_{FI}: Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo. La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².
- $\%_{AD}$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_{ri}$, 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'.

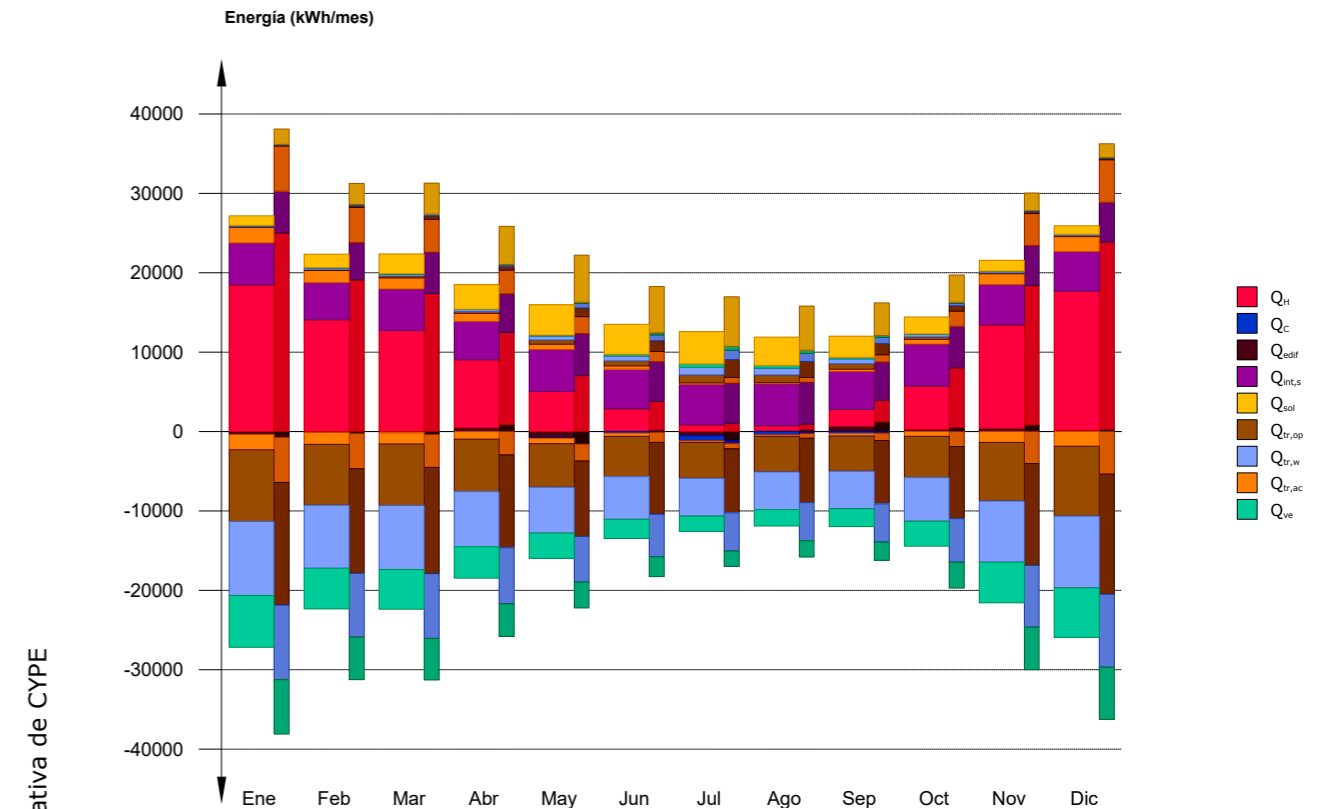
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (C_{FI,edif} = 3.4 W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

1.3.- Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

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



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)	
Balace energético anual del edificio.														
Q _H	104.8	167.9	228.0	238.3	496.8	622.2	1023.4	932.1	659.4	310.2	142.0	120.9	-71305.2	-34.9
Q _C	-9019.9	-7652.1	-7731.4	-6603.7	-5483.7	-5069.3	-4504.1	-4507.7	-4457.4	-5176.3	-7382.9	-8762.7		
Q _{edif}	103.4	172.0	235.3	235.2	476.5	591.3	962.2	864.1	628.0	296.0	146.6	128.6	-74980.0	-36.7
Q _{int,s}	-9314.5	-7944.2	-8065.4	-6924.5	-5766.6	-5361.4	-4755.8	-4754.9	-4713.6	-5472.1	-7688.5	-9057.7		
Q _{sol}	1966.6	1520.3	1405.2	989.2	690.8	417.1	209.3	179.2	300.0	619.9	1376.4	1867.1		
Q _{tr,ac}	-1966.6	-1520.3	-1405.2	-989.2	-690.8	-417.1	-209.3	-179.2	-300.0	-619.9	-1376.4	-1867.1		
Q _{tr,w}	28.4	52.3	67.9	65.9	128.2	205.4	396.8	307.7	202.5	81.9	31.5	37.7		
Q _{tr,op}	-6503.7	-5090.8	-5004.5	-3961.1	-3174.6	-2440.4	-1923.6	-2021.5	-2271.5	-3178.0	-5101.4	-6217.7	-45282.5	-22.2
Q _{ve}	5343.9	4719.2	5274.5	4927.5	5343.9	5066.3	5135.7	5343.9	4858.0	5343.9	5135.7	5066.3	60792.1	29.8
Q _{int,s}	-66.5	-58.7	-65.7	-61.3	-66.5	-63.1	-63.9	-66.5	-60.5	-66.5	-63.9	-63.1		
Q _{sol}	1251.0	1706.7	2561.8	3146.9	3921.1	3881.6	4159.8	3682.0	2702.3	2195.8	1401.4	1115.4	30944.9	15.2
Q _{sol}	-31.1	-42.4	-63.3	-77.2	-96.0	-95.2	-101.9	-90.2	-66.6	-54.4	-34.8	-27.8		
Q _{edif}	-352.1	-109.4	-166.2	426.3	-779.3	56.3	-529.1	80.0	661.8	221.0	385.6	105.2		
Q _H	18456.5	14079.6	12728.9	8587.7	5051.0	2801.4	842.0	644.8	2104.5	5498.6	13028.8	17554.8	101378.7	49.7
Q _C	--	--	--	--	-50.6	-195.1	-641.4	-413.8	-247.2	--	--	--	-1548.0	-0.8
Q _{HC}	18456.5	14079.6	12728.9	8587.7	5101.7	2996.4	1483.4	1058.6	2351.7	5498.6	13028.8	17554.8	102926.8	50.4

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).

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

TFM_22_03_2017

Fecha: 10/05/17

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).

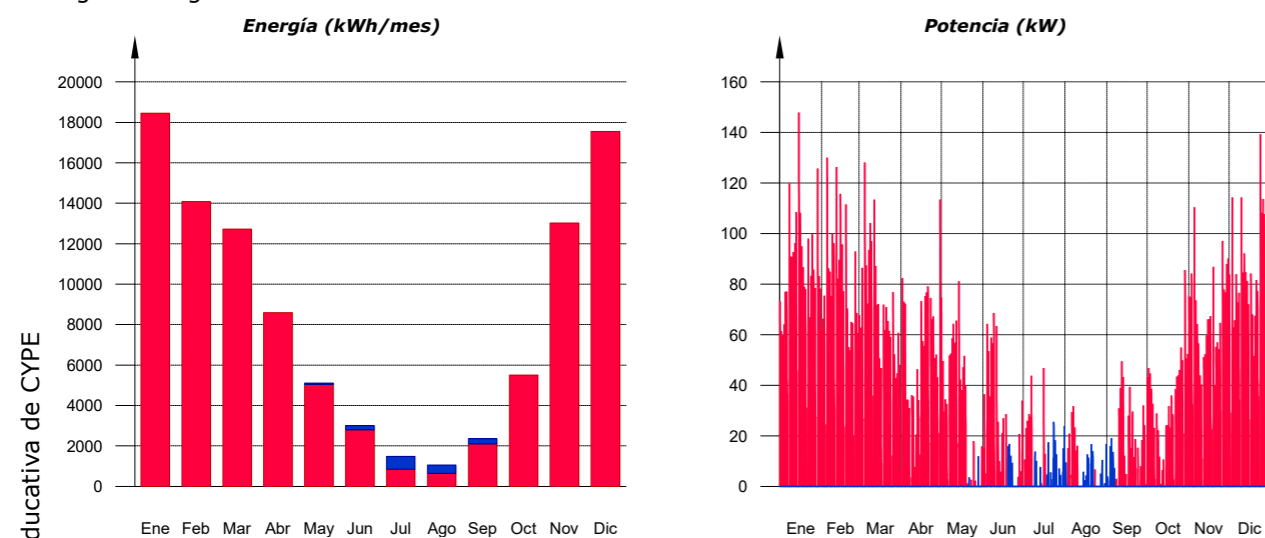
Q_{it} : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_{c} : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

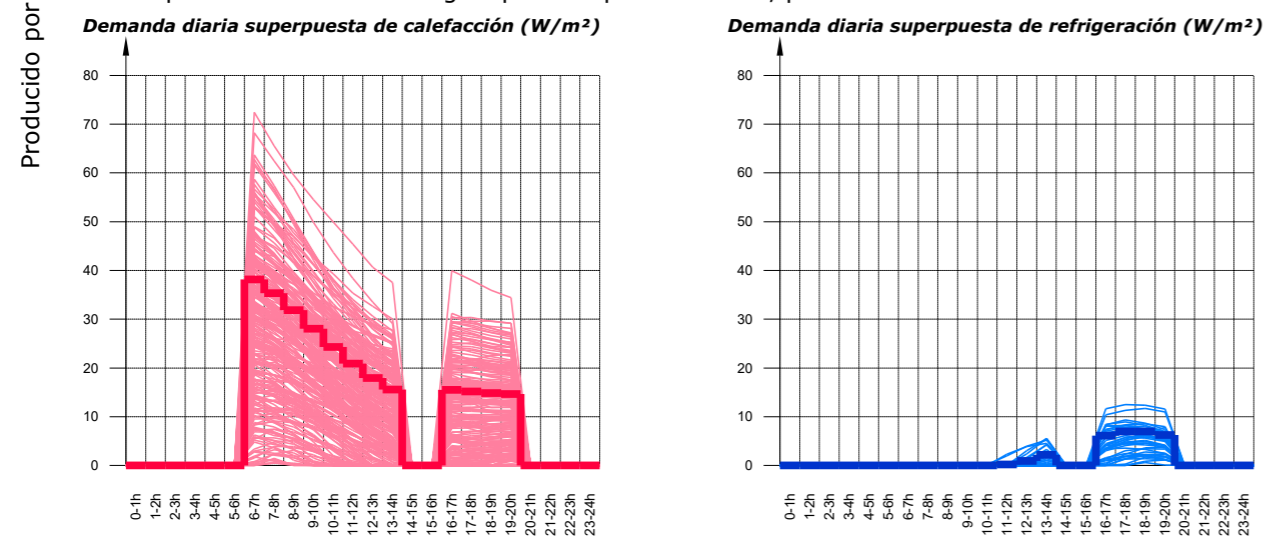
Q_{nc} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

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	466	258	2702	10	18.38	0.1925
Refrigeración	53	36	171	4	4.44	0.0211

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

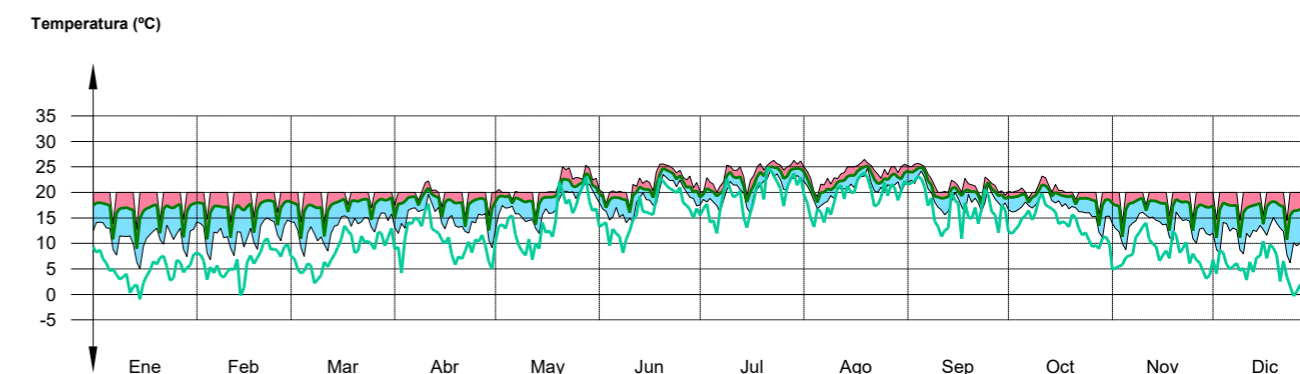
TFM_22_03_2017

Fecha: 10/05/17

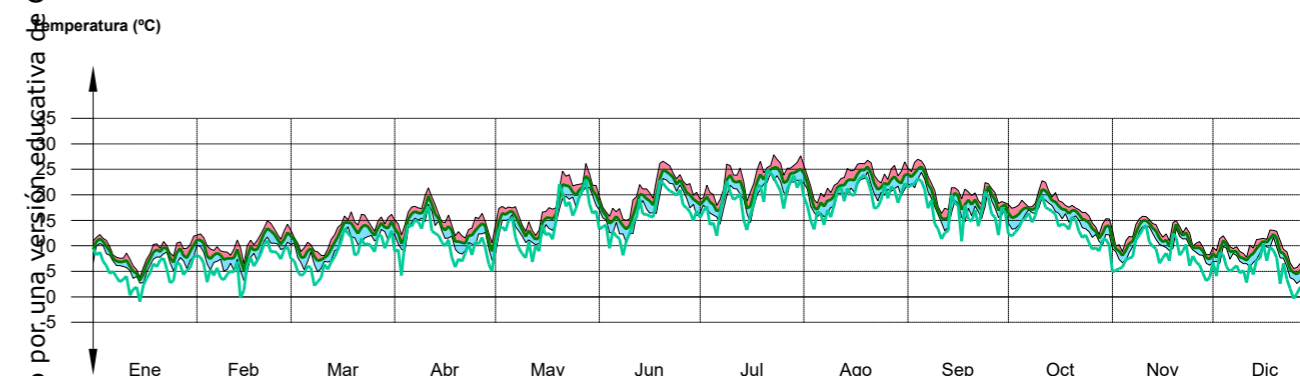
1.3.3.- Evolución de la temperatura.

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:

SKTZentroa



komunak eta pasiloak



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 almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/(m ² ·a))	
SKTZentroa (A _v = 1191.10 m ² ; V = 4148.92 m ³ ; A _{ext} = 4531.13 m ² ; C _m = 194110.490 kJ/K; A _m = 2166.75 m ²)														
Q _{tr,op}	1.0	--	11.1	35.0	199.4	273.2	552.1	506.7	330.4	92.9	20.5	1.2	-54889.3	-46.1
Q _{tr,w}	-7405.2	-6083.0	-5988.8	-4895.7	-3927.4	-3387.6	-2852.6	-2841.5	-2918.7	-3668.9	-5806.5	-7136.9	-51892.1	-43.6
Q _{tr,ac}	--	--	--	--	0.4	2.8	12.3	7.7	8.6	--	--	--	-11477.7	-9.6
Q _{ve}	-1966.6	-1520.3	-1405.2	-989.2	-690.4	-414.3	-197.0	-171.5	-291.4	-619.9	-1376.4	-1867.1	-36831.1	-30.9
	0.1	--	0.1	3.1	41.4	81.2	220.0	160.4	93.2	14.3	1.4	0.0	-36831.1	-30.9
	-5656.2	-4369.9	-4188.7	-3171.7	-2401.7	-1696.2	-1200.3	-1238.4	-1521.9	-2391.9	-4265.1	-5344.4		

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

TFM_22_03_2017

Fecha: 10/05/17

	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}	3118.3	2753.8	3077.8	2875.3	3118.3	2956.3	2996.8	3118.3	2834.8	3118.3	2996.8	2956.3	35513.4	29.8
Q _{sol}	731.0	1022.9	1582.0	2046.1	2590.6	2544.4	2745.8	2428.9	1712.9	1327.9	826.0	646.3	19746.2	16.6
Q _{edif}	-149.4	-31.9	-66.5	174.9	-331.5	23.1	-259.2	35.5	361.5	61.7	130.8	51.1		
Q _H	18456.5	14079.6	12728.9	8587.7	5051.0	2801.4	842.0	644.8	2104.5	5498.6	13028.8	17554.8	101378.7	85.1
Q _C	--	--	--	--	-50.6	-195.1	-641.4	-413.8	-247.2	--	--	--	-1548.0	-1.3
Q _{HC}	18456.5	14079.6	12728.9	8587.7	5101.7	2996.4	1483.4	1058.6	2351.7	5498.6	13028.8	17554.8	102926.8	86.4

komunak eta pasiloak (A_r = 850.10 m²; V = 2959.99 m³; A_{int} = 3690.31 m²; C_m = 148847.398 kJ/K; A_m = 1662.44 m²)

	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 _{tr,op}	103.8	167.9	216.9	203.3	297.4	349.0	471.3	425.4	329.1	217.3	121.5	119.7	-16415.9	-19.3
Q _{tr,w}	102.8	172.0	229.6	211.7	328.9	394.2	539.7	484.3	377.7	232.2	130.5	127.7	-23087.8	-27.2
Q _{tr,ac}	1966.6	1520.3	1405.2	989.2	690.4	414.3	197.0	171.5	291.4	619.9	1376.4	1867.1	11477.7	13.5
Q _{ve}	28.3	52.3	67.8	62.8	86.8	124.2	176.8	147.3	109.3	67.6	30.2	37.7	-8451.3	-9.9
Q _{int,s}	2225.6	1965.4	2196.7	2052.1	2225.6	2109.9	2138.8	2225.6	2023.2	2225.6	2138.8	2109.9	25278.7	29.7
Q _{sol}	520.0	683.7	979.8	1100.8	1330.5	1337.2	1413.9	1253.1	989.4	867.9	575.4	469.2	11198.7	13.2
Q _{edif}	-202.7	-77.5	-99.8	251.4	-447.8	33.2	-269.9	44.5	300.4	159.3	254.8	54.1		

- donde:
- A_r: Superficie útil de la zona térmica, m².
 - V: Volumen interior neto de la zona térmica, m³.
 - A_{int}: Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².
 - C_m: Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.
 - A_m: Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².
 - Q_{tr,op}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²-año).
 - Q_{tr,w}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²-año).
 - Q_{tr,ac}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²-año).
 - Q_{ve}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²-año).
 - Q_{int,s}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²-año).
 - Q_{sol}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²-año).
 - Q_{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 **Zarautz (provincia de Guipúzcoa)**, con una altura sobre el nivel del mar de **6 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.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

TFM_22_03_2017

Fecha: 10/05/17

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

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

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

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T ⁺ calef. media (°C)	T ⁺ refrig. media (°C)
SKTZentroa (Zona habitable, Perfil: Baja, 12 h)									
tailer 1	89.47	311.64	1.00	0.80	634.9	476.2	1587.2	20.0	25.0
Auditoria	152.76	532.09	1.00	0.80	1084.0	813.0	2709.9	20.0	25.0
Erabilera antiz	104.96	365.60	1.00	0.80	744.8	558.6	1861.9	20.0	25.0
Zuzendaritza	16.32	56.85	1.00	0.80	115.8	86.9	289.5	20.0	25.0
Bilera gela	27.80	96.82	1.00	0.80	197.2	147.9	493.1	20.0	25.0
Administrazioa	89.32	311.11	1.00	0.80	633.8	475.4	1584.5	20.0	25.0
Erakusketa gunea	89.74	312.60	1.00	0.80	636.8	477.6	1592.1	20.0	25.0
Bilera gunea 1	16.68	58.10	1.00	0.80	118.4	88.8	295.9	20.0	25.0
Bilera gunea 2	16.62	57.88	1.00	0.80	117.9	88.4	294.8	20.0	25.0
1	23.01	80.14	1.00	0.80	163.3	122.4	408.2	20.0	25.0
2	23.05	80.30	1.00	0.80	163.6	122.7	409.0	20.0	25.0
Zirkulazioa 4	367.01	1278.41	1.00	0.80	2604.3	1953.2	6510.7	20.0	25.0
Busika 1	81.68	284.52	1.00	0.80	579.6	434.7	1449.0	20.0	25.0
Busika 2	39.23	136.66	1.00	0.80	278.4	208.8	696.0	20.0	25.0
Busika 3	53.46	186.19	1.00	0.80	379.3	284.5	948.3	20.0	25.0
	1191.10	4148.92	1.00	0.80/0.360*	8452.0	6339.0	21130.1	20.0	25.0

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T ⁺ calef. media (°C)	T ⁺ refrig. media (°C)
komunak eta pasiloak (Zona habitable, Perfil: Baja, 12 h)									
Komuna 1	26.36	91.64	1.00	0.80	187.1	140.3	467.7	--	--
Komuna 2	26.79	93.12	1.00	0.80	190.1	142.6	475.2	--	--
Komuna 3	20.72	72.03	1.00	0.80	147.1	110.3	367.6	--	--
Komuna 4	10.83	37.64	1.00	0.80	76.8	57.6	192.1	--	--
Komuna 5	5.06	17.57	1.00	0.80	35.9	26.9	89.7	--	--
Merinoia	24.59	85.67	1.00	0.80	174.5	130.9	436.3	--	--
Zirkulazioa 1	127.85	445.34	1.00	0.80	907.2	680.4	2268.1	--	--
Zirkulazioa 2	21.90	76.28	1.00	0.80	155.4	116.5	388.5	--	--
Zirkulazioa 3	193.65	674.55	1.00	0.80	1374.1	1030.6	3435.4	--	--
eskailera 1	14.31	49.86	1.00	0.80	101.6	76.2	253.9	--	--
eskailera 2	10.76	37.47	1.00	0.80	76.4	57.3	190.9	--	--
Komuna 5	23.50	81.67	1.00	0.80	166.7	125.0	416.8	--	--
Komuna 6	21.70	75.44	1.00	0.80	154.0	115.5	385.0	--	--
Komuna 7	20.63	71.69	1.00	0.80	146.4	109.8	365.9	--	--
Zirkulazioa 3	271.56	945.92	1.00	0.80	1927.0	1445.2	4817.4	--	--
eskailera 2	10.45	36.40	1.00	0.80	74.2	55.6	185.4	--	--
eskailera 3	19.44	67.71	1.00	0.80	137.9	103.4	344.8	--	--
	850.10	2959.99	1.00	0.80/0.370*	6032.3	4524.2	15080.8	0.0	0.0

- donde:
- S: Superficie útil interior del recinto, m².
 - V: Volumen interior neto del recinto, m³.
 - b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a b_{ve} = (1 - f_{ve,rec} · η_{rec}), donde η_{rec} es el rendimiento de la unidad de recuperación y f_{ve,rec} 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.



Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

TFM_22_03_2017

Fecha: 10/05/17

Q_{lum} : 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} : Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

media:

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

media:

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

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

		Distribución horaria																							
		1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Baja, 12 h (uso no residencial)																									
Temp. Consigna Alta (°C)																									
Laboral	--	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																									
Laboral	--	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	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	0	0
Iluminación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	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	0	0
Ventilación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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 (-30.2 kWh/(m²·año)) supone el **42.1%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-71.7 kWh/(m²·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 (-36.7 kWh/(m²·año)) supone el **51.3%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-71.7 kWh/(m²·año)).

Ondoren eraikinean ageri diren elementu guztien ezaugarri termikoak ageri dira banaka. Eraikinaren barne eta kanpoko elementuen deskribapena egin da jada eraikuntzako ataleaneta gehiegizkoa iruditzen da berriz jartzea, 2.3 puntuan azaltzen den elementu zerrenda guztia.

MATERIALAK

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Acero	2	7800	50	0.0004	450	1000000
Aglomerado de corcho expandido	2.5	130	0.036	0.6944	1000	1
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5	2300	1.3	0.0038	840	100000
Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02	980	0.5	0.0004	1800	100000
Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3	1950	2	0.015	1045	50
Capa de regularización de mortero de cemento	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Conífera de peso medio 435 < d < 520	4	480	0.15	0.2667	1600	20
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	12	30	0.029	4.1379	1000	20
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	5	30	0.046	1.087	1000	20
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	12	930	0.438	0.2743	1000	10
Falso techo continuo de placas de escayola	1.6	825	0.25	0.064	1000	4
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30	1241.11	1.429	0.21	1000	80
Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10	600	0.19	0.5263	1000	4
Geotextil de poliéster	0.08	250	0.038	0.0211	1000	1
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36	1100	0.23	0.0157	1000	50000
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.45	1100	0.23	0.0196	1000	50000
Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	6	40	0.035	1.7143	840	1
Lana mineral soldable	5	150	0.038	1.3158	800	1
Losa maciza 12 cm	12	2500	2.5	0.048	1000	80
Losa maciza 13 cm	13	2500	2.5	0.052	1000	80
Mortero de cemento	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8	40	0.031	1.5484	1000	1
Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2	250	0.055	0.0364	1560	5
Panel de poliestireno expandido	3	30	0.034	0.8824	1000	20
Pavimento de goma	0.25	1200	0.17	0.0147	1400	100000
Pavimento de gres rústico	1	2500	2.3	0.0043	1000	2500
Placa de yeso laminado	1	825	0.25	0.04	1000	10
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25	825	0.25	0.05	1000	4
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.8	825	0.25	0.072	1000	4
Revoco liso con acabado lavado de mortero de cal	1	1900	1.3	0.0077	1000	10
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1	2500	2.3	0.0043	1000	30
Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8	825	0.25	0.072	1000	4
Zinc	2	7200	110	0.0002	380	1000000

Abreviaturas utilizadas			
e	Espesor (cm)	RT	Resistencia térmica (m²·K/W)
ρ	Densidad (kg/m³)	Cp	Calor específico (J/(kg·K))
λ	Conductividad térmica (W/(m·K))	μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-4.8 kWh/(m²·año)) supone el **6.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-71.7 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-34.9 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **13.7%**.

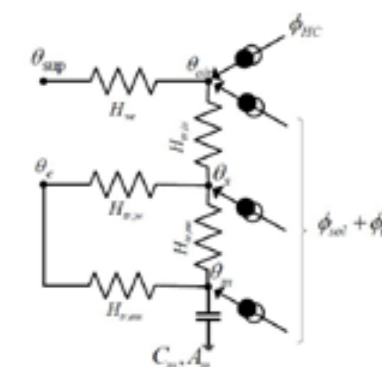
	Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ _s (kWh/año)
SKTZentroa				
Esquina saliente		20.90	0.082	-95.8
Frente de forjado		122.67	0.010	-68.1
Frente de forjado		141.14	0.010	-81.0
Cubierta plana		219.55	0.500	-6158.9
Esquina saliente		24.38	0.029	-39.9
Contorno de ventana		28.00	1.000	-1570.9
Frente de forjado		9.14	0.011	-5.4
Esquina entrante		3.48	-0.049	9.6
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		25.13	0.270	-380.6
Esquina entrante		13.93	-0.113	88.2
				-8302.9
komunak eta pasiloak				
Esquina saliente		20.86	0.082	-43.7
Frente de forjado		86.55	0.010	-22.8
Frente de forjado		31.07	0.011	-8.4
Cubierta plana		80.05	0.500	-1026.0
Esquina saliente		29.52	0.029	-22.1
Esquina entrante		26.04	-0.049	32.8
Frente de forjado		114.78	0.010	-29.1
Contorno de ventana		7.00	1.000	-179.4
Esquina entrante		13.92	-0.115	41.2
Esquina entrante		6.97	-0.114	20.4
Esquina entrante		3.48	-0.113	10.1
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		29.57	0.270	-204.7
Frente de forjado		0.63	0.330	-5.3
				-1437.0

donde:

- L: Longitud del puente térmico lineal.
- ψ: Transmitancia térmica lineal del puente térmico.
- n: Número de puentes térmicos puntuales.
- X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.
- Q_s: Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

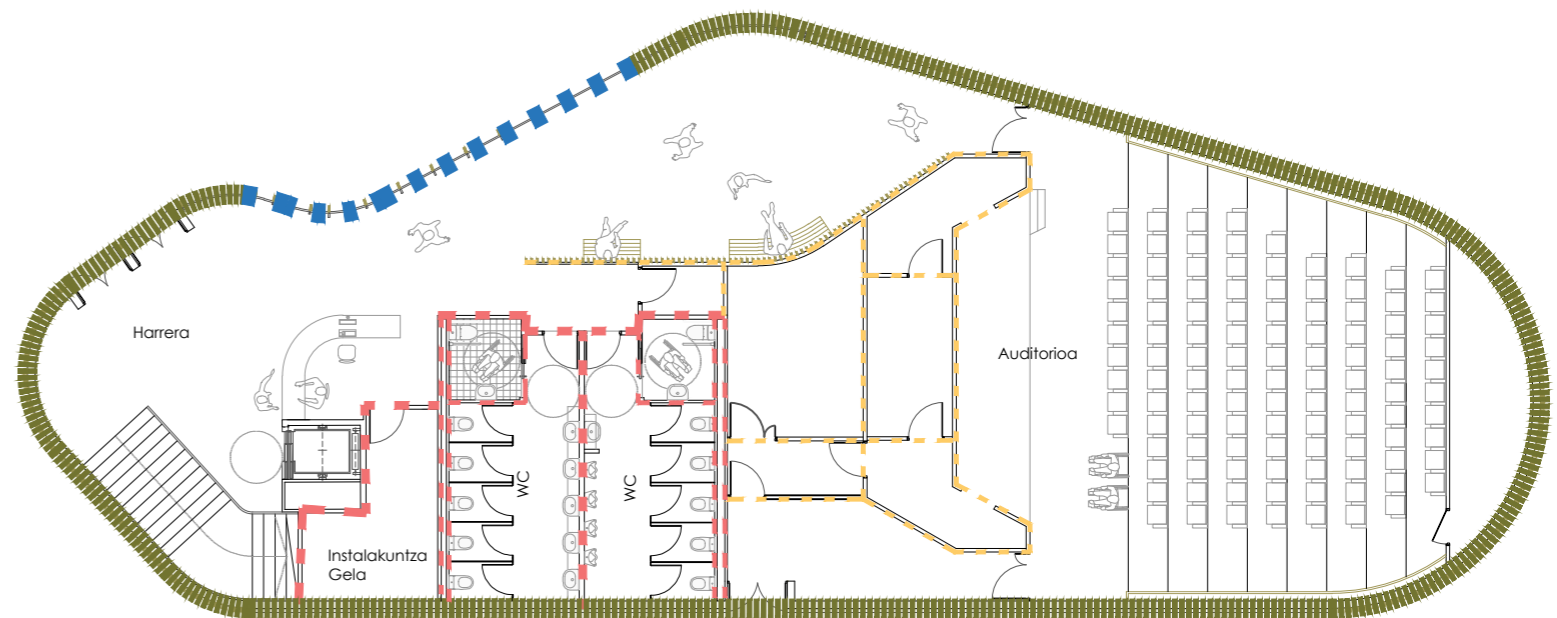
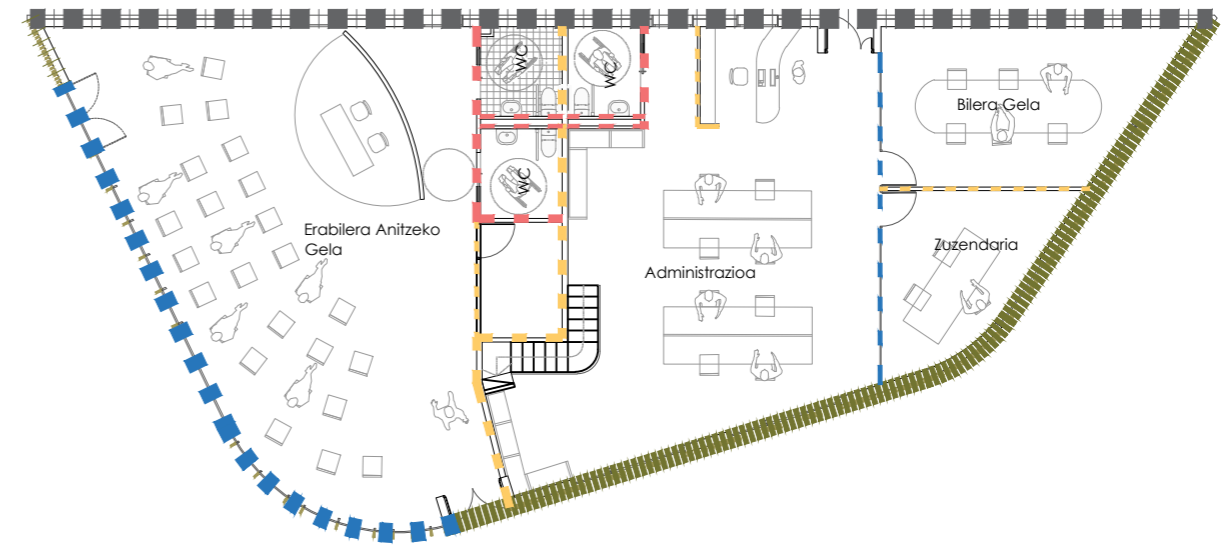
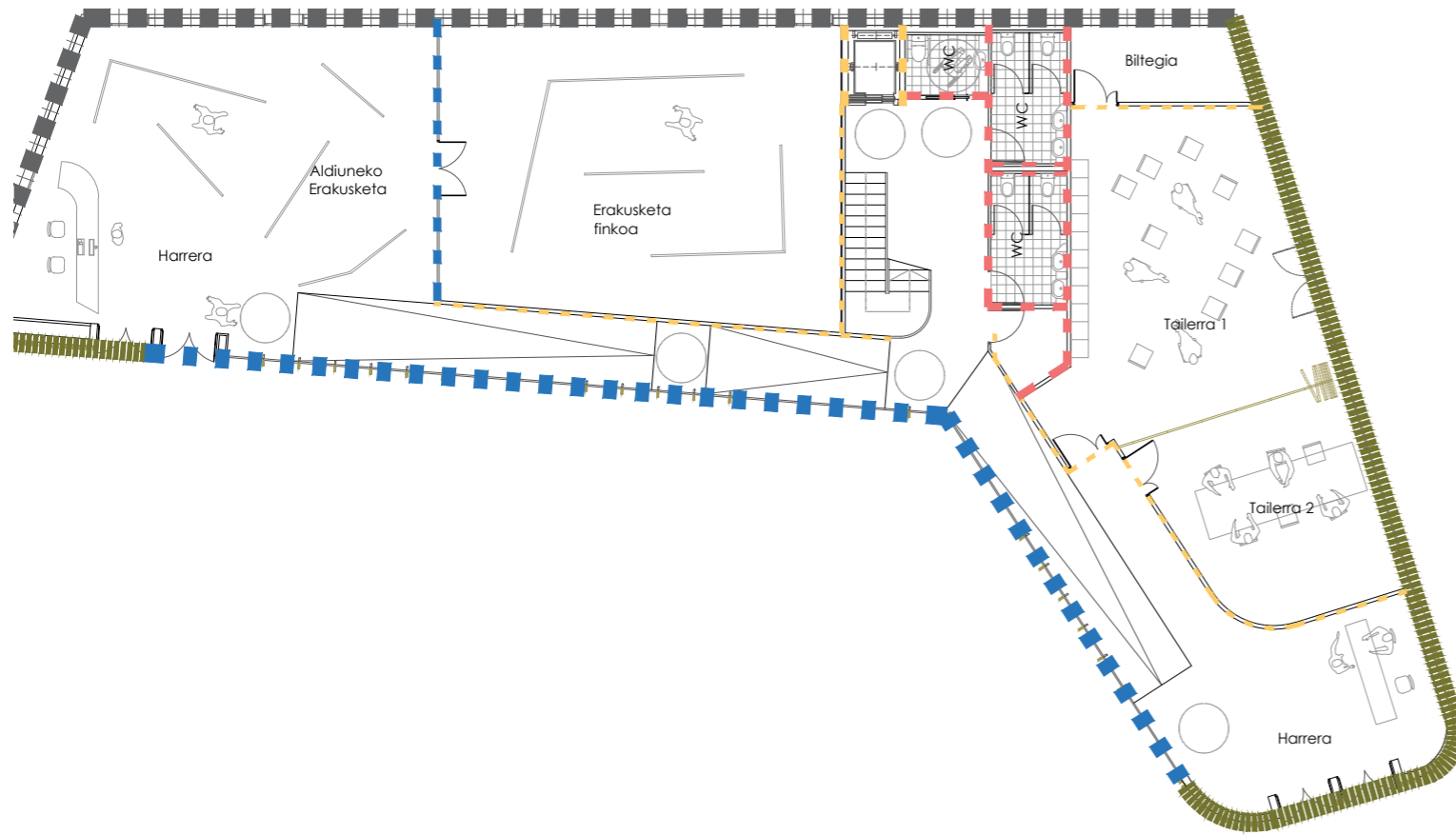
El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests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











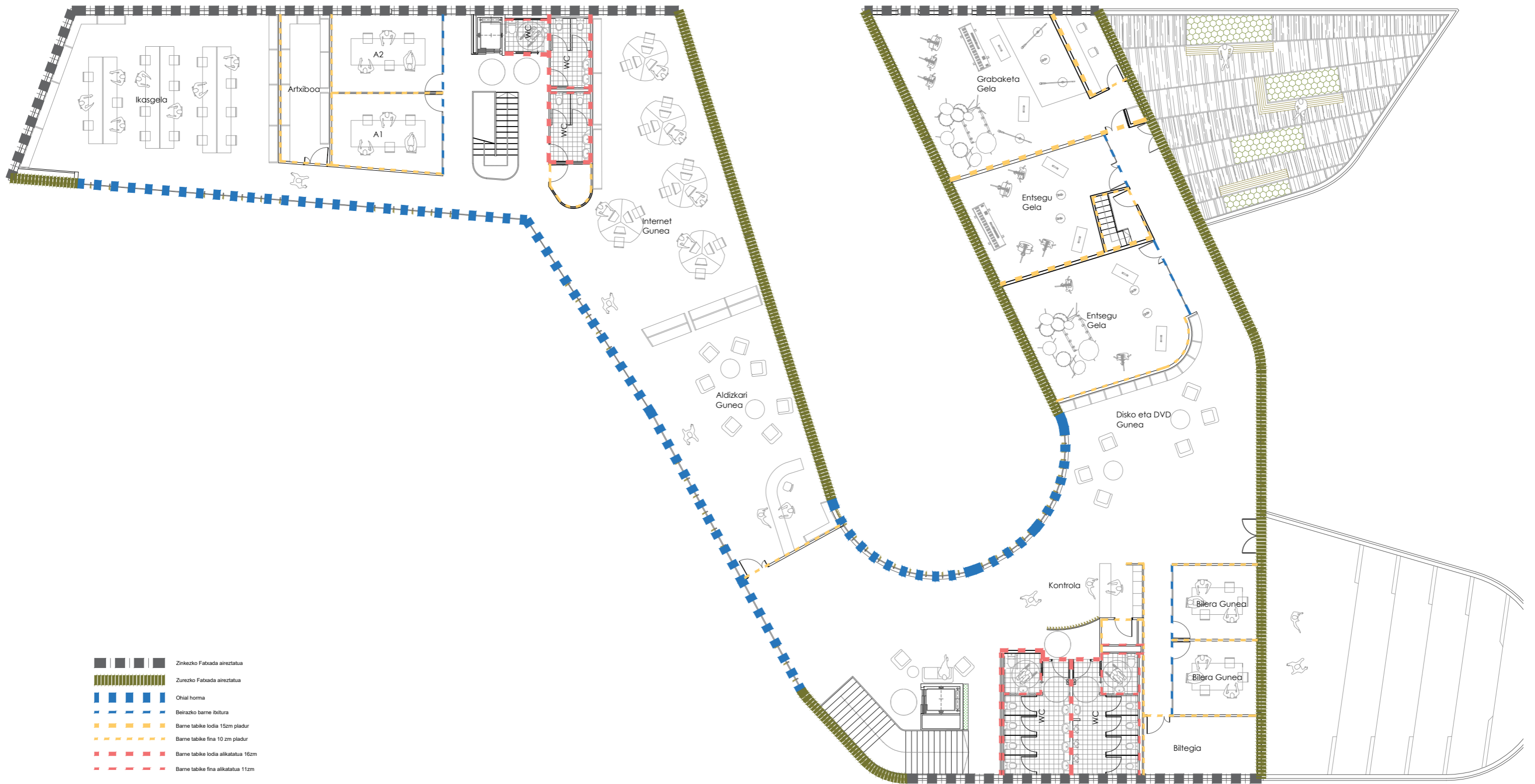
La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

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

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



-  Zinkeko Fatxada aireztatua
-  Zurezko Fatxada aireztatua
-  Ohial horma
-  Beirazko barne ibitura
-  Barne tabike lodia 15cm pladur
-  Barne tabike fina 10 cm pladur
-  Barne tabike lodia alikatatua 16cm
-  Barne tabike fina alikatatua 11cm





Descripción de materiales y elementos constructivos

TFM_22_03_2017

Fecha: 10/05/17

1.- SISTEMA ENVOLVENTE

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Forjados sanitarios

Forjado sanitario - Solera seca "KNAUF". Pavimento de goma Superficie total 393.13 m²

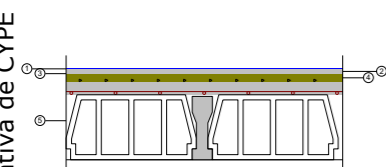
REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento de goma negra, con botones, en rollos de 1000x12000x2,5 mm, colocado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Solera seca F126.es "KNAUF" Brío formada por placas de yeso con fibra Brío, de 18 mm de espesor total.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado sanitario de hormigón armado, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; vigueta pretensada bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, sobre murete de apoyo de ladrillo cerámico perforado para revestir.

Producción por una versión educativa de CYPE



Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
4 - Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3 cm
5 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
Espesor total:	35.07 cm

Altura libre: 80 cm

Limitación de demanda energética

U_s: 0.49 W/(m²·K)
(Para una longitud característica B' = 8.3 m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 466.75 m²
Perímetro del forjado, P: 112.24 m
Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 1.15 m
Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m
Resistencia térmica del forjado, R_f: 0.31 m²·K/W
Coeficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U_w: 1.09 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Factor de protección contra el viento, fw: 0.02
Tipo de terreno: Arena semidensa
Masa superficial: 448.88 kg/m²
Caracterización acústica, R_w(C; C_w): 59.3(-1; -6) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 71.2 dB

Producción por una versión educativa de CYPE

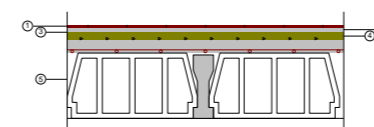
Forjado sanitario - Solera seca "KNAUF". Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo Superficie total 69.32 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Solera seca F126.es "KNAUF" Brío formada por placas de yeso con fibra Brío, de 18 mm de espesor total.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado sanitario de hormigón armado, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; vigueta pretensada bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, sobre murete de apoyo de ladrillo cerámico perforado para revestir.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
4 - Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3 cm
5 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
Espesor total:	35.82 cm

Altura libre: 80 cm

Limitación de demanda energética

U_s: 0.45 W/(m²·K)
(Para una longitud característica B' = 9.9 m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 476.34 m²
Perímetro del forjado, P: 95.93 m
Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 1.16 m
Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m
Resistencia térmica del forjado, R_f: 0.30 m²·K/W
Coeficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U_w: 1.09 W/(m²·K)

Producción por una versión educativa de CYPE

Protección frente al ruido

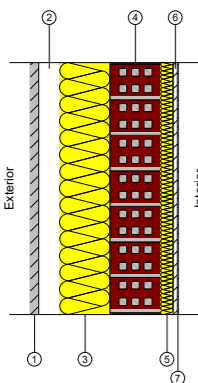
Factor de protección contra el viento, fw: 0.02
Tipo de terreno: Arena semidensa
Masa superficial: 470.88 kg/m²
Caracterización acústica, R_w(C; C_w): 60.1(-1; -6) dB
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 70.4 dB

1.2.- Fachadas

1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

Zinkezko itxitura Superficie total 440.80 m²

Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles, con cámara de aire de 5 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: sistema Meteon "TRESPA" de revestimiento para fachada ventilada, de 8 mm de espesor, con placa laminada compacta de alta presión (HPL), Meteon FR "TRESPA", Wood Decors acabado NW02 Elegant Oak, colocada con modulación vertical mediante el sistema TS700 de fijación vista con remaches sobre una subestructura; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel de lana mineral, de 140 mm de espesor; HOJA PRINCIPAL: hoja de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco (chignolo), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado; TRASDOSADO: trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - |9,5+30 Polyplac (XPE)|, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Revestimiento con panel de corcho de 2 mm de espesor, acabado natural, colocado con adhesivo.



Listado de capas:

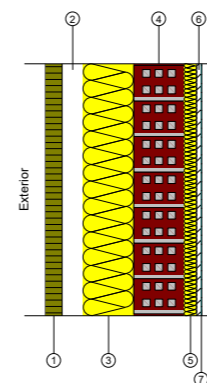
1 - Zinc	2 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	5 cm
3 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	12 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	12 cm
5 - Panel de poliestireno expandido	3 cm
6 - Placa de yeso laminado	1 cm
7 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
Espesor total:	35.2 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.18 W/(m²·K)
 Protección frente al ruido Masa superficial: 268.85 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 111.60 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.9(-1; -7) dB
 Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR : 15 dBA
 Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
 Condiciones que cumple: R2+B3+C2+H1+J2

Producido por la versión educativa de CYPE

Zurrezko itxitura Superficie total 621.30 m²

Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles, con cámara de aire de 5 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: sistema Meteon "TRESPA" de revestimiento para fachada ventilada, de 8 mm de espesor, con placa laminada compacta de alta presión (HPL), Meteon FR "TRESPA", Wood Decors acabado NW02 Elegant Oak, colocada con modulación vertical mediante el sistema TS700 de fijación vista con remaches sobre una subestructura; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel de lana mineral, de 140 mm de espesor; HOJA PRINCIPAL: hoja de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco (chignolo), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado; TRASDOSADO: trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - |9,5+30 Polyplac (XPE)|, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Revestimiento con panel de corcho de 2 mm de espesor, acabado natural, colocado con adhesivo.



Listado de capas:

1 - Conífera de peso medio 435 < d < 520	4 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	5 cm
3 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	12 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	12 cm
5 - Panel de poliestireno expandido	3 cm
6 - Placa de yeso laminado	1 cm
7 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
Espesor total:	37.2 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.18 W/(m²·K)
 Protección frente al ruido Masa superficial: 144.05 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 111.60 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.9(-1; -7) dB
 Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR : 15 dBA
 Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
 Condiciones que cumple: R2+B3+C2+H1+J2

ativa de CYPE

2.2.- Huecos en fachada

Puerta de entrada a la vivienda, de acero

Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 890x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, y premarco.

Dimensiones	Ancho x Alto: 89 x 204 cm	nº uds: 7
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 0.59 W/(m ² ·K)	
	Absortividad, α _s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α _{500Hz} = 0.06; α _{1000Hz} = 0.08; α _{2000Hz} = 0.10	

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templalite Azur.lite color azul (LAMAS)

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templalite Azur.lite color azul.

ACCESORIOS:
LAMAS

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U _g : 2.50 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.41
	Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 33 (-1;-3) dB

Dimensiones: 1401.2 x 370 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U _w	2.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.41	
	F _H	0.38	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	30 (-1;-3)	dB

Ventana fija de acero galvanizado, de 100x250 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templalite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:
Carpintería de acero galvanizado, en ventana fija de 100x250 cm.

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templalite Azur.lite color azul.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U _g : 2.50 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.41
	Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 33 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U _f : 5.70 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Fija
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, α _s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 100 x 250 cm (ancho x alto)			nº uds: 18
Transmisión térmica	U _w	2.66	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.39	
	F _H	0.39	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	dB

Dimensiones: 100 x 250 cm (ancho x alto)			nº uds: 6
Transmisión térmica	U _w	2.66	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.39	
	F _H	0.30	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	dB

Notas:
U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
F: Factor solar del hueco
F_H: Factor solar modificado
R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana practicable de acero galvanizado, de 150x250 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templalite Azur.lite color azul (LAMAS)

CARPINTERÍA:

Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 150x250 cm.

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templalite Azur.lite color azul.

ACCESORIOS:
LAMAS

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U _g : 2.50 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.41
	Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 33 (-1;-3) dB

Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U _f : 5.70 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, α _s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 150 x 250 cm (ancho x alto)			nº uds: 2
Transmisión térmica	U _w	2.84	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.38	
	F _H	0.18	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	33 (-1;-3)	dB

Ventana practicable de acero galvanizado, de 150x250 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templalite Azur.lite color azul (LAMAS)

CARPINTERÍA:

Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 150x250 cm.

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templalite Azur.lite color azul.

ACCESORIOS:
LAMAS

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U _g : 2.50 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.41
	Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 33 (-1;-3) dB

Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U _f : 5.70 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, α _s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 150 x 250 cm (ancho x alto)			nº uds: 2
Transmisión térmica	U _w	2.84	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.38	
	F _H	0.18	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	33 (-1;-3)	dB

Ventana fija de acero galvanizado, de 100x250 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templa.lite Azur.lite color azul (LAMAS)

CARPINTERÍA:

Carpintería de acero galvanizado, en ventana fija de 100x250 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/6/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

ACCESORIOS:

LAMAS

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 2.50 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.41
	Aislamiento acústico, R_w (C;C _v): 33 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_i : 5.70 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Fija
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 100 x 250 cm (ancho x alto)		nº uds: 7	
Transmisión térmica	U_w	2.66	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.39	
	F_H	0.23	
Caracterización acústica	R_w (C;C _v)	34 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C;C_v): Valores de aislamiento acústico (dB)

1.3.- Cubiertas

1.3.1.- Parte maciza de las azoteas

Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, Impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) Superficie total 276.98 m²

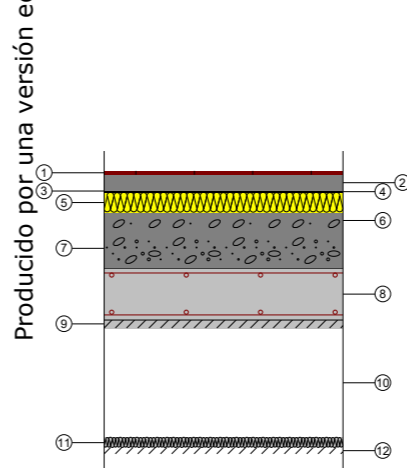
REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: baldosas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 13 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.



Listado de capas:

1 - Pavimento de gres rústico	1 cm
2 - Mortero de cemento	4 cm
3 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36 cm
5 - Lana mineral soldable	5 cm
6 - Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
7 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
8 - Losa maciza 13 cm	13 cm
9 - Acero	2 cm
10 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
11 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
12 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
13 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	71.04 cm

Limitación de demanda energética	U_c refrigeración: 0.32 W/(m ² ·K) U_c calefacción: 0.33 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 746.11 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 617.00 kg/m ² Caracterización acústica, R_w (C; C _v): 64.3(-1; -6) dB
Protección frente a la humedad	Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) Superficie total 1036.90 m²

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP.

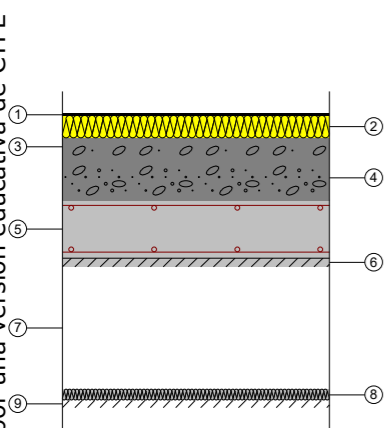
ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 13 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de capas:		
1 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.45 cm	
2 - Lana mineral soldable	5 cm	
3 - Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm	
4 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm	
5 - Losa maciza 13 cm	13 cm	
6 - Acero	2 cm	
7 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm	
8 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm	
9 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm	
10 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---	
Espesor total:	66.05 cm	

Limitación de demanda energética	U _c refrigeración: 0.32 W/(m ² ·K) U _c calefacción: 0.33 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 645.90 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 617.00 kg/m ² Caracterización acústica, R _w (C; C _v): 64.3(-1; -6) dB
Protección frente a la humedad	Tipo de cubierta: No transitable, con lámina autoprottegida Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

1.4.- Suelos en contacto con el exterior

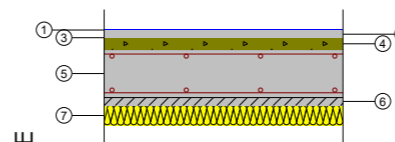
Forjatu mixtoa kalean - Solera seca "KNAUF". Pavimento de goma Superficie total 202.55 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento de goma negra, con botones, en rollos de 1000x12000x2,5 mm, colocado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Solera seca F126.es "KNAUF" Brío formada por placas de yeso con fibra Brío, de 18 mm de espesor total.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 12 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.



Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
4 - Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3 cm
5 - Losa maciza 12 cm	12 cm
6 - Acero	2 cm
7 - EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	5 cm
Espesor total:	24.07 cm

Limitación de demanda energética	U _c refrigeración: 0.73 W/(m ² ·K) U _c calefacción: 0.69 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 534.05 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 532.55 kg/m ² Caracterización acústica, R _w (C; C _v): 62.0(-1; -6) dB Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L _{n,w} : 68.6 dB

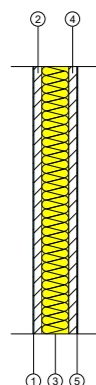
2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1.- Compartimentación interior vertical

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique PYL 106/600(70) LM Superficie total 1196.88 m²

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 106/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 106 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL", no revestido, de 60 mm de espesor.

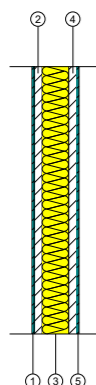


Listado de capas:		
1 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm	
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.8 cm	
3 - Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	6 cm	
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.8 cm	
5 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm	
Espesor total:	10 cm	

Limitación de demanda energética	$U_m: 0.46 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Protección frente al ruido	Masa superficial: 33.10 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr}): 47.0(-2; -5) \text{ dB}$ Referencia del ensayo: CTA-276/05 AER
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 30

Tabique PYL 106/600(70) LM Superficie total 49.75 m²

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 106/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 106 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL", no revestido, de 60 mm de espesor.

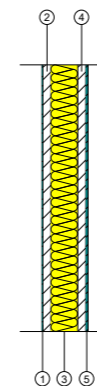


Listado de capas:		
1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm	
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.8 cm	
3 - Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	6 cm	
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.8 cm	
5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm	
Espesor total:	10.6 cm	

Limitación de demanda energética	$U_m: 0.47 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Protección frente al ruido	Masa superficial: 55.10 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr}): 47.0(-2; -5) \text{ dB}$ Referencia del ensayo: CTA-276/05 AER
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 30

Tabique PYL 106/600(70) LM Superficie total 44.34 m²

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 106/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 106 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL", no revestido, de 60 mm de espesor.

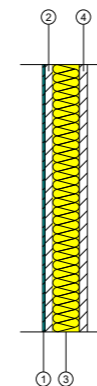


Listado de capas:		
1 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm	
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.8 cm	
3 - Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	6 cm	
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.8 cm	
5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm	
Espesor total:	10.3 cm	

Limitación de demanda energética	$U_m: 0.46 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Protección frente al ruido	Masa superficial: 44.10 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr}): 47.0(-2; -5) \text{ dB}$ Referencia del ensayo: CTA-276/05 AER
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 30

Tabique PYL 106/600(70) LM Superficie total 8.63 m²

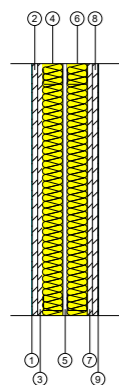
Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 106/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 106 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL", no revestido, de 60 mm de espesor.



Listado de capas:		
1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm	
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.8 cm	
3 - Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	6 cm	
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.8 cm	
Espesor total:	10.1 cm	

Limitación de demanda energética	$U_m: 0.47 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Protección frente al ruido	Masa superficial: 43.60 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr}): 47.0(-2; -5) \text{ dB}$ Referencia del ensayo: CTA-276/05 AER
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 30

Tabique PYL 106/600(70) LM Superficie total 7.21 m²



Listado de capas:

1 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
5 - Separación	1 cm
6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
9 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
Espesor total:	16 cm

Limitación de demanda energética	U_m : 0.26 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 46.09 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 65.0(-5; -10) dB Referencia del ensayo: CTA/026/06 AER
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 60

2.1.2.- Huecos verticales interiores

Puerta de entrada a la vivienda, de acero

Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 890x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, y remarco.

Dimensiones	Ancho x Alto: 89 x 204 cm	nº uds: 35
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 0.59 W/(m ² ·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.06; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.08; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = 0.10	

Producido por una versión educativa de CYPE

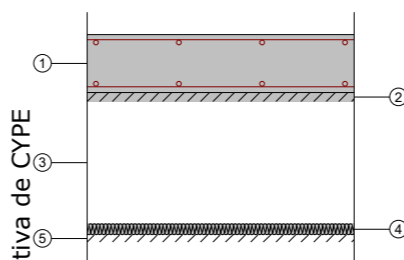
Proiektuan solairuan txapa grekatu bidezko solairu kolaborantea dugu, baina CYPE programak elementu hori ez duenez, gehien parekatzen den aukera hautatu da kalkulurako eta horrela, solairu losa bat hautatu da eta azpian altzeiruzko 2zm-tako geruza jarri zaio txapa simulatu nahian.

2.2.- Compartimentación interior horizontal

Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Losa maciza Superficie total 38.78 m²

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 13 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

REVESTIMIENTO DEL TECHO
Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.



Listado de capas:

1 - Losa maciza 13 cm	13 cm
2 - Acero	2 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
4 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
5 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
6 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	46.6 cm

Limitación de demanda energética	U_c refrigeración: 0.84 W/(m ² ·K) U_c calefacción: 0.75 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 497.45 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 481.00 kg/m ² Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 60.4(-1; -6) dB Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 70.1 dB

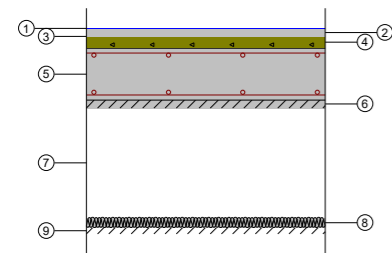
Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Losa maciza - Solera seca "KNAUF". Pavimento de goma Superficie total 730.17 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO
PAVIMENTO: Pavimento de goma negra, con botones, en rollos de 1000x12000x2,5 mm, colocado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Solera seca F126.es "KNAUF" Brío formada por placas de yeso con fibra Brío, de 18 mm de espesor total.

ELEMENTO ESTRUCTURAL
Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 13 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

REVESTIMIENTO DEL TECHO
Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
4 - Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3 cm
5 - Losa maciza 13 cm	13 cm
6 - Acero	2 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
8 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
9 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
10 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	51.67 cm

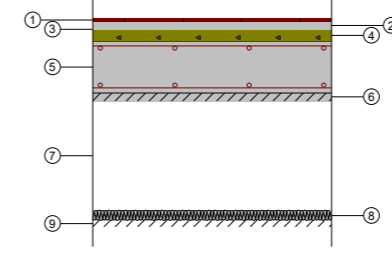
Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.77 W/(m²·K)
 U_c calefacción: 0.70 W/(m²·K)
 Protección frente al ruido Masa superficial: 574.00 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 557.55 kg/m²
 Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 62.7(-1; -6) dB
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 67.9 dB

Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Losa maciza - Solera seca "KNAUF". Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo Superficie total 68.12 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO
PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento $R_d \leq 15$, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L; **BASE DE PAVIMENTACIÓN:** Solera seca F126.es "KNAUF" Brío formada por placas de yeso con fibra Brío, de 18 mm de espesor total.

ELEMENTO ESTRUCTURAL
 Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 13 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

REVESTIMIENTO DEL TECHO
 Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: **AISLAMIENTO:** aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor; **TECHO SUSPENDIDO:** falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; **ACABADO SUPERFICIAL:** pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
4 - Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3 cm
5 - Losa maciza 13 cm	13 cm
6 - Acero	2 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
8 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
9 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
10 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	52.42 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.78 W/(m²·K)
 U_c calefacción: 0.70 W/(m²·K)
 Protección frente al ruido Masa superficial: 596.00 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 579.55 kg/m²
 Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 63.4(-1; -6) dB
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 67.3 dB

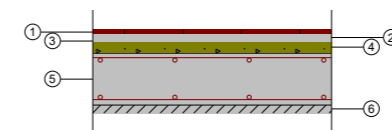
Losa maciza - Solera seca "KNAUF". Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo Superficie total 1.78 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO
PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento $R_d \leq 15$, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L; **BASE DE PAVIMENTACIÓN:** Solera seca F126.es "KNAUF" Brío formada por placas de yeso con fibra Brío, de 18 mm de espesor total.

ELEMENTO ESTRUCTURAL
 Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 13 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
4 - Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3 cm
5 - Losa maciza 13 cm	13 cm
6 - Acero	2 cm
Espesor total:	20.82 cm



Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 2.91 W/(m²·K)
 U_c calefacción: 2.07 W/(m²·K)
 Protección frente al ruido Masa superficial: 579.55 kg/m²
 Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 63.4(-1; -6) dB
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 67.3 dB

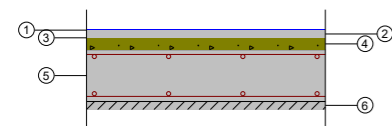
Losa maciza - Solera seca "KNAUF". Pavimento de goma Superficie total 27.10 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento de goma negra, con botones, en rollos de 1000x12000x2,5 mm, colocado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Solera seca F126.es "KNAUF" Brío formada por placas de yeso con fibra Brío, de 18 mm de espesor total.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 13 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.



Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
4 - Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3 cm
5 - Losa maciza 13 cm	13 cm
6 - Acero	2 cm
Espesor total:	20.07 cm

Producido por el CYPE

Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 2.82 W/(m²·K)

U_c calefacción: 2.02 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

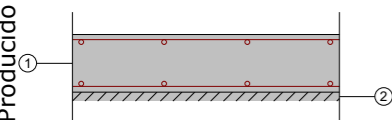
Masa superficial: 557.55 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 62.7(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 67.9 dB

Losa maciza Superficie total 0.19 m²

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 13 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.



Listado de capas:

1 - Losa maciza 13 cm	13 cm
2 - Acero	2 cm
Espesor total:	15 cm

Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 3.96 W/(m²·K)

U_c calefacción: 2.55 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 481.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 60.4(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 70.1 dB

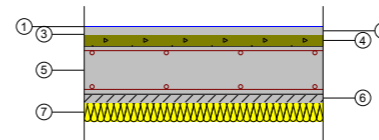
Forjatu mixtoa kalean - Solera seca "KNAUF". Pavimento de goma Superficie total 0.16 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento de goma negra, con botones, en rollos de 1000x12000x2,5 mm, colocado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Solera seca F126.es "KNAUF" Brío formada por placas de yeso con fibra Brío, de 18 mm de espesor total.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 12 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.



Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
4 - Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3 cm
5 - Losa maciza 12 cm	12 cm
6 - Acero	2 cm
7 - EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	5 cm
Espesor total:	24.07 cm

Limitación de demanda energética

U_c refrigeración: 0.70 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.63 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 534.05 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 532.55 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 62.0(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 68.6 dB

Producido por el CYPE

KONDENTSAZIOAK

CYPETHERM programaren laguntzat gure itxituren kondentsazioen konprobazioa egin da. Bi eredu egin dira, bata teilatu nagusiarena, ez trantsitagarria dena, eta beste fachada itxitura ventilua, egurrarena kasu honetan, nagusiarena izanik ere.

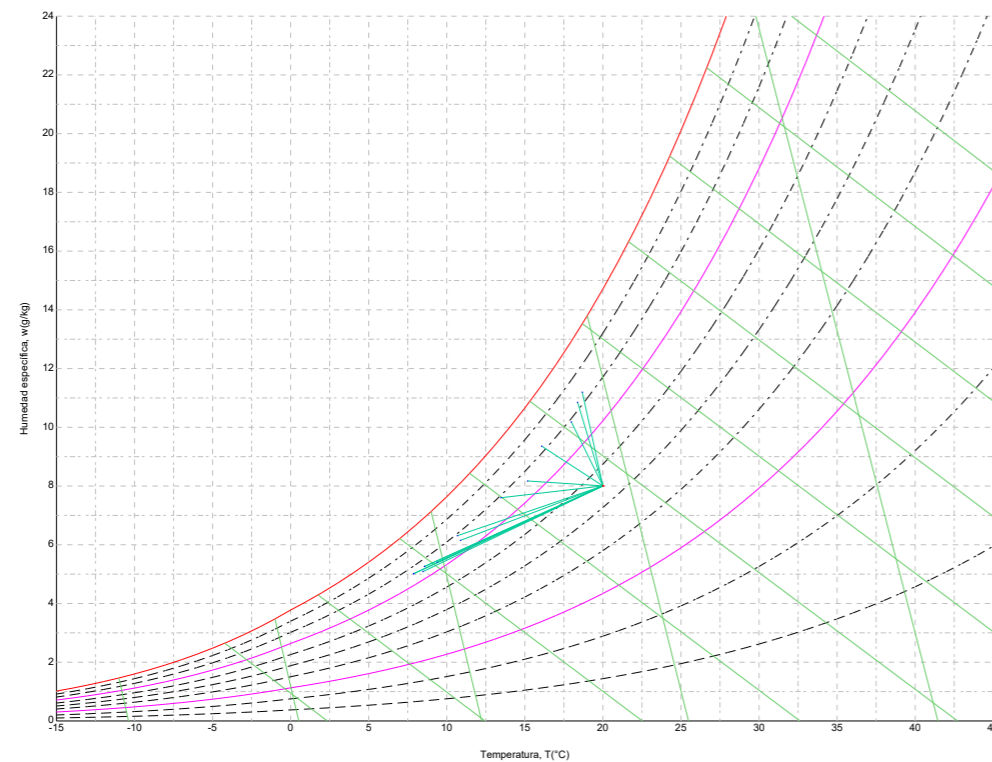
FATXADA

2.- CONDICIONES HIGROTÉRMICAS DE CÁLCULO

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores												
Temperatura, θ_e (°C)	7.9	8.5	9.4	10.7	13.5	16.1	18.4	18.7	18.0	15.2	10.9	8.6
Humedad relativa, φ_e (%)	76	74	74	79	79	82	82	83	79	76	76	76
Condiciones interiores												
Temperatura, θ_i (°C)	20.0											
Humedad relativa, φ_i (%)	55											

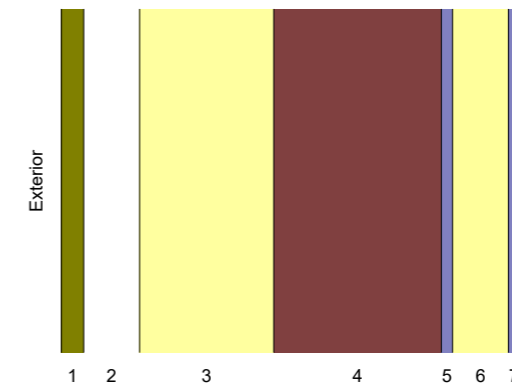
El diagrama psicrométrico asociado al emplazamiento, con una altura sobre el nivel del mar de **7 m**, se muestra a continuación, representando mediante segmentos de recta las transiciones desde cada condición exterior de cálculo a su correspondiente condición interior.



Producido por una versión educativa de CYPE

3.- DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

El esquema de la composición del elemento constructivo, en sección, es el siguiente:



Las características térmicas y las propiedades de difusión del vapor de agua de las capas homogéneas de caras paralelas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo son las siguientes:

	e (cm)	(W/m·K)	R (m²·K/W)	S _d (m)
			0.04	
Conífera de peso medio 435 < d < 520	2.0	0.150	0.13333	20
Capa 3	5.0		0.20000	0.01
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	12.0	0.029	4.13793	20
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	15.0	0.667	0.22489	10
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.0	0.250	0.04000	4
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5.0	0.029	1.72414	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.0	0.250	0.04000	4
			0.13	

donde:

- e: Espesor, cm.
- λ: Conductividad térmica del material, W/(m·K).
- R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.
- μ: Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.
- S_d: Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.
- R_{se}: Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.
- R_{si}: Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

La información de cálculo relativa a los parámetros higrotérmicos del elemento completo, derivada del modelo de capas homogéneas, es la siguiente:

Magnitud	Uds.	Valor
Espesor total del elemento, e _T	cm	41.0
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	6.6703
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	5.39
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.150
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.963

donde:

- E_T: Espesor total del elemento, cm.
- R_T: Resistencia térmica total del elemento, sumatorio de la resistencia térmica de cada capa, incluyendo las resistencias superficiales R_{se} y R_{si}, m²·K/W.
- S_{d,T}: Espesor de aire equivalente total, sumatorio del espesor equivalente de cada capa del elemento, m.
- U: Transmitancia térmica del elemento, calculada como la inversa de la resistencia térmica total, W/(m²·K).
- f_{Rsi}: Factor de resistencia superficial interior, calculado como (1 - U·R_{si}), donde U = 0.150 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·K/W.

4.- CÁLCULO DEL FACTOR DE TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR NECESARIO PARA EVITAR LA HUMEDAD SUPERFICIAL CRÍTICA

Con objeto de prevenir los efectos adversos de la humedad superficial crítica, se ha limitado la humedad relativa máxima en la superficie interior a un valor de $f_{Rsi,cr}$ **0.8**.

Dadas las condiciones higrotérmicas exteriores, así como las interiores, el cálculo de $f_{Rsi,min}$ queda como sigue:

	θ_e (°C)	ϕ_e (%)	θ_i (°C)	ϕ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(t_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Enero	7.9	76.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.623
Febrero	8.5	74.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.604
Marzo	9.4	74.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.570
Abril	10.7	79.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.510
Mayo	13.5	79.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.300
Junio	16.1	82.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.000
Julio	18.4	82.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.000
Agosto	18.7	83.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.000
Septiembre	18.0	79.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.000
Octubre	15.2	76.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.053
Noviembre	10.9	76.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.499
Diciembre	8.6	76.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.600

- donde:
- θ_e : Temperatura del aire exterior, °C.
 - ϕ_e : Humedad relativa del aire exterior, %.
 - θ_i : Temperatura del aire interior, °C.
 - ϕ_i : Humedad relativa del aire interior, aumentada con un coeficiente de seguridad 5%, %.
 - P_i : Presión de vapor en el ambiente interior, Pa.
 - $P_{sat}(t_{si})$: Presión de saturación del vapor de agua mínima aceptable para la superficie interior, Pa.
 - $\theta_{si,min}$: Mínima temperatura superficial interior aceptable, calculada en base a la presión de saturación mínima aceptable, °C.
 - $f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo.

Dado que $f_{Rsi} = 0.963 > f_{Rsi,min} = 0.623$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

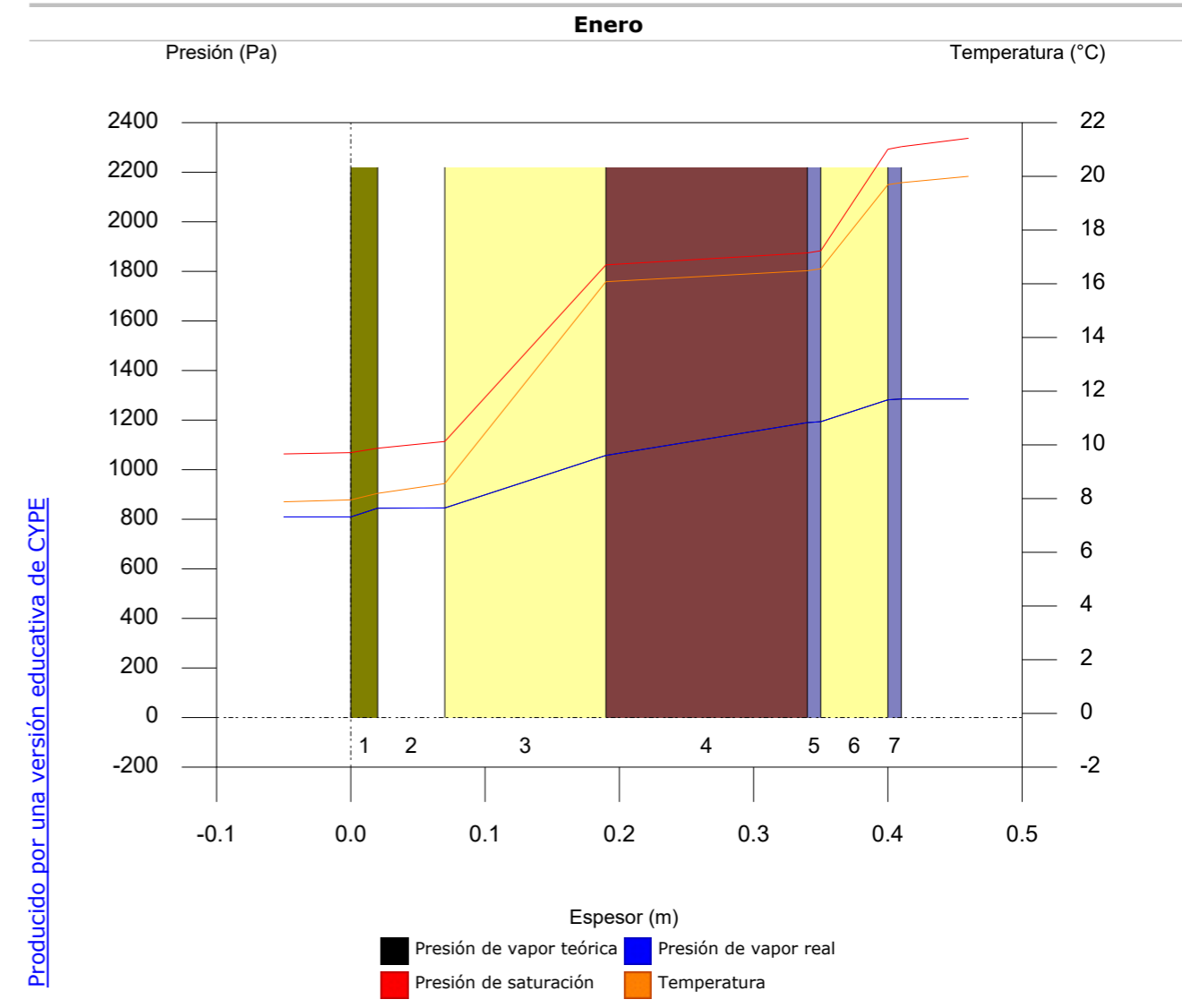
5.- CÁLCULO DE CONDENSACIONES INTERSTICIALES

Se exponen a continuación los resultados alcanzados en el cálculo de las temperaturas y presiones en cada una de las interfases formadas en la unión entre las capas homogéneas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo.

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Enero.

	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	7.88	1063.476	809.344	76.1	--	--
Cara exterior	7.95	1068.757	809.344	75.7	--	--
Interfase 1-2	8.19	1086.526	844.667	77.7	--	--
Interfase 2-3	8.56	1113.667	845.550	75.9	--	--
Interfase 3-4	16.08	1826.238	1057.489	57.9	--	--
Interfase 4-5	16.49	1874.419	1189.951	63.5	--	--
Interfase 5-6	16.56	1883.105	1193.483	63.4	--	--
Interfase 6-7	19.69	2292.640	1281.791	55.9	--	--
Cara interior	19.76	2302.999	1285.323	55.8	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1285.323	55.0	--	--

6.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS CONDENSACIONES INTERSTICIALES PREVISTAS



Producido por una versión educativa de CYPE

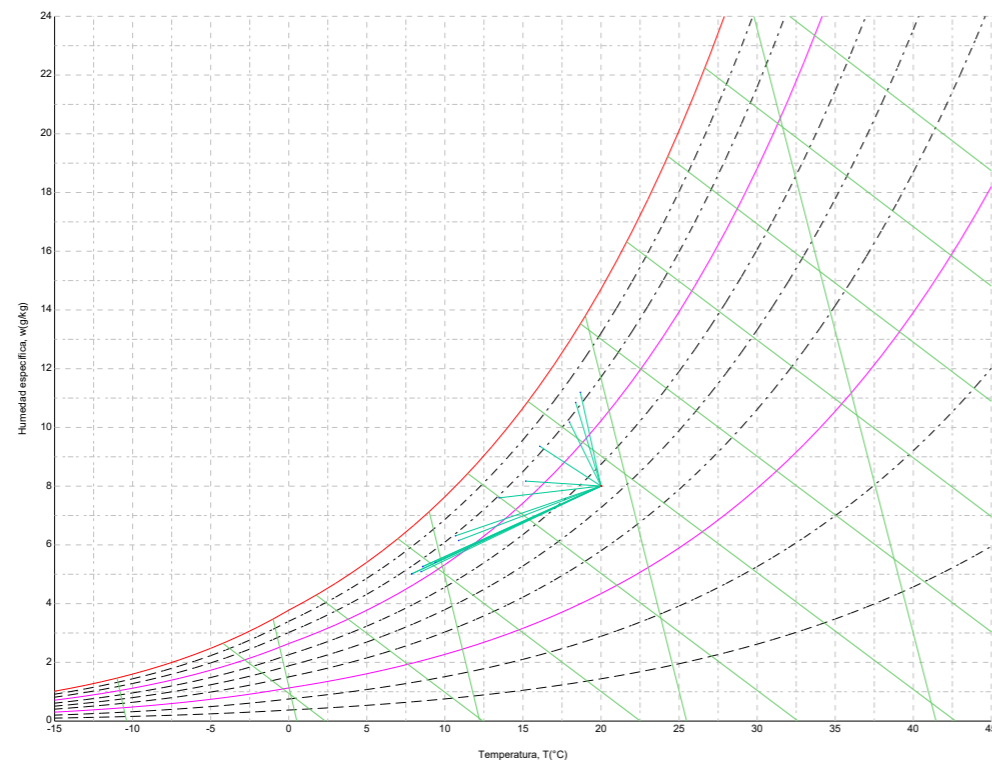
TEILATUA

2.- CONDICIONES HIGROTÉRMICAS DE CÁLCULO

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores												
Temperatura, θ_e (°C)	7.9	8.5	9.4	10.7	13.5	16.1	18.4	18.7	18.0	15.2	10.9	8.6
Humedad relativa, φ_e (%)	76	74	74	79	79	82	82	83	79	76	76	76
Condiciones interiores												
Temperatura, θ_i (°C)	20.0											
Humedad relativa, φ_i (%)	55											

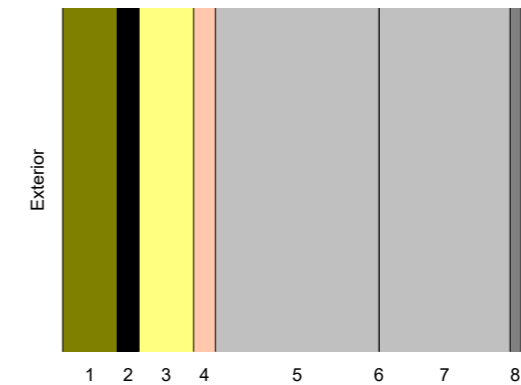
El diagrama psicrométrico asociado al emplazamiento, con una altura sobre el nivel del mar de **7 m**, se muestra a continuación, representando mediante segmentos de recta las transiciones desde cada condición exterior de cálculo a su correspondiente condición interior.



Producido por una versión educativa de CYPE

3.- DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

El esquema de la composición del elemento constructivo, en sección, es el siguiente:



Las características térmicas y las propiedades de difusión del vapor de agua de las capas homogéneas de caras paralelas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo son las siguientes:

	e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ (m)	S_d (m)
			0.04		
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5.0	2.000	0.02500	50	2.5
Neopreno [policloropreno]	2.0	0.230	0.08696	10000	200
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5.0	0.029	1.72414	20	1
Asfalto	2.0	0.700	0.02857	50000	1000
Hormigón armado 2300 < d < 2500	15.0	2.300	0.06522	80	12
Capa 3					0.1
Hormigón armado 2300 < d < 2500	12.0	2.300	0.05217	80	9.6
Acero	1.0	50.000	0.00020	1000000	10000
			0.17		

donde:

- e: Espesor, cm.
- λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).
- R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.
- μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.
- S_d : Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.
- R_{se} : Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.
- R_{si} : Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

La información de cálculo relativa a los parámetros higrotérmicos del elemento completo, derivada del modelo de capas homogéneas, es la siguiente:

Magnitud	Uds.	Valor
Espesor total del elemento, e_T	cm	42.0
Resistencia térmica total, R_T	m ² ·K/W	2.1923
Espesor de aire equivalente total, $S_{d,T}$	m	11225.20
Transmitancia térmica, U	W/(m ² ·K)	0.456
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.886

donde:

- E_T : Espesor total del elemento, cm.
- R_T : Resistencia térmica total del elemento, sumatorio de la resistencia térmica de cada capa, incluyendo las resistencias superficiales R_{se} y R_{si} , m²·K/W.
- $S_{d,T}$: Espesor de aire equivalente total, sumatorio del espesor equivalente de cada capa del elemento, m.
- U: Transmitancia térmica del elemento, calculada como la inversa de la resistencia térmica total, W/(m²·K).
- f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.456$ W/m²·K y $R_{si} = 0.25$ m²·K/W.

4.- CÁLCULO DEL FACTOR DE TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR NECESARIO PARA EVITAR LA HUMEDAD SUPERFICIAL CRÍTICA

Con objeto de prevenir los efectos adversos de la humedad superficial crítica, se ha limitado la humedad relativa máxima en la superficie interior a un valor de $s_{i,cr}$ **0.8**.

Dadas las condiciones higrotérmicas exteriores, así como las interiores, el cálculo de $f_{Rsi,min}$ queda como sigue:

	θ_e (°C)	ϕ_e (%)	θ_i (°C)	ϕ_i (%)	P_i (Pa)	P_{sat} (si) (Pa)	$s_{i,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Enero	7.9	76.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.623
Febrero	8.5	74.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.604
Marzo	9.4	74.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.570
Abril	10.7	79.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.510
Mayo	13.5	79.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.300
Junio	16.1	82.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.000
Julio	18.4	82.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.000
Agosto	18.7	83.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.000
Septiembre	18.0	79.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.000
Octubre	15.2	76.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.053
Noviembre	10.9	76.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.499
Diciembre	8.6	76.1	20.0	60.0	1402.17	1752.71	15.4	0.600

donde:

- θ_e : Temperatura del aire exterior, °C.
- ϕ_e : Humedad relativa del aire exterior, %.
- θ_i : Temperatura del aire interior, °C.
- ϕ_i : Humedad relativa del aire interior, aumentada con un coeficiente de seguridad 5%, %.
- P_i : Presión de vapor en el ambiente interior, Pa.
- $P_{sat}(\theta_{si})$: Presión de saturación del vapor de agua mínima aceptable para la superficie interior, Pa.
- $\theta_{si,min}$: Mínima temperatura superficial interior aceptable, calculada en base a la presión de saturación mínima aceptable, °C.
- $f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo.

Dado que $f_{Rsi} = 0.886 > f_{Rsi,min} = 0.623$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

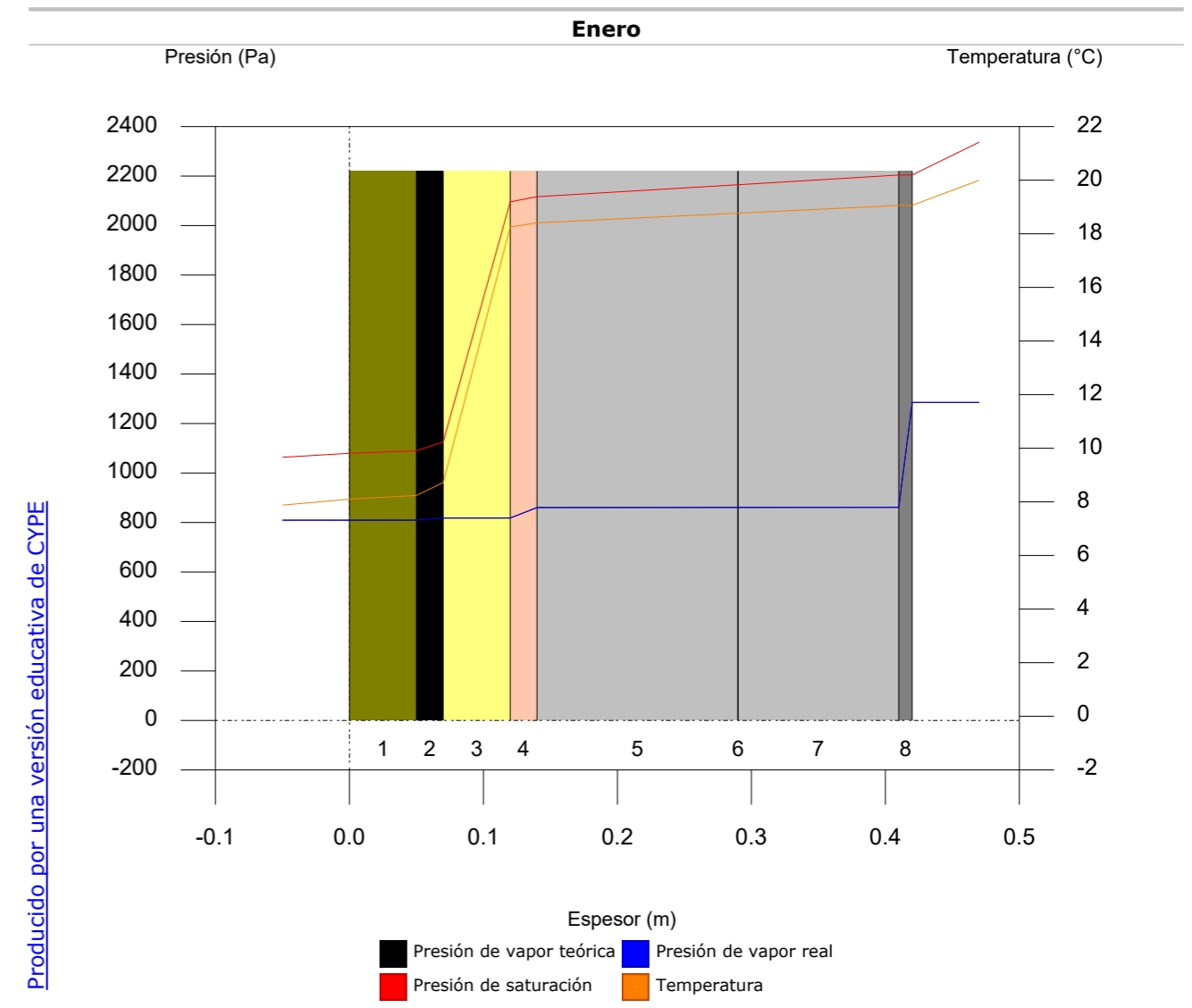
5.- CÁLCULO DE CONDENSACIONES INTERSTICIALES

Se exponen a continuación los resultados alcanzados en el cálculo de las temperaturas y presiones en cada una de las interfaces formadas en la unión entre las capas homogéneas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo.

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Enero.

	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	g_c (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	7.88	1063.476	809.344	76.1	--	--
Cara exterior	8.10	1079.615	809.344	75.0	--	--
Interfase 1-2	8.24	1089.811	809.450	74.3	--	--
Interfase 2-3	8.72	1125.938	817.931	72.6	--	--
Interfase 3-4	18.25	2095.751	817.973	39.0	--	--
Interfase 4-5	18.41	2116.614	860.376	40.6	--	--
Interfase 5-6	18.77	2164.918	860.885	39.8	--	--
Interfase 6-7	18.77	2164.918	860.889	39.8	--	--
Interfase 7-8	19.06	2204.253	861.296	39.1	--	--
Cara interior	19.06	2204.405	1285.323	58.3	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1285.323	55.0	--	--

6.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS CONDENSACIONES INTERSTICIALES PREVISTAS



Producido por una versión educativa de CYPE

Ondoren eraikinaren kalifikazioa azaltze

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	TFM_22_03_2017		
Dirección	C/-----		
Municipio	Zarautz	Código Postal	-
Provincia	Editar en datos	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	D1	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista -		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle -----		
Municipio	Zarautz	Código Postal	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1558.1124, de fecha 17-dic-2016		

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

Ahorro alcanzado (%)	<input type="text" value="30,07"/>	Ahorro mínimo (%)	<input type="text" value="10,00"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{cal(0,80),O}$	<input type="text" value="12,02"/> kWh/m ² año	$D_{cal(0,80),R}$	<input type="text" value="56,21"/> kWh/m ² año	
$D_{ref(0,80),O}$	<input type="text" value="73,56"/> kWh/m ² año	$D_{ref(0,80),R}$	<input type="text" value="49,45"/> kWh/m ² año	
$D_{G(0,80),O}$	<input type="text" value="63,51"/> kWh/m ² año	$D_{G(0,80),R}$	<input type="text" value="90,82"/> kWh/m ² año	

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C_{ep})	<input type="text" value="D"/>	Calificación mínima (C_{ep})	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="No cumple"/>
C_{ep}	<input type="text" value="78,82"/> kWh/m ² año	$C_{ep,B-C}$	<input type="text" value="51,23"/> kWh/m ² año	

Ahorro mínimo: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1

$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{cal(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

C_{ep} Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
 $C_{ep,B-C}$ Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (D_{cal}) y la demanda energética de refrigeración (D_{ref}). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = D_{cal} + 0,70 \cdot D_{ref}$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = D_{cal} + 0,85 \cdot D_{ref}$.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 04/07/2017

Firma del técnico verificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organismo Territorial Competente:

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	TFM_22_03_2017		
Dirección	C/-----		
Municipio	Zarautz	Código Postal	-
Provincia	Editar en datos	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	D1	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista -		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	2100,25
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

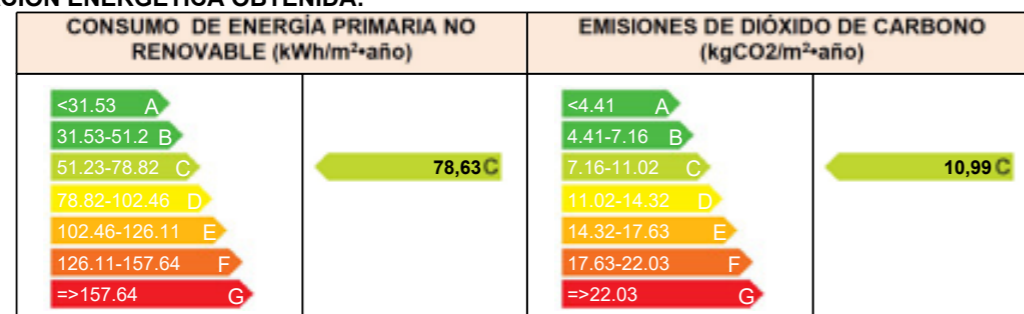
Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	17,29	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	16,29	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	88,26	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	24,38	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	28,51	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	18,68	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	90,15	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	28,11	2,36	Usuario
C03_Cubierta_plana_no_transi	Cubierta	1135,09	0,22	Usuario
C04_Cubierta_plana_no_transi	Cubierta	22,27	0,47	Usuario
C05_Cubierta_plana_transitab	Cubierta	303,29	0,22	Usuario
C06_Cubierta_plana_transitab	Cubierta	3,74	0,46	Usuario
C11_Forjatu_mixtoa_kalean	Fachada	167,62	0,40	Usuario
C12_Forjatu_mixtoa_kalean	Fachada	59,67	0,39	Usuario
C16_Losa_maciza	Fachada	2,32	0,71	Usuario
C32_Terreno_bajo_forjado_san	Suelo	1235,44	4,80	Usuario
C33_Zinkezko_itxitura	Fachada	4,75	0,18	Usuario
C33_Zinkezko_itxitura	Fachada	78,24	0,18	Usuario
C33_Zinkezko_itxitura	Fachada	298,53	0,18	Usuario
C33_Zinkezko_itxitura	Fachada	26,51	0,18	Usuario
C33_Zinkezko_itxitura	Fachada	4,49	0,18	Usuario
C33_Zinkezko_itxitura	Fachada	73,81	0,18	Usuario
C33_Zinkezko_itxitura	Fachada	11,44	0,18	Usuario
C34_Zinkezko_itxitura	Fachada	46,74	0,18	Usuario
C35_Zinkezko_itxitura	Fachada	9,25	0,18	Usuario
C35_Zinkezko_itxitura	Fachada	30,27	0,18	Usuario

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2		NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social		NIF	-
Domicilio	Nombre calle -----			
Municipio	Zarautz	Código Postal	Codigo postal	
Provincia	- Seleccione de la lista -		Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	-		Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1558.1124, de fecha 17-dic-2016			

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 04/07/2017

Firma del técnico certificador:

- Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II. Calificación energética del edificio.
- Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

C36_Zinkezko_itxitura	Fachada	44,62	0,18	Usuario
C36_Zinkezko_itxitura	Fachada	10,38	0,18	Usuario
C36_Zinkezko_itxitura	Fachada	26,66	0,18	Usuario
C37_Zurrezko_itxitura	Fachada	106,57	0,18	Usuario
C37_Zurrezko_itxitura	Fachada	1,70	0,18	Usuario
C37_Zurrezko_itxitura	Fachada	3,21	0,18	Usuario
C37_Zurrezko_itxitura	Fachada	63,82	0,18	Usuario
C37_Zurrezko_itxitura	Fachada	192,23	0,18	Usuario
C37_Zurrezko_itxitura	Fachada	62,94	0,18	Usuario
C37_Zurrezko_itxitura	Fachada	162,64	0,18	Usuario
C37_Zurrezko_itxitura	Fachada	57,03	0,18	Usuario
C38_Zurrezko_itxitura	Fachada	10,48	0,18	Usuario
C38_Zurrezko_itxitura	Fachada	17,83	0,18	Usuario
C38_Zurrezko_itxitura	Fachada	4,97	0,18	Usuario
C38_Zurrezko_itxitura	Fachada	27,18	0,18	Usuario
C38_Zurrezko_itxitura	Fachada	1,13	0,18	Usuario
C38_Zurrezko_itxitura	Fachada	9,84	0,18	Usuario
C39_Zurrezko_itxitura	Fachada	42,68	0,18	Usuario
C40_Zurrezko_itxitura	Fachada	14,15	0,18	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	3,63	0,59	0,02	Usuario	Usuario
H01_Door	Hueco	7,26	0,59	0,02	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	112,71	2,50	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	12,74	2,50	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	85,20	2,50	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	19,88	2,50	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	142,50	2,50	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	172,85	2,50	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	103,76	2,50	0,41	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	15,00	2,66	0,39	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	45,00	2,66	0,39	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	17,50	2,66	0,39	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	3,75	2,84	0,38	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	7,50	2,84	0,38	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P02_E01_Auditorio	22,00	4,00	187,50
P02_E02_Zirkulazi	0,00	6,00	25,00
P02_E04_Komuna_2	0,00	6,00	25,00
P02_E05_Komuna_1	0,00	6,00	25,00
P02_E06_kamerinoa	10,00	4,00	187,50
P02_E09_eskailera	0,00	6,00	25,00
P02_E14_Zirkulazi	0,00	6,00	25,00
P02_E15_tailer_1	17,00	3,50	214,29

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

P02_E16_Erabiler	22,00	4,00	187,50
P02_E17_Administr	14,00	3,00	250,00
P02_E18_Zuzendari	17,00	3,00	250,00
P02_E21_Bilera_ge	14,00	3,00	250,00
P02_E22_Komuna_4	0,00	6,00	25,00
P02_E23_eskailera	0,00	6,00	25,00
P02_E24_komuna	0,00	6,00	25,00
P02_E25_Erakusket	22,00	4,00	187,50
P02_E27_Komuna_5	0,00	6,00	25,00
P02_E29_komuna_6	0,00	6,00	25,00
P02_E31_Komuna_3	0,00	6,00	25,00
P02_E33_komuna_7	0,00	6,00	25,00
P03_E02_Komuna_5	0,00	6,00	25,00
P03_E03_Komuna_6	0,00	6,00	25,00
P03_E04_Zirkulazi	0,00	6,00	25,00
P03_E06_eskailera	0,00	6,00	25,00
P03_E07_Bilera_gu	17,00	3,00	250,00
P03_E10_Bilera_gu	17,00	3,00	250,00
P03_E12_Zirkulazi	0,00	6,00	25,00
P03_E13_Musika_3	22,00	4,00	187,50
P03_E14_Musika_2	22,00	4,00	187,50
P03_E16_Musika_1	22,00	4,00	187,50
P03_E18_eskailera	0,00	6,00	25,00
P03_E19_komuna_8	0,00	6,00	25,00
P03_E20_A_1	17,00	3,00	250,00
P03_E23_Komuna_7	0,00	6,00	25,00
P03_E24_A_2	17,00	3,00	250,00
P03_E25_komuna_9	0,00	6,00	25,00

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01_Espacio0	476,34	perfileusuario
P01_E02_Espacio0	466,74	perfileusuario
P01_E03_Espacio0	292,36	perfileusuario
P02_E01_Auditorio	166,75	noresidencial-24h-alta
P02_E02_Zirkulazi	25,47	noresidencial-8h-baja
P02_E03_Espacio0	2,70	perfileusuario
P02_E04_Komuna_2	26,93	noresidencial-8h-baja
P02_E05_Komuna_1	26,72	noresidencial-8h-baja
P02_E06_kamerinoa	24,65	noresidencial-24h-alta
P02_E07_Espacio0	2,22	perfileusuario
P02_E08_Instalaku	15,42	perfileusuario
P02_E09_eskailera	17,03	noresidencial-8h-baja
P02_E10_igogailua	4,59	perfileusuario
P02_E11_Biltegia	18,42	perfileusuario
P02_E12_Espacio0	141,78	perfileusuario
P02_E13_garbiketa	3,17	perfileusuario
P02_E14_Zirkulazi	218,42	noresidencial-8h-baja
P02_E15_tailer_1	96,75	noresidencial-24h-alta
P02_E16_Erabiler	116,56	noresidencial-24h-alta

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P02_E17_Administr	97,04	noresidencial-24h-alta
P02_E18_Zuzendari	19,22	noresidencial-24h-alta
P02_E19_Biltegia	7,09	perfildeusuario
P02_E20_garbiketa	4,24	perfildeusuario
P02_E21_Bilera_ge	33,72	noresidencial-24h-alta
P02_E22_Komuna_4	5,37	noresidencial-8h-baja
P02_E23_eskailera	11,20	noresidencial-8h-baja
P02_E24_komuna	8,21	noresidencial-8h-baja
P02_E25_Erakusket	93,73	noresidencial-24h-alta
P02_E26_Espacio0	0,56	perfildeusuario
P02_E27_Komuna_5	5,98	noresidencial-8h-baja
P02_E28_Espacio0	0,59	perfildeusuario
P02_E29_komuna_6	6,19	noresidencial-8h-baja
P02_E30_Espacio0	0,49	perfildeusuario
P02_E31_Komuna_3	8,01	noresidencial-8h-baja
P02_E32_Biltegia	12,69	perfildeusuario
P02_E33_komuna_7	4,22	noresidencial-8h-baja
P02_E34_Igogailua	4,45	perfildeusuario
P02_E35_Espacio0	1,12	perfildeusuario
P02_E36_Espacio0	1,30	perfildeusuario
P03_E01_Biltegia	21,44	perfildeusuario
P03_E02_Komuna_5	25,93	noresidencial-8h-baja
P03_E03_Komuna_6	17,56	noresidencial-8h-baja
P03_E04_Zirkulazi	291,36	noresidencial-8h-baja
P03_E05_Espacio0	2,93	perfildeusuario
P03_E06_eskailera	22,89	noresidencial-8h-baja
P03_E07_Bilera_gu	18,98	noresidencial-24h-alta
P03_E08_igogailua	4,80	perfildeusuario
P03_E09_Espacio0	4,49	perfildeusuario
P03_E10_Bilera_gu	19,37	noresidencial-24h-alta
P03_E11_Espacio0	4,21	perfildeusuario
P03_E12_Zirkulazi	416,17	noresidencial-8h-baja
P03_E13_Musika_3	58,00	noresidencial-24h-alta
P03_E14_Musika_2	42,60	noresidencial-24h-alta
P03_E15_Espacio0	7,57	perfildeusuario
P03_E16_Musika_1	93,66	noresidencial-24h-alta
P03_E17_garbiketa	4,65	perfildeusuario
P03_E18_eskailera	10,46	noresidencial-8h-baja
P03_E19_komuna_8	8,61	noresidencial-8h-baja
P03_E20_A_1	24,02	noresidencial-24h-alta
P03_E21_Artxiboa	22,96	perfildeusuario
P03_E22_Espacio0	0,51	perfildeusuario
P03_E23_Komuna_7	8,22	noresidencial-8h-baja
P03_E24_A_2	26,09	noresidencial-24h-alta
P03_E25_komuna_9	4,15	noresidencial-8h-baja
P03_E26_igogailua	4,16	perfildeusuario
P03_E27_Espacio0	1,26	perfildeusuario
P03_E28_Espacio0	1,28	perfildeusuario

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
TOTALES	0	0	0	0,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	200,00
TOTALES	200

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	01/01/00
--	----------

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	CALEFACCIÓN		ACS		
	10,99 C	Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	-	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	-
		0,00		0,00	
Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	-	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	D
		0,00		11,02	

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	0,00	0,00
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	0,00	0,00

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		
	78,63 C	Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m ² año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m ² año)	-
		0,00		0,00	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m ² año) ¹		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m ² año)	-	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m ² año)	D
		0,00		78,82	

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	
	303,87 C		24,39 D

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² año)

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² año)

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m ² año)										
Consumo Energía final (kWh/m ² año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² año)										
Demanda (kWh/m ² año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

FECHA: 05/07/17 REF. OBRA: SKTZENTROA

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	PRECIO	%
1	Hasierako Lanak	893,90	0,05
2	Idusketa	18.764,29	1,13
3	Zimendua	245.867,79	14,87
4	Egitura	296.204,58	17,92
5	Itxitura	443.346,82	26,81
6	Barne itxitura	196.504,72	11,89
7	Instalakuntzak	451.783,71	27,33

TOTAL DE PRESUPUESTO: 1.653.365,81 €.-

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO HASIERAKO LANAK

INGURUAREN PRESTAKUNTZA

Desmontaje de alumbrado aereo,desmontaje y by-pass y adecuacion del entorno para los trabajadores.

1,00 893,90 893,90

TOTAL CAPÍTULO INSTALAKUNTZA 451.783,71

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO INDUSKETA

LUR mugimenduak

m2

INDUSKETA.

m3

3.125,00 2,71 8.468,75

1.819,00 5,66 10.295,54

TOTAL CAPÍTULO INDUSKETA..... 18.764,29

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO ZIMENDUA

ZIMENDU

m3

HEZETASUN

633,84 65,73 41.662,30

m2

ZAPATAK

1.245,00 84,60 105.327,00

m3

SOLAIRU SANITARIOA

388,70 148,62 57.768,59

m2

1.245,00 33,02 41.109,9

TOTAL CAPÍTULO ZIMENDUA 245.867,79

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO EGITURA

ZUTABEAK

kg

HEB 220 perfila. 71,5 kg/m

69.212,00 2,07 143.268,84

BOYD HABEAK

kg

BOYD habea IPE 550 (199kg/m) perfiletik sortutakoa lehengo solairurako eta IPE 400 (155kg/m)perfiletik sortua sabairako

67.214,00 2,07 139.132,98

2.MAILAKO HABEAK

kg

IPE 240. 30,7 kg/m

6.668,00 2,07 13.802,76

TOTAL CAPÍTULO EGITURA 296.204,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO ITXITURA									
	FATXADA								m2

Bandeja de zincitiano "RHEINZINK", acabado natural, de 0,8 mm de espesor, de 6000 mm de longitud máxima, fabricada según el sistema de junta alzada de 25 mm de altura, a partir de material en plancha de 500 mm de desarrollo y 430 mm entre ejes, unión longitudinal de bandejas mediante engatillado simple. Incluso p/p de fijación indirecta mediante patillas fijas y móviles de zincitiano con clavos zincados o de acero inoxidable, sobre base continua de apoyo constituida por tablero OSB de virutas orientadas, clase hidrófuga 3 y 22 mm de espesor, formación de cámara de ventilación de 30 mm de altura sobre el aislamiento mediante enrastrelado vertical de madera, realización de juntas transversales, remates y encuentros. Con certificado TÜV-Rheinland de conformidad con el catálogo de criterios QUALITY ZINC.

ZUREZKO

289,80 147,00 42.600,60
m2

Cinta autoadhesiva de goma butílica, con film soporte de polietileno y película de separación, de 1 mm de espesor y 50 mm de anchura, rango de temperatura de trabajo de -30 a 80°C, para aplicar en interiores y exteriores, para el sellado de los orificios formados en el clavado de elementos de madera, suministrada en rollos de 15 m de longitud.

OIHAL HORMA

729,75 36,94 26.956,97
m2

Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Muro Invertido Tapeta Vertical, de "CORTIZO", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m², compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 150 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 300 cm; cerramiento compuesto de un 40% de superficie opaca (antepechos, cantos de forjado y falsos techos) y un 60% de superficie transparente fija realizada con doble acristalamiento templado de control solar, color azul, 6/6/6.

TEILATU IBILKORRA

577,10 282,73 163.163,48
m2

Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado flotante sobre soportes, tipoconvencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); capa de protección: baldosas de cemento de 40x40 cm apoyadas sobre soportes.

1,00 42.277,59 42.277,59

Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10cm; aislamiento térmico: panel de espuma de poliisocianurato soldable, de 40 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); capa de protección: 10 cm de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.

LEIHOA

1,00 164.366,34 164.366,34
m2

Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS XN F2 F5 6/(14 argón 90%)/4/(14 argón 90%)/4 "SAINT GOBAIN", fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo por el exterior y perfil continuo por el interior,

SITUACION: Zarautz

FECHA: 05/07/17

REF. OBRA: SKTZENTROA

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO BARNE ITXITURA									
	TABIKEA								m2

Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PA-NELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.

PABIMENTUA

349,65 22,24 7.776,22
m2

SABAIA

1,00 102.193,81 102.193,81
m2

FORJATUA

1,00 13.734,29 13.734,29
m2

Losa mixta de 10 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 44 mm de altura de perfil y 172 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura, y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,062 m³/m², acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m², y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.

1.178,00 61,80 72.800,40

TOTAL CAPÍTULO BARNE ITX..... 196.504,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO INSTALAKUNTZA									
	UHS UBS								
	SANEAMENDUA						1,00	10.349,55	10.349,55
	KLIMATIZAZIOA						1,00	12.732,40	12.732,40
	ELEKTRIZITATE						1,00	341.426,47	341.426,47
							1,00	87.275,29	87.275,29
	TOTAL CAPÍTULO INSTALAKUNTZA								451.783,71
	TOTAL								2.104.255,62