

## 2. LIBURUA



### LA KASILLA ZENTROA

kiroldegia eta liburutegia La Kasillan

ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

DONOSTIAKO ARKITEKTURA GOI ESKOLA TEKNIKOA

# AURKIBIDEA

## AURKIBIDEA

- 01.- INSTALAZIOAK ETA ATONDURA
- 02.- EGITURA
- 03.- ERAIKUNTZA
- 04.- AURREKONTUA



# INSTALAZIOAK ETA ATONDURA

# INSTALAZIOAK ETA ATONDURA

## AURKIBIDEA

- 01.- Sarrera
- 02.- Instalakuntzen laburpenak
- 03.- Suteen kontrako instalazioak
- 04.- Klimatizazioa eta aireztapena
- 05.- Estudio termikoa

# SARRERA

Instalakuntzak hobeto ulertzeko, proiektuaren laburpen bat azaltzen da ondoren. Honetan, eraikinaren programa forma eta material nagusiak azalduko dira, eta modu horretan, instalakuntza eta atonduretako aurrerapen bat bezala balioko du.

Eraikina Bilboko La Casilla plazan kokatzen da, gaur egun hutsik dagoen orube batean. Orubea, lehen Ingeniaritza Kimiko Industrialako Eskola zegoen tokian, laukizuzen forma du plantan. Bi aldeetan, L forma sortuz, bi mehelin topatzen dira, alboko etxebizitzaren mehelinak hain zuzen. Beste bi aldeetan, La Casillako plaza aurkitzen da, ekialde eta hegoaldeko aldeetan.

Programari dagokionez, esan beharra dago, gaur egungo alboko pabiloia botatzea planteatzen dela, eta horrela, programa hori eraikin berri honetara ekarriz (gimnasioa eta kantxa). Erabilera hauek, sotoko solairuetan kokatuko dira, pabiloiaren aztarna guztiak ezabatzeko asmoan. Hortik gora, behe solairutik gora, erabilera berriak planteatzen dira (igerilekua pabiloiaren gainean, mediateka, liburutegia, ikasketak, bulegoak, etab.).

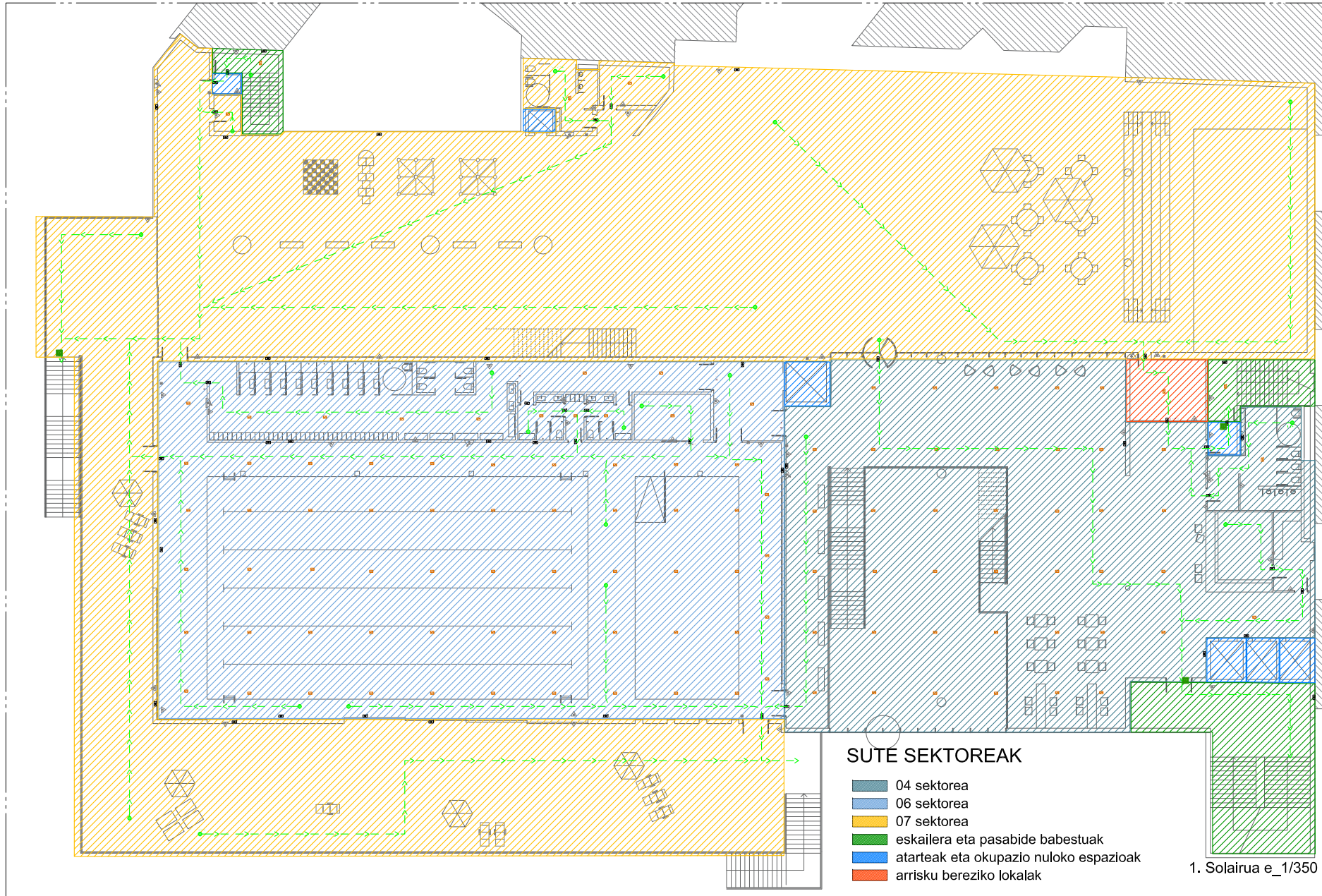
Eraikinak, guztira, 8 solairu ditu: 2 sotoan, behe oina eta 6 solairu gora. Eraikinak gora joan ahala, azalera murrizten joango da, eta txikiagotuz joango da. Nahiz eta hori izan, eraikinak 21.121m<sup>2</sup> dauzka guztira.

Eraikinaren fatxadak eta orientazioak elkarrekin doaz diseinuan. Alde batetik, fatxada itxuk daude, hormigoi armatuzko fatxada egiturak direnak, eta bestetik, muro kortinazko fatxadak. Azkenengo hauek, orientazioaren arabera, eguzki babesa ezberdinak izango dituzte. Hegoaldera begira dagoena, lama horizontalak izango ditu, bakarrik neguan eguzki izpiak sartzeko. Bestetik, mende eta ekialdera doazenak, mikroperforatutako metalezko kanpo kortina bat izango dute.

Estalkiak, luzernario batzuk izango ditu, estrategikoki kokatuta, barrura eguzki izpiak modu difuminatu batean sartzeko.

Ondoren, eraikinaren instalazioen laburpen bat azalduko da, non, eraikinaren tamaina dela eta, bakarrik 1<sup>o</sup> solairua izango da eredu.

## INSTALAKUNTZEN LABURPENAK - SUTEAK



Suteen kontrako instalazioetan, hasteko, eraikina 10 sektoretan banatu da. Sektore hauek EKT-ko DB SI 1 legedia betetzeko banatu egin dira.

Beheko taulan ikusten dira sektore bakoitzeko azalera eta huek besteez banatzeko elementuen suarekiko erresistentziak. Sektore handienak 2744 m<sup>2</sup> dauzak, aparkaleku erabilerakoa, 3 solairutan banatuta dagoenak.

Proiektua asko limitatu dute ebakuazio ibilbideak, batez ere sotoko solairuetan. Kasu batzuetan, ibilbide hauek maximoa baino handiagoak ziren, baina ihintzagailuekin legea betetzea lortu egin da. Eraikinean, guztira, 3905 pertsona ebakuatu beharko lirateke kalkuluen arabera. Eraikinaren ebakuazio altuera dela eta, bai gorakoa, bai beheakoa, zutabe lehorrak eta hidranteak jarri behar izan dira. Elementu hauen artean, extintoreak ABC tipokoak gela guztietan eta 25 mm-tako BIEak, detektore optikoak, alarma pulsadoreak, ihintzagailuak eta sirenak ere. Proiektuan hainbat eskailera babestu daude, atartekin, baina baita sarrera nagusia babestua da ere. Sarrera nagusitik edozein lekutara joateko, atartetik pasatu behar da.

Sute elementu guztiak ondo ikusteko, seinale homologatuekin jarriko dira, fotoluminikoak direnak, eta hauen tamaina, ikusiko den urruntasunaren arabera izango da.

Eraikinean, arrisku bereziko lokalak ere badira. Biltegi eta makinaren gelak. Arrisku baxuko 3 biltegi, ertaineko 2 biltegi, eta handiko makina gela bat.

### SUTE SEKTOREAK

Sector	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector 2 <sup>(4)</sup>	-	2744.56	Aparcamiento	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 1 <sup>(4)</sup>	4000	1939.92	Docente	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
				EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 3	2500	1893.04	Administrativo	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 6	4000	963.95	Docente	EI 90	EI 240	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 5	2500	2369.14	Administrativo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 4	2500	1685.10	Administrativo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 7 <sup>(4)</sup>	2500	93.66	Administrativo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
				EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 9	2500	1761.32	Administrativo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 10	2500	943.23	Administrativo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector de riesgo mínimo	-	197.89	Riesgo mínimo	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector de riesgo mínimo	-	636.84	Riesgo mínimo	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5

### LEGEDIA

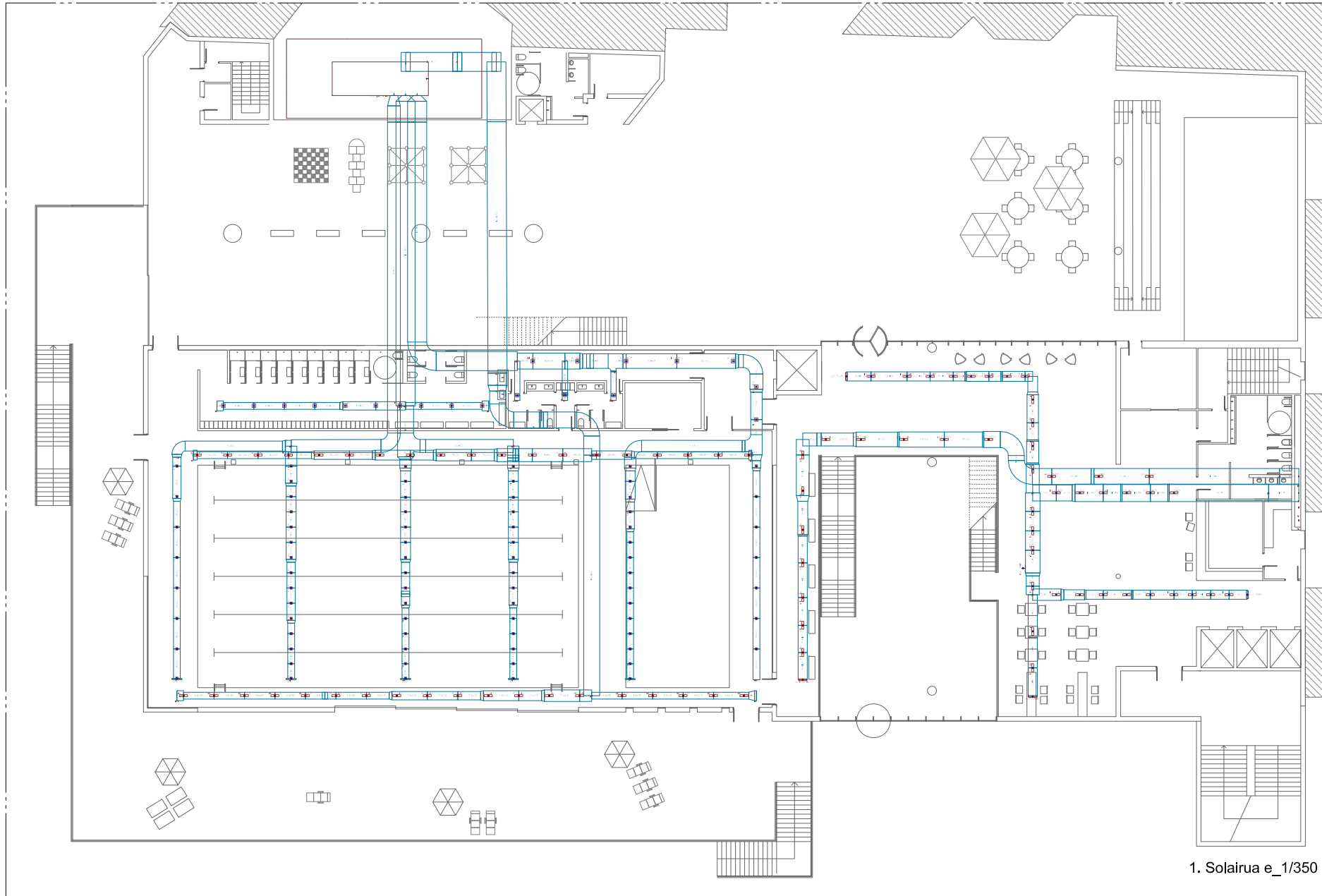
- EKT - CTE
- DB - SI - Seguridad en caso de incendio
- SI 1: Propagación interior
- SI 2: Propagación exterior
- SI 3: Evacuación de ocupantes
- SI 4: Instalaciones de protección contra incendios
- SI 5: Intervención de los bomberos
- SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

### DOKUMENTAZIO KOMERTZIALA

								
Extintor portátil de polvo ABC	Toma de alimentación, columna seca	BIE 25mm	Rociador automático de respuesta rápida	Central de detección automática de incendios	Sirena acústica interior	Pulsador de alarma	Detector óptico de humos	Hidrante de columna



# INSTALAKUNTZEN LABURPENAK - KLIMATIZAZIOA ETA AIREZTAPENA



Eraikinaren klimatizazio eta aireztapenerako, aire aire sistema berriztagarria erabiliko da, Rooftop makinekin bero errekupeadoreekin. Erabaki den makina, Rooftop motako "SPACE IPF -12002 makina da, CIAT markakoa. Eraikin osoaren aireztapen eta klimatizazioa asetzeko, hainbat makina kokatuko dira, bolumenaren arabera. Makina hauek eraikinaren estalkian kokatuko dira, eta montanteen bidez, eraikinaren solairu guztietara helduko da airea. Tutuak, gehienetan isolamenduzko tutu laukizuzenak erabiliko dira, sabai faltutik gainean doazenak eta rejillak tutu hauen beheko aurpegian kokatuko dira. Salbuespenak egongo dira altuera handiko espazioetan, non tutu zilindrikoak erabiliko diren, metalikoak, eta toberak jarriko diren airea norabide ezberdinetara bideratzeko.

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

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Aula	24	21	50
Cocina	24	21	50
Despacho	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Sala de reuniones	24	21	50
Salón de actos	24	21	50
Vestíbulo de entrada	24	21	50

Conjunto	Refrigeración	
	Potencia por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Potencia total (W)
grupo	14.3	65418.3
polideportivo y gimnasios	92.6	525928.1
Hall	55.3	151552.2
Hall polideportivo	45.6	9998.2
Trabajador garaje	36.7	777.5
biblioteca	60.6	139847.6
piscina	147.8	134509.1
mediateca	103.8	95210.5
salas de estudio	139.6	305663.8
oficinas	67.6	15078.2
salón de actos	261.8	49826.5

Conjunto	Calefacción	
	Potencia por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Potencia total (W)
grupo	10.3	47043.6
polideportivo y gimnasios	68.5	389345.1
Hall	42.2	115689.0
Hall polideportivo	45.4	9971.2
Trabajador garaje	31.3	664.2
biblioteca	46.3	106911.7
piscina	133.8	121817.4
mediateca	71.1	65191.4
salas de estudio	91.6	200513.3
oficinas	53.0	11826.0
salón de actos	201.9	38424.3

## LEIENDA

- Rejilla de extracción horizontal
- Rejilla de impulsión horizontal
- Tobera de impulsión
- Conducto de clim. rectangular con aislamiento
- Conducto de climatización tubular metálico
- Bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT"

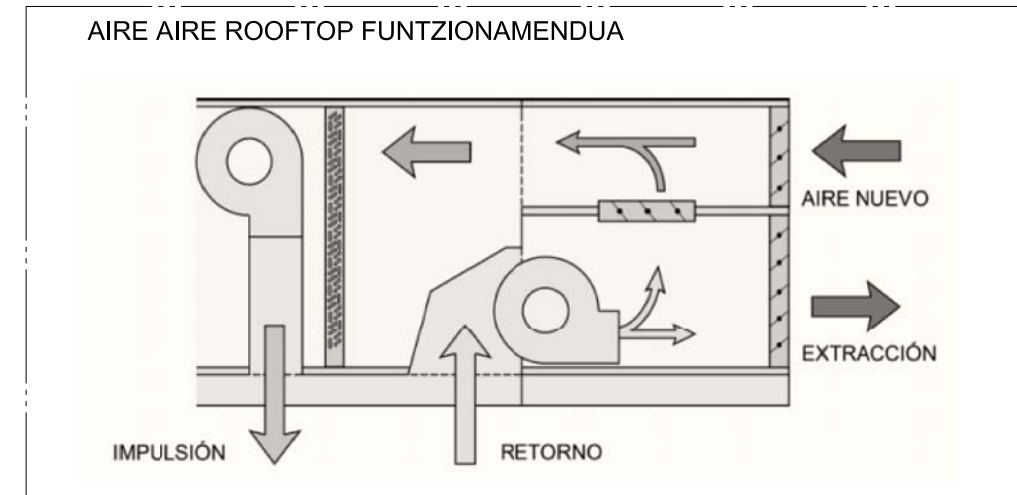
**LEGEDIA**

RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

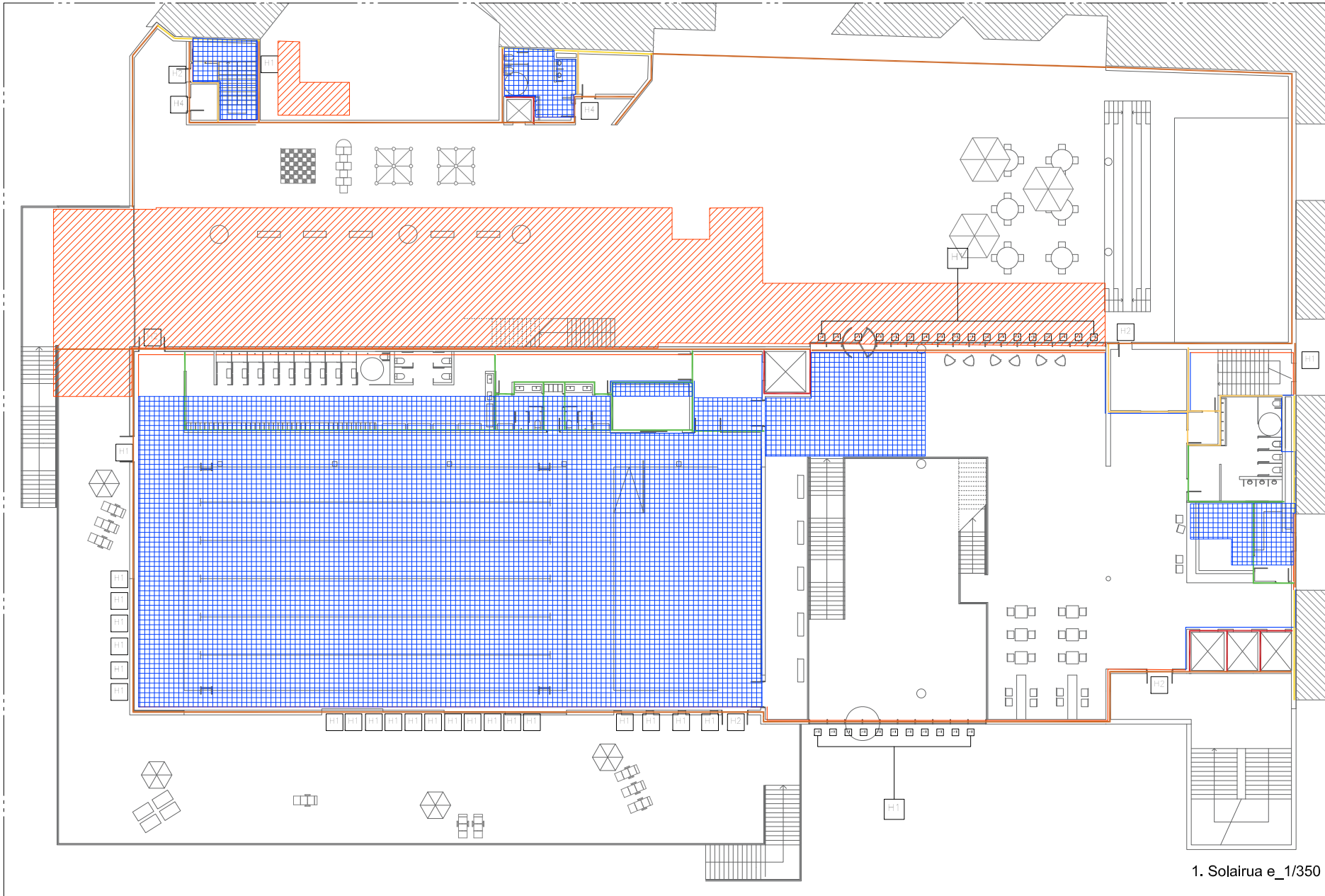
EKT - CTE  
DB - HS - Salubridad  
HS 3: Calidad del aire interior

**DOKUMENTAZIO KOMERTZIALA**

Bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT"	Conducto tubular metálico	Conducto rectangular con aislamiento	Tobera de impulsión	Rejilla de extracción y de impulsión



# INSTALAKUNTZEN LABURPENAK - ESTUDIO TERMIKOA



Eraikina Bilbon kokatzen da, C1 zonalde termikoan. Eraikinaren fatxada nagusia ekialdera kokatuta dago, non hormigoi armatzuko fatxada eta muro kortina tartekatzen diren. Hegoaldeko fatxada, txikiagoa dena orubearen arrazoiagatik, baita muro kortinazkoa da gehienbat. Ekialdeko fatxada, mendebaldekoa baina txikiagoa da, mehelinengatik, muro kortinazkoa da. Iparrera bakarrik liburutegiaren eraikinaren fatxada daukagu, itxua dena, homigoi armatzukoa.

Eraikinaren efizientzia energetikoa A izango da (8,7kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> Año).

Instalazioei begira, eraikinak sistema berriztagarriak erabiliko ditu instalazioen koontsumo energetikoak asetzeko. Kiroleko zonaldeko UBS-rako geotermia erabiliko da, kontuan hartuz %25-a asetuko duelarik (igerilekuko ura berotzeko, aldageletako dutxetarako, etab.) Bestetik, eraikinaren klimatizazio eta aireztapenerako, aire aire sistema berriztagarria erabiliko da, Rooftop makinekin bero errekuadoreekin. Efizientzia energetikorako, %50-a asetuko duela energia berriztagarriak sumatu da.

## EFIZIENTZIA ENERGETIKOKO AGIRIA

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]	
< 47,6 A	51,5 B	< 18,4 A	8,7 A
47,6-77,1 B		18,4-18,8 B	
77,1-118,6 C		18,8-25,8 C	
118,6-164,2 D		18,8-25,8 D	
164,2-198,6 E		25,8-41,6 E	
198,6-237,3 F		41,6-61,8 F	
> 237,3 G		> 61,8 G	

## LEIENDA

- Muros de sótano
- (B1) Muro de sótano con impermeabilización exterior
- Cerramientos
- (C1) Muro hormigón armado con trasdosado autoportante
- Medianerías
- (M1) Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante
- Tabiquería
- (T1) Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7
  - (T2) Tabique PYL 46/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada
  - (T3) Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras
  - (T4) Vidrio de seguridad laminado

## Huecos

- (H1) Ventana de doble acristalamiento aisladas "control glass acústico y solar", 4/10/4
- (H2) Puerta cortafuegos, de acero galvanizado
- (H3) Ventana de doble acristalamiento aisladas "control glass acústico y solar", 4/6/4
- (H4) Puerta de entrada a la vivienda, de madera

## Envolvente del edificio

- Muro de la envolvente en contacto con el exterior
- Muro de la envolvente en contacto con un recinto interior
- Pavimento de la envolvente en contacto con un recinto interior
- Pavimento de la envolvente en contacto con el terreno
- Cubierta de la envolvente en contacto con el exterior

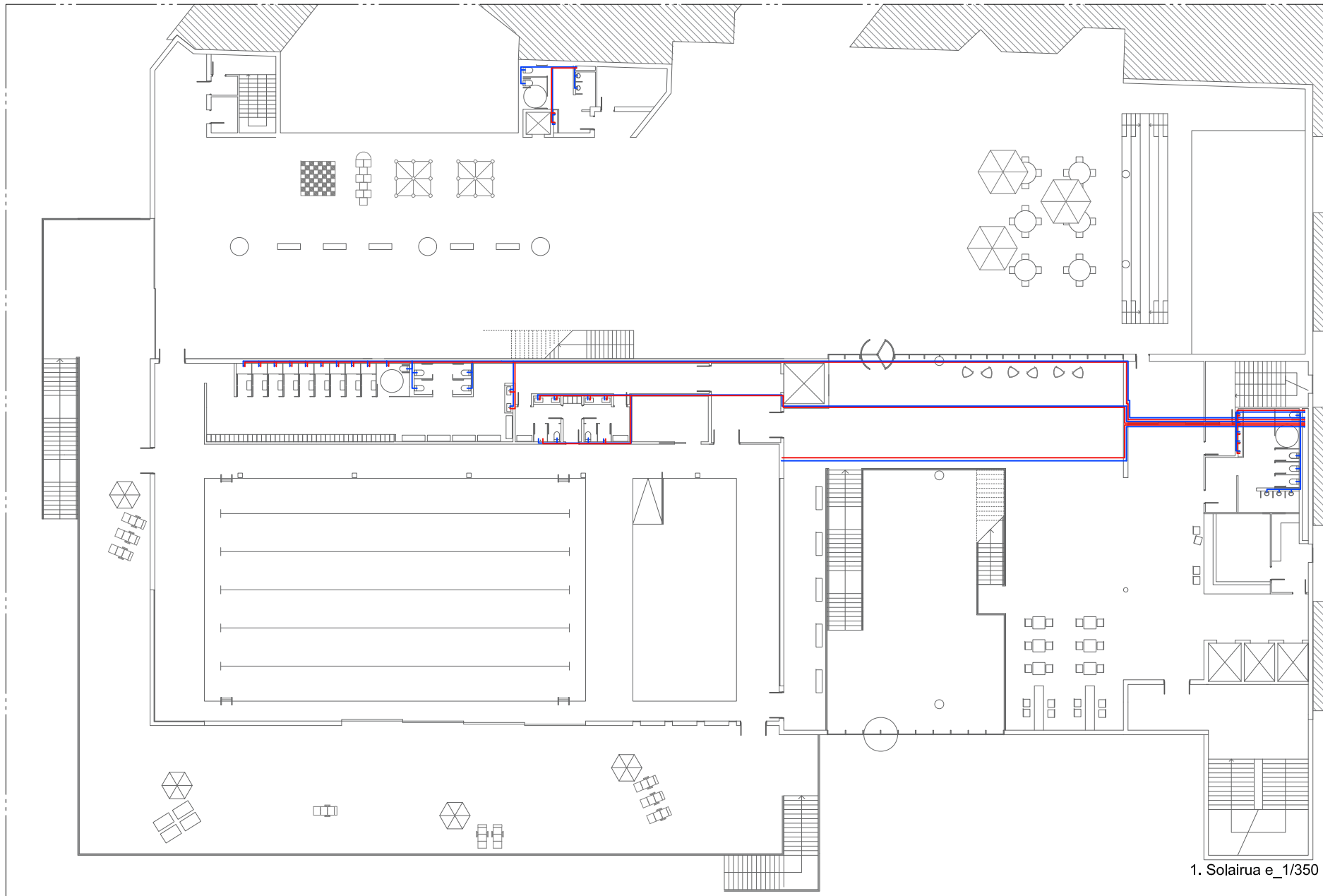
## LEGEDIA

- EKT - CTE  
DB - HE - Ahorro de energía  
HE 0: Limitación de la demanda energética  
HE 1: Limitación del consumo energético

(B1)	(C1)	(M1)	(T1)	(T2)	(T3)	(T4)	Cubierta plana transitable	Cubierta plana no transitable
1 - Lámina drenante nodular, con geotextil 0,06 cm 2 - Poliestireno extruido 8 cm 3 - Emulsión asfáltica emulsión bituminosa aniónica 0,1 cm 4 - Muro de sótano de hormigón armado 30 cm 5 - Enfoscado de cemento 1,5 cm 6 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento Espesor total: 40,16 cm Ut: 0,21 W/(m <sup>2</sup> ·K)	1 - Hormigón. Armado (con un 2% de acero) 30 cm 2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0,029 W/(m·K)] 10 cm 3 - Cámara de aire s/n ventilar 5 cm 4 - Polietileno baja densidad [LDPE]0,15 cm 5 - Separación 1 cm 6 - MW Lana mineral [0,031 W/(m·K)] 4,8 cm 7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 1,5 cm 8 - Pintura plástica sobre paramento Interior de yeso o escayola --- Espesor total: 52,45 cm Ut: 0,18 W/(m <sup>2</sup> ·K)	1 - Enfoscado de cemento 1,5 cm 2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco 11 cm 3 - Separación 1,3 cm 4 - Lana mineral 4,5 cm 5 - Placa de yeso laminado 1,5 cm 6 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola --- Espesor total: 19,8 cm Ut: 0,51 W/(m <sup>2</sup> ·K)	1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento 0,5 cm 2 - Enfoscado de cemento 1,5 cm 3 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" 7 cm 4 - M embrana acústica 0,2 cm 5 - Panel semirrigido de lana mineral no revestido 4 cm 6 - Membrana acústica 0,2 cm 7 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" 7 cm 8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento 0,5 cm Espesor total: 20,9 cm Ut: 0,47 W/(m <sup>2</sup> ·K)	1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento 0,5 cm 2 - Enfoscado de cemento 1,5 cm 3 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" 7 cm 4 - M embrana acústica 0,2 cm 5 - Panel semirrigido de lana mineral no revestido 4 cm 6 - Membrana acústica 0,2 cm 7 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" 7 cm 8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento 0,5 cm Espesor total: 20,9 cm Ut: 0,34 W/(m <sup>2</sup> ·K)	1 - Pintura plástica sobre paramento Interior de yeso o escayola --- 2 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO" 1,25cm 3 - Panel semirrigido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras 4,5 cm 4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco 11cm 5 - Panel semirrigido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras 4,5 cm 6 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO" 1,25cm 7 - Pintura plástica sobre paramento Interior de yeso o escayola --- Espesor total: 22,5 cm Ut: 0,33 W/(m <sup>2</sup> ·K)	2 - Sodicálcico [Inc. Vidrio flotado] 0,5 cm 3 - Sodicálcico [Inc. Vidrio flotado] 0,5 cm Espesor total: 1 cm Ut: 3,7 W/(m <sup>2</sup> ·K)	1 - Pavimento de de gres rústico 1 cm 2 - Mortero de cemento 4 cm 3 - Geotextil de poliéster 0,08 cm 4 - Poliestireno extruido 8 cm 5 - Geotextil de poliéster 0,15 cm 6 - Impermeabilización con PVC monocapa no adherida 0,12 cm 7 - Geotextil de polipropileno 0,14 cm 8 - Capa de regularización de mortero de cemento 4 cm 9 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco 10 cm 10 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón) 30 cm Espesor total: 57,49 cm Ut: 0,27 W/(m <sup>2</sup> ·K)	1 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida 0,45 cm 2 - Lana mineral soldable 8 cm 3 - Barrera de vapor con lámina asfáltica 0,27 cm 4 - Capa de regularización de mortero de cemento 4 cm 5 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco 10 cm 6 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón) 30 cm Espesor total: 52,72 cm Ut: 0,28 W/(m <sup>2</sup> ·K)

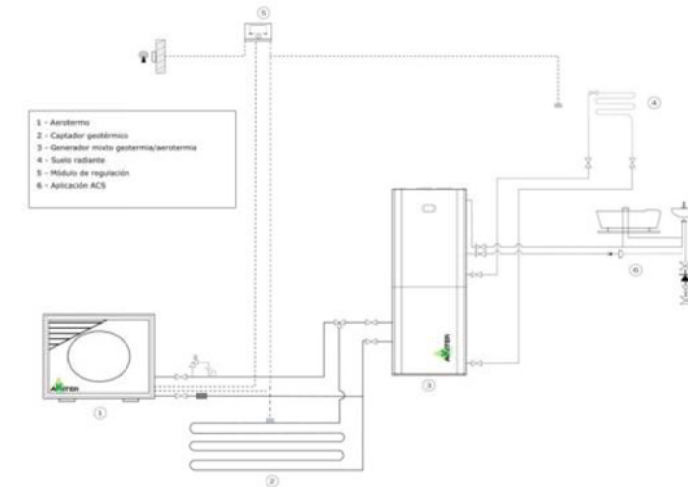


# INSTALAKUNTZEN LABURPENAK - UR HORNIDURA

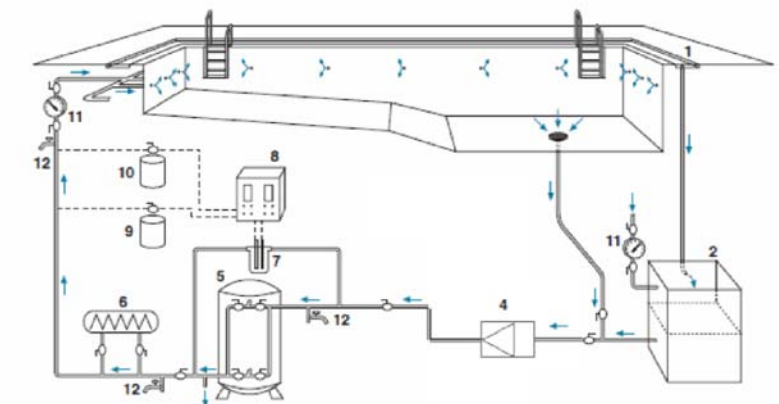


Eraikin honen ur hornikuntza, orubearen aurretik pasatzen den ur hargunean hasten da, hortik behe solairuko gela teknikora bidaliz. Bertan, kontadore generala kokatuko da. Ur bero sanitarioa, geotermiarekin lortuko da. Modu honetan, bai komuneko konketak, dutxak eta igerilekua berotuko dira. Tutueria kobrezkoa izango da, eta UBS-ko tutuak, isolamendua eramango dute kanpotik, bero galerak txikiagotzeko.

## GEOTERMIA ESKEMA TIPOA



## IGERILEKUAREN UR ZIRKUITUA



1. Rebosadero. 2. Depósito de compensación. 3. Prefiltro. 4. Bombas. 5. Filtro multicapa. 6. Intercambiador de calor. 7. Sondas de pH y cloro. 8. Regulador. 9. Dosificación de hipoclorito sódico. 10. Dosificación de ácido clorídrico. 11. Contador. 12. Toma de muestras.

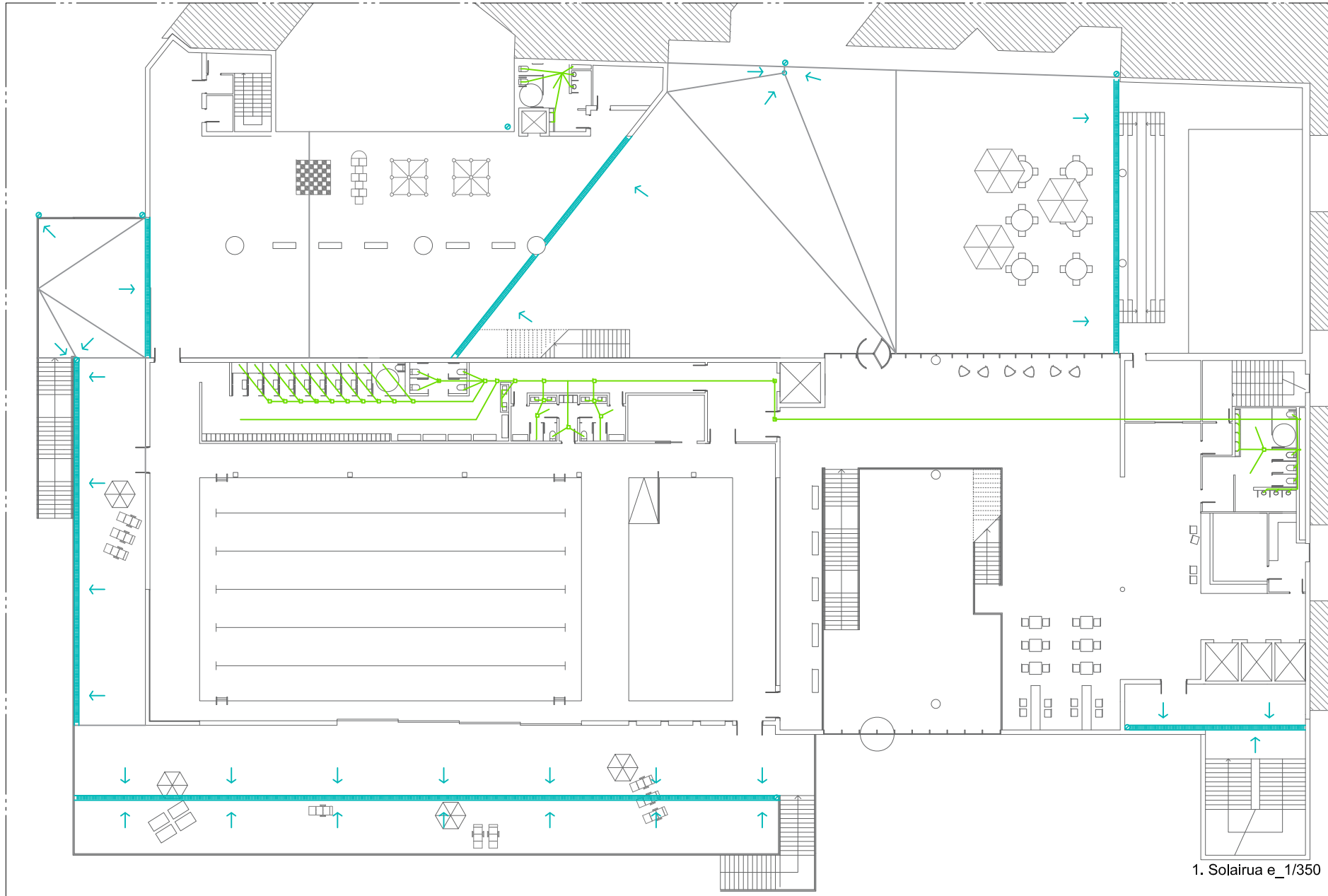
## LEGEDIA

EKT - CTE  
DB - HS - Salubridad  
HS 4: Suministro de agua

## DOKUMENTAZIO KOMERTZIALA

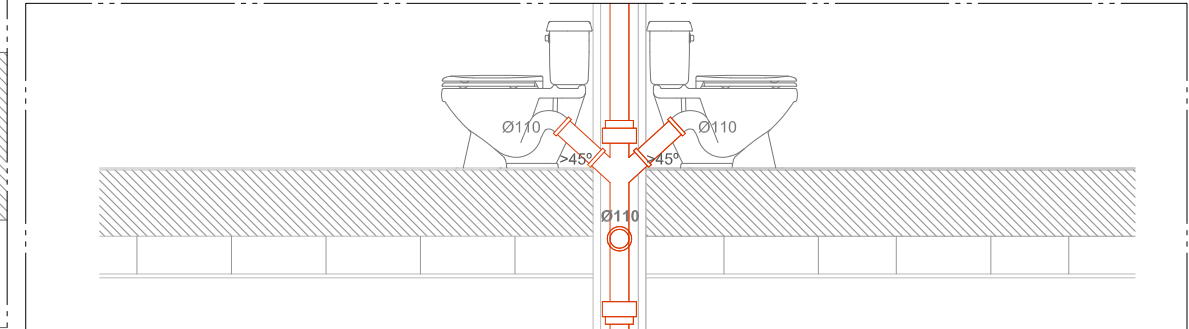
								
Lavabo continuo	Inodoro suspendido de ROCA	Urinario electrónico de ROCA	Duchas en cabinas fenólicas	inodoro para movilidad reducida	Filtro multicapa piscina	Depósito de compensación	Rebosadero de piscina	Intercambiador de calor

# INSTALAKUNTZEN LABURPENAK - SANEAMENDUA ETA EURI URAK

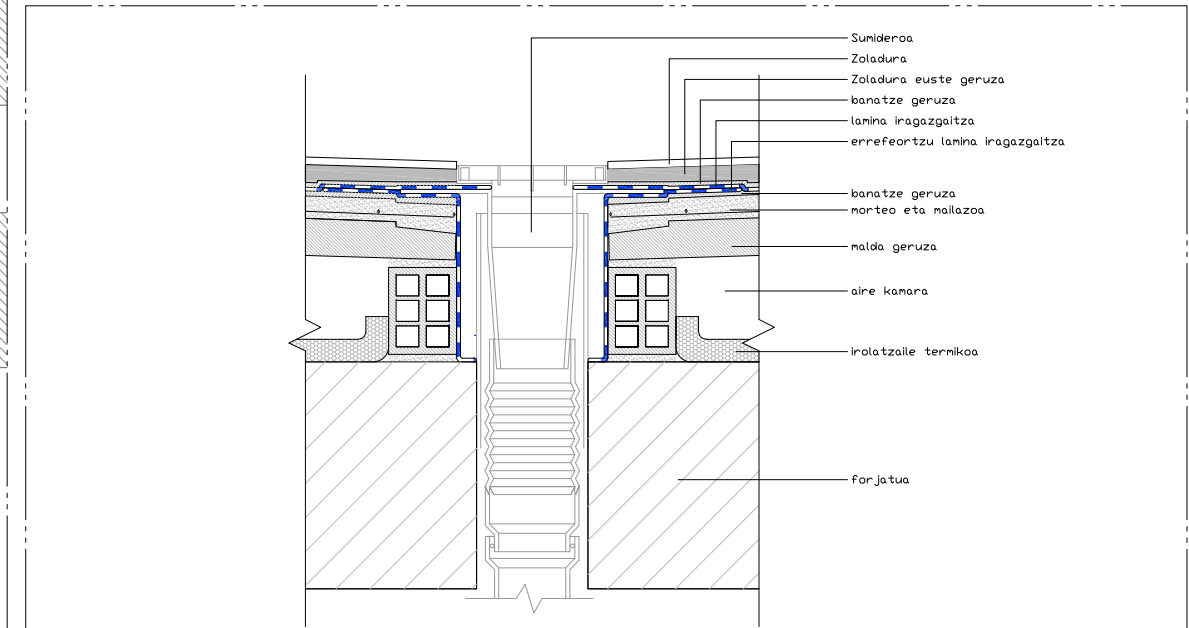


Eraikinak sistema banatua izango du, hau da, euri urak eta ur beltzak bide banatuetatik eramango ditu. Euri urak, estalkietako sumideroetatik, fatxadatik doazen zorrotenetatik bideratuko dira arketetara. Zorroten hauek estrategikoki kokatuko dira fatxadan, kanpotik ez ikusteko. Hortik, euri uren birziklatze biltegiara bideratuko dira, eraikinean euri urak berrerabiltzeko, eta hortik, sare generalera bideratuko dira euri urak. Ur beltzen kasuan, patinilloetatik bideratuko dira sareak. Hortik, ur beltzen biltegi arketetara joango dira eta ur hondakinen erregistro putzura.

## UR BELTZEN TUTUEN DETAILEA e\_1/40



## SUMIDEROAREN DETAILEA e\_1/10



### LEGEDIA

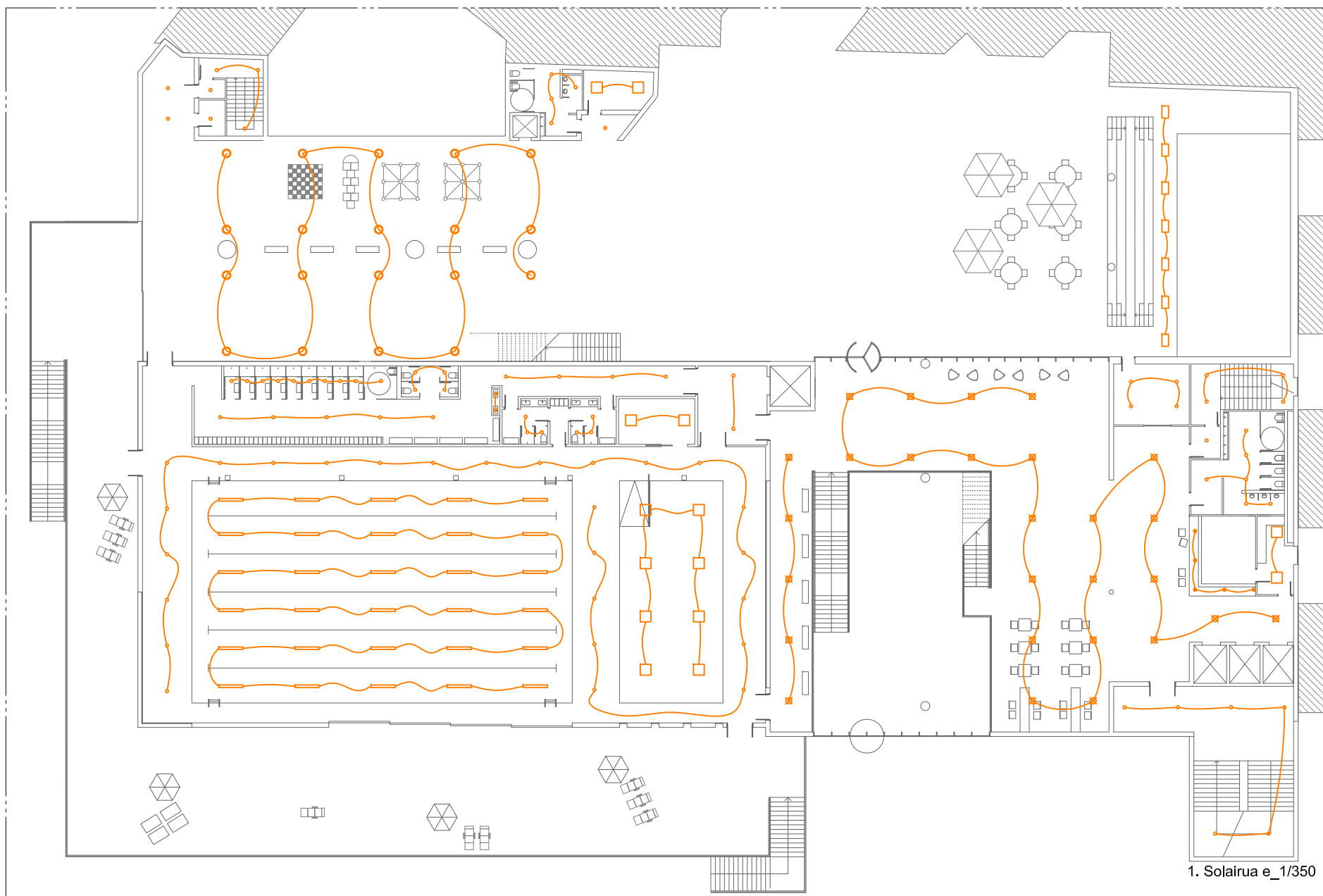
EKT - CTE  
DB - HS - Salubridad  
HS 5: Evacuación de aguas

### DOKUMENTAZIO KOMERTZIALA

Sumidero para cubierta plana transitible	Canalón con rejilla	Arqueta para pluviales	Bajante de PVC	Bote sífónico	Válvula de ventilación	Separador de grasas	Sifón de lavabo	Tubo PVC color teja



# INSTALAKUNTZEN LABURPENAK - ARGIZTAPENA ETA ELEKTRIZITATEA










1. Solairua e\_1/350

Eraikinean argi artifizialaren eta elektrizitatearen instalazioak REBT eta UNE 12464-1 legeen arabera planteatzen da. Argi artifizialari begira, argi beroa erabiliko da eraikinaren zonalde gehienetan. Salbuespenak, biltegiak eta bulegoak izango dira, non argi zuria erabiliko den. Argi beroa, orduan, espazio publikoetarako erabiliko da, non luminaria ezberdinak erabiliko diren espazioetan lortu nahi den efektoaren arabera. Aparkalekuan argi zuria ere erabiliko da. Paso bezala erabiltzen diren espazioak (atarreak, eskailerak, aldagelak, etab.) sensoreak erabiliko dituzte argitzeko. Bestelako espazioetako argia koadroetatik kontrolatuko da, bisitariaren eskura egon ez dadin. Biltegiatan, interruptoreak kokatuko dira.

Elektrizitateari begira, hargunea eta kuadro orokorra behe solairuan egongo dira, beraz, eraikin osoa hortik kontrolatu ahal izango da. Betiere, beste koadro sekundarioak izango dira eraikinetik zonaldeka bananduta. Korrante trifasikoa izango dugu, eraikinak izango duen behar elektrikoa handia baita.



## LEIENDA

-  Luminaria Downlight LED
-  Luminaria empotrable de pavimento LED
-  Luminaria de superficie para techos LED 60x60
-  Luminaria de superficie para techos LED 30x120
-  Foco proyector LED para exterior
-  Luminaria suspendida LED 1
-  Luminaria suspendida LED 2

## LEGEDIA

REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

UNE 12464 - 1: Norma Europea sobre la iluminación para interiores

## DOKUMENTAZIO KOMERTZIALA

								
Luminaria empotrable de pavimento LED	Luminaria de superficie para techos LED 60x60	Luminaria de superficie para techos LED 30x120	Luminaria Downlight LED	Foco proyector LED para exterior	Luminaria suspendida LED 1	Luminaria suspendida LED 2	Koadro elektrikoa	Lan postu elektrikoa

# SUTEEN KONTRAKO INSTALAZIOAK

## Memoria

## AURKIBIDEA

01.- DB SI 1 Propagación interior	01
02.- DB SI 2 Propagación exterior	04
03.- DB SI 3 Evacuación de ocupantes	06
04.- DB SI 4 Instalación de protección contra incendios	09
05.- DB SI 5 Intervención de los bomberos	10
06.- DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura	11



**DB SI-1 – PROPAGACIÓN INTERIOR**

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

**1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO**

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

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

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI<sub>2</sub> t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

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

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector 2 <sup>(4)</sup>	-	2744.56	Aparcamiento	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 1 <sup>(4)</sup>	4000	1939.92	Docente	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 3	2500	1893.04	Administrativo	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 6	4000	963.95	Docente	EI 90	EI 240	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 5	2500	2369.14	Administrativo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 4	2500	1685.10	Administrativo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 7 <sup>(4)</sup>	2500	93.66	Administrativo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector 9	2500	1761.32	Administrativo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector10	2500	943.23	Administrativo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector de riesgo mínimo	-	197.89	Riesgo mínimo	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Sector de riesgo mínimo	-	636.84	Riesgo mínimo	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5

**Notas:**  
<sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.  
<sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).  
<sup>(3)</sup> Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.  
<sup>(4)</sup> Sector con plantas sobre y bajo rasante, que originan requerimientos distintos en las paredes, techos y puertas que delimitan con otros sectores de incendio, según la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

**1.1.- Escaleras protegidas**

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

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

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

Escaleras protegidas							
Escalera	Número de plantas	Tipo de protección	Vestíbulo de independencia <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2) (3)</sup>			
				Paredes y techos		Puertas <sup>(4)</sup>	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Escalera_1	3 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_1	6 (Descendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_2	3 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_3	3 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_4	3 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_5	3 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_6	3 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_7	7 (Descendente)	Protegida	No	EI 120	-	EI <sub>2</sub> 60-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_8	4 (Descendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_10	4 (Descendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5

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

**1.2.- Vestíbulos de independencia**

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

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

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

Vestíbulos de independencia					
Referencia	Superficie (m <sup>2</sup> )	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes <sup>(1)</sup>		Puertas <sup>(2)</sup>	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Vestíbulo independencia 1	4.72	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 2	7.10	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 3	12.71	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 4	7.02	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 5	6.18	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 7	5.68	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 8	5.04	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 9	10.45	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 10	4.50	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 11	2.97	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 1	7.02	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 2	7.10	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 3	4.73	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 5	6.18	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 4	10.65	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 10	11.81	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 1	22.70	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 2	12.71	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 3	5.93	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 4	4.75	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 5	5.64	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 6	11.60	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 8	4.76	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5

Vestíbulo de independencia 10	27.88	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia	10.39	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 11	6.60	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 12	6.60	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 13	5.23	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 14	2.81	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 15	7.58	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 16	4.60	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 17	4.03	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestibulo de independencia 1	2.67	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestibulo de independencia 2	4.73	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 1	4.07	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 2	4.73	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia	7.11	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 1	4.73	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 2	3.88	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia	8.54	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 3	14.22	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 1	4.73	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 2	2.67	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia	6.15	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 3	14.48	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 1	4.79	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia	6.15	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 2	14.69	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Vestíbulo de independencia 2	14.15	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5

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

## 2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

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



Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Nivel de riesgo <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)(3)(4)</sup>			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Almacén 2	69.62	Medio	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Almacén 2	69.62	Medio	EI 120	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Almacén 1	50.89	Bajo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Almacén 4	22.04	Bajo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
Almacén 3	29.99	Bajo	EI 90	EI 180	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
Sala de máquinas	182.61	Alto	EI 180	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5

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

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

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

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

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

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

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

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

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

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

Situación del elemento	Revestimiento <sup>(1)</sup>	
	Techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	Suelos <sup>(2)</sup>
Aparcamientos y garajes	B-s1, d0	B <sub>FL</sub> -s1
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C <sub>FL</sub> -s1
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos <sup>(4)</sup> , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(5)</sup>

Notas:  
<sup>(1)</sup> Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.  
<sup>(2)</sup> Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.  
<sup>(3)</sup> Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.  
<sup>(4)</sup> Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.  
<sup>(5)</sup> Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

### Reacción al fuego

**DB SI-2 – PROPAGACIÓN EXTERIOR**

**1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS**

4

**2.- CUBIERTAS**

5

**1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS**

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

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

Además, los elementos verticales separadores de otros edificios cumplen una resistencia al fuego mínima EI 120, garantizada mediante valores tabulados reconocidos (Anejo F 'Resistencia al fuego de los elementos de fábrica').

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación horizontal mínima (m) <sup>(3)</sup>		
			Ángulo <sup>(4)</sup>	Norma	Proyecto
Planta baja	Muro hormigón armado trasdosado autoportante - Edificio colindante	Sí	90	≥ 1.00	1.38
Planta 1	Muro hormigón armado trasdosado autoportante - Edificio colindante	Sí	90	≥ 1.00	1.30
Planta 2	Muro hormigón armado trasdosado autoportante	Sí	90	≥ 2.00	3.32
Planta 2	Muro hormigón armado trasdosado autoportante - Edificio colindante	Sí	140	≥ 0.58	1.04
Planta 2	Muro hormigón armado trasdosado autoportante - Edificio colindante	Sí	90	≥ 1.00	1.02
Planta 3	Muro hormigón armado trasdosado autoportante - Edificio colindante	Sí	90	≥ 1.00	1.02
Planta 3	Muro hormigón armado trasdosado autoportante	Sí	90	≥ 2.00	3.80
Planta 3	Muro hormigón armado trasdosado autoportante - Edificio colindante	Sí	140	≥ 0.58	0.58
Planta 4	Muro hormigón armado trasdosado autoportante	Sí	90	≥ 2.00	3.79
Planta 4	Muro hormigón armado trasdosado autoportante - Edificio colindante	Sí	140	≥ 0.58	0.59
Planta 4	Muro hormigón armado trasdosado autoportante - Edificio colindante	Sí	90	≥ 1.00	1.02
Planta 5	Muro hormigón armado trasdosado autoportante - Edificio colindante	Sí	90	≥ 1.00	1.02
Planta 6	Muro hormigón armado trasdosado autoportante	Sí	No procede <sup>(5)</sup>		

Notas:

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

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

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

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

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

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

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

Propagación vertical				
Planta	Fachada <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación vertical mínima (m) <sup>(3)</sup>	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta 1	Muro hormigón armado trasdosado autoportante	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta baja - Planta 1	Muro hormigón armado trasdosado autoportante - Muro cortina	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta baja - Planta 1	Muro cortina	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta 1 - Planta 2	Muro hormigón armado trasdosado autoportante	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta 1 - Planta 2	Muro hormigón armado trasdosado autoportante - Muro cortina	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta 1 - Planta 2	Muro cortina	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta 2 - Planta 3	Muro hormigón armado trasdosado autoportante	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta 2 - Planta 3	Muro cortina - Muro hormigón armado trasdosado autoportante	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta 2 - Planta 3	Muro cortina	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta 3 - Planta 4	Muro hormigón armado trasdosado autoportante	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta 3 - Planta 4	Muro hormigón armado trasdosado autoportante - Muro cortina	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta 3 - Planta 4	Muro cortina	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta 4 - Planta 5	Muro hormigón armado trasdosado autoportante	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta 5 - Planta 6	Muro hormigón armado trasdosado autoportante	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	

Notas:

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

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

<sup>(3)</sup> Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula  $d \geq 1 - b$  (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

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

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

## **2.- CUBIERTAS**

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



**DB SI-3 – EVACUACIÓN DE OCUPANTES**

<b>1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN</b>	6
<b>2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN</b>	6
<b>3.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN</b>	7
<b>4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN</b>	8
<b>5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO</b>	8

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

Existen establecimientos en el edificio cuyo uso (Docente con superficie construida superior a 1500 m<sup>2</sup>) es distinto al principal (Administrativo), por lo que sus elementos de evacuación se adecúan a las condiciones particulares definidas en el apartado 1 (DB SI 3):

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

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

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

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

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

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

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S <sub>útil</sub> <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	ρ <sub>ocup</sub> <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /p)	P <sub>calc</sub> <sup>(3)</sup>	Número de salidas <sup>(4)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(5)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(6)</sup> (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
<b>Sector de riesgo mínimo</b>									
Planta baja	184	15	174 (220)	2	2	25 + 25	16.8	1.10	1.80
			133 (193)	2	2	35 + 15	44.0	0.96	1.80
<b>Sector de riesgo mínimo</b>									
Planta baja	619	15	21 (120)	1	3	35 + 15	40.1	0.80	1.80

			45 (297)	1	3	35 + 15	26.3	1.49	1.70
<b>Sector 2 (Uso Aparcamiento), ocupación: 128 personas</b>									
Planta baja	695	14.2	23 (193)	2	6	43.8 + 18.8 *	60.7	0.96	1.80
			23 (297)	2	6	43.8 + 18.8 *	56.7	1.49	1.70
			26 (65)	2	6	35 + 15	38.6	0.80	0.90
			26 (65)	1	6	35 + 15	11.0 + 13.7	0.80	0.82
Sótano 1	925	15	13	1	4	35 + 15	34.1 + 11.0	0.80	1.70
			13	1	4	35 + 15	22.5 + 21.3	0.80	0.90
			13	1	4	35 + 15	44.9	0.80	0.90
Sótano 2	1037	15	30	1	4	35 + 15	31.9 + 12.7	0.80	0.90
			13	1	4	43.8 + 18.8 *	34.6	0.80	0.90
<b>Sector 1 (Uso Docente), ocupación: 271 personas</b>									
Planta baja	279	1.6	133 (193)	2	2	31.3 + 31.3 *	6.8 + 43.9	0.80	0.90
			174 (220)	2	2	31.3 + 31.3 *	25.3 + 16.8	1.10	1.80
Sótano 1	17	10	1	1	1	25	4.5	---	---
			2	1	1	25	5.4	---	---
Sótano 2	1671	21.1	26	1	3	25 + 25	19.5	0.80	0.90
			26	1	1	25	0	---	---
			19	1	1	25	0	---	---
			26	1	3	25 + 25	6.0 + 22.5	0.80	0.82
			35	1	1	25	0	---	---
			35	1	3	25 + 25	24.4 + 11.5	0.80	1.69
			19	1	3	31.3 + 31.3 *	55.9	0.80	0.90
<b>Sector 3 (Uso Administrativo), ocupación: 198 personas</b>									
Planta baja	44	2.2	19 (120)	1	3	25 + 25	11.7 + 20.3	0.80	0.95
			1 (86)	1	3	25 + 25	3.3 + 8.5	0.80	0.90
Sótano 1	949	10	21	1	4	25 + 25	16.6 + 10.2	0.80	1.70
			50	1	4	25 + 25	22.1 + 10.3	0.80	0.82
			50	1	1	31.3 *	27.3	0.80	1.70
			25	1	4	25 + 25	20.1	0.80	0.90
			25	1	4	25 + 25	1.7 + 21.3	0.80	0.90
			21 (33)	1	1	25	1.0	---	---
Sótano 2	963	11.6	17	1	4	25 + 25	18.1	0.80	1.70
			35	1	4	25 + 25	21.6 + 9.9	0.80	0.90
			17	1	4	25 + 25	7.4 + 9.8	0.80	0.90
			31	1	4	25 + 25	17.9 + 11.6	0.80	0.82
			17 (47)	1	1	25	1.0	---	---
			35	1	1	25	0.5	---	---
<b>Sector 6 (Uso Docente), ocupación: 235 personas</b>									
Planta 1	934	4	192 (345)	2	4	25 + 25	6.2 + 26.9	1.73	1.80
			192 (345)	2	4	25 + 25	32.8	1.73	1.80
			232	2	4	25 + 25	49.4	2.25	2.31
<b>Sector 5 (Uso Administrativo), ocupación: 117 personas</b>									
Planta 4	768	23.3	33	1	4	25 + 25	43.7	0.80	0.83
			5	2	4	25 + 25	13.2 + 29.1	0.80	1.42

			33	2	4	25 + 25	33.4	0.80	0.90
Planta 3	767	23.2	29	1	4	25 + 25	44.6	0.80	0.83
			5	1	4	25 + 25	17.0 + 32.6	0.80	1.70
			50	2	5	25 + 25	14.3 + 20.5	0.80	0.83
Planta 2	766	15	19	1	5	25 + 25	8.3	0.80	0.90
			<b>Sector 4 (Uso Administrativo), ocupación: 272 personas</b>						
Planta 5	22	10	1 (47)	1	1	25	0.5	---	---
			2 (13)	1	1	25	0.5	---	---
Planta 4	22	11	1 (81)	1	1	25	0.5	---	---
			<b>Sector 7 (Uso Administrativo), ocupación: 252 personas</b>						
Planta 3	27	10	1 (24)	1	1	25	0.5	---	---
			3 (89)	1	1	25	0	---	---
			<b>Sector 10 (Uso Administrativo), ocupación: 90 personas</b>						
Planta 2	1066	8.8	4	1	1	25	0.5	---	---
			4	1	5	25 + 25	8.3 + 4.4	0.80	0.90
			7	1	5	25 + 25	19.0	0.80	0.82
			97	2	5	25 + 25	17.5 + 18.0	1.62	1.98
			39	1	5	25 + 25	26.7	0.80	0.82
Planta 1	521	8.4	13	1	4	25 + 25	19.1	0.80	0.83
			49	1	4	25 + 25	17.4	0.80	0.83
			49	2	4	25 + 25	23.5	0.80	0.83
			47 (345)	2	4	25 + 25	19.5 + 6.8	1.73	1.80
			13 (57)	1	1	25	0.4	---	---
Planta baja	94	3.9	45 (297)	1	3	25 + 25	9.9 + 25.0	0.80	0.90
Sótano 1	7	3	3 (41)	1	1	25	0	---	---
Sótano 2	22	2	11 (42)	1	1	25	0.4	---	---
Planta 4	28	4.7	1 (30)	1	1	25	0.4	---	---
			5	1	4	25 + 25	20.7 + 6.2	0.80	1.42
			<b>Sector 9 (Uso Administrativo), ocupación: 251 personas</b>						
Planta 3	28	4.7	1 (30)	1	1	25	0.5	---	---
			5	1	4	25 + 25	23.2 + 7.0	0.80	1.70
			<b>Sector 10 (Uso Administrativo), ocupación: 90 personas</b>						
Planta 2	226	14.1	15 (324)	2	5	25 + 25	32.0	1.62	1.98
			1 (14)	1	1	25	0.9	---	---
Planta 1	1876	9.2	145	2	4	25 + 25	6.4 + 43.7	2.25	2.31
			145	2	4	25 + 25	48.9	2.25	2.31
			29	2	4	25 + 25	42.4	0.80	1.70
			87	2	4	25 + 25	44.7	0.80	0.90
			106 (345)	2	4	25 + 25	43.9	1.73	1.80
Planta baja	23	10	145	1	1	25	13.4	2.25	2.31
			3 (65)	1	1	25	10.5	0.80	0.90
			3 (65)	1	6	25 + 25	8.9	0.80	0.90
Sótano 1	25	3.1	(72)	1	2	25 + 25	7.2 + 1.9	0.80	1.70
			8	1	1	25	3.5	0.80	0.90
Sótano 2	29	3	10	1	1	25	3.5	0.80	0.90
Planta 4	957	7	7	1	4	25 + 25	7.8 + 8.5	0.80	0.82
			120	1	4	31.3 + 31.3 *	27.1 + 5.7	0.80	0.82
			89	2	4	25 + 25	11.9 + 9.3	0.80	0.82
			120	2	4	31.3 + 31.3 *	6.4 + 47.6	0.80	1.70
			89	1	4	25 + 25	10.8 + 6.2	0.80	1.70

Planta 3	749	6.5	16	1	4	25 + 25	8.2 + 19.1	0.80	1.70
			77	1	4	25 + 25	15.3	0.80	1.70
<b>Sector 10 (Uso Administrativo), ocupación: 90 personas</b>									
Planta 5	919	10.2	46	1	3	25 + 25	24.5 + 10.4	0.80	0.90
			11	1	3	25 + 25	20.2	0.80	1.70
			34	1	3	25 + 25	32.4	0.80	1.70
<b>Notas:</b>									
<sup>(1)</sup> Superficie útil con ocupación no nula, $S_{\text{útil}}$ (m <sup>2</sup> ). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio y sus zonas subsidiarias, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).									
<sup>(2)</sup> Densidad de ocupación, $\rho_{\text{ocup}}$ (m <sup>2</sup> /p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).									
<sup>(3)</sup> Ocupación de cálculo, $P_{\text{calc}}$ , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).									
<sup>(4)</sup> Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).									
<sup>(5)</sup> Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).									
<sup>(6)</sup> Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).									
* Longitud admisible para el recorrido de evacuación aumentada (25 %), al estar la zona protegida mediante una instalación automática de extinción, según nota al pie 1 de tabla 3.1 (DB SI 3).									

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

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

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo <sup>(1)</sup>	Número de salidas <sup>(2)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(3)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(4)</sup> (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Almacén 2	Sótano 2	Medio	1	4	25 + 25	14.6 + 16.1	0.80	0.90
Almacén 2	Sótano 1	Medio	1	4	25 + 25	16.3 + 22.6	0.80	0.90
Almacén 1	Planta baja	Bajo	1	3	25 + 25	9.8 + 33.1	0.80	0.90
Almacén 4	Planta 1	Bajo	1	4	25 + 25	5.5 + 7.7	0.80	0.90
Almacén 3	Planta 5	Bajo	1	3	25 + 25	12.3 + 35.4	0.80	0.90
Sala de máquinas	Planta 6	Alto	1	1	25	21.5 + 0.5	0.80	1.70
<b>Notas:</b>								
<sup>(1)</sup> Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).								
<sup>(2)</sup> Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).								
<sup>(3)</sup> Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).								
<sup>(4)</sup> Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).								

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

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

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

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) <sup>(1)</sup>	Protección <sup>(2)(3)</sup>		Tipo de ventilación <sup>(4)</sup>	Ancho y capacidad de la escalera <sup>(5)</sup>	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Ascendente	8.00	EP	EP	Por conductos	1.50	432
Escalera_1	Descendente	22.75	P	P	Natural (A = 9.6 m <sup>2</sup> )	1.50	619
Escalera_2	Ascendente	8.00	EP	EP	Por conductos	1.00	430
Escalera_3	Ascendente	8.00	P	EP	Por conductos	1.20	390
Escalera_4	Ascendente	8.00	P	EP	Por conductos	1.00	339
Escalera_5	Ascendente	8.00	EP	EP	Por conductos	1.80	686
Escalera_6	Ascendente	8.00	P	EP	Por conductos	1.50	389
Escalera_7	Descendente	22.80	P	EP	Exterior (A = 648.1 m <sup>2</sup> )	2.80	2296
Escalera_8	Descendente	14.50	P	P	Natural (A = 6.4 m <sup>2</sup> )	1.20	382
Escalera_10	Descendente	12.75	NP-C	P	Por conductos	1.20	381

**Notas:**

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

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

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

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

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

Dada la presencia en el edificio de una zona de uso 'Aparcamiento', sin consideración de aparcamiento abierto, se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

Según lo expuesto en el apartado 8 (DB SI 3), el sistema de control del humo en este caso puede compatibilizarse con el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire, previsto en el DB HS 3 Calidad del aire interior; ya que, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

- a) El sistema será capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/s por plaza de aparcamiento, activándose automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación F<sub>300</sub> 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio tendrán una clasificación E<sub>300</sub> 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.



**DB SI-4 – INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

<b>1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>	9
<b>2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>	9

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

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

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

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles <sup>(1)</sup>	Bocas de incendio equipadas <sup>(2)</sup>	Columna seca	Sistema de detección y alarma <sup>(3)</sup>	Instalación automática de extinción <sup>(4)</sup>
<b>Sector 2</b> (Uso 'Aparcamiento')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (27)	Sí (6)	No	Sí (77)	Sí (155)
<b>Sector 1</b> (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (43)	Sí (11)	No	Sí (48)	Sí (157)
<b>Sector 3</b> (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (53)	Sí (6)	No	Sí (95)	Sí (76)
<b>Sector 6</b> (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (14)	Sí (2)	No	Sí (66)	No
<b>Sector 5</b> (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (32)	Sí (8)	No	Sí (128)	Sí (1)
<b>Sector 4</b> (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (71)	Sí (9)	No	Sí (166)	No
<b>Sector 7</b> (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (45)	Sí (3)	No	Sí (14)	No
<b>Sector 9</b> (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (42)	Sí (6)	No	Sí (100)	Sí (88)
<b>Sector 10</b> (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No

Proyecto	Sí (13)	Sí (2)	No	Sí (50)	No
<i>Notas:</i>					
<i>(1) Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</i>					
<i>(2) Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</i>					
<i>(3) Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.</i>					
<i>(4) Se indica el número de rociadores dispuestos en el sector de incendio. El reparto y disposición de rociadores se ha realizado en base a las disposiciones de la norma UNE EN 12845:05. En los sectores protegidos con una instalación automática de extinción, las longitudes permitidas de los recorridos de evacuación aumentan un 25%, en aplicación de la nota al pie de la tabla 3.1, DB SI 3.</i>					
<i>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.</i>					

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles <sup>(1)</sup>	Bocas de incendio equipadas <sup>(2)</sup>	Sector al que pertenece
Almacén 2	Medio	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	Sector 3
Almacén 2	Medio	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	Sector 3
Almacén 1	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	Sector 4
Almacén 4	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	Sector 4
Almacén 3	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	Sí (1)	Sector 9
Sala de máquinas	Alto	Sí (2 dentro, 1 fuera)	Sí (1)	Sector 8
<i>Notas:</i>				
<i>(1) Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4.</i>				
<i>(2) Necesarios en zonas de riesgo especial alto en las que el riesgo se deba principalmente a materiales combustibles sólidos, según la tabla 1.1, DB SI 4.</i>				
<i>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C. Al tratarse de un edificio de uso 'Administrativo' se han instalado equipos de extinción de 25 mm, cumpliendo la nota al pie de la tabla 1.1, DB SI 4, previendo que dichos equipos puedan usarse por un único usuario habitual del edificio.</i>				

Además de estas dotaciones, se disponen 3 hidrantes exteriores a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio. Los requerimientos para número de hidrantes exteriores a instalar en el edificio, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4, son los siguientes:

- La altura de evacuación ascendente (8.0 m) es mayor que 6.0 m. Requiere, al menos, un hidrante.
- La superficie construida de uso 'Administrativo' es de 11870 m<sup>2</sup>. Requiere, al menos, 2 hidrantes.
- La superficie construida de uso 'Aparcamiento' es de 2767 m<sup>2</sup>. Requiere, al menos, un hidrante.
- La superficie construida de uso 'Docente' es de 3317 m<sup>2</sup>. No requiere hidrantes.

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

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

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

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

**DB SI-5 – INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**

<b>1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO</b>	10
<b>2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA</b>	10

**1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO**

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

- Posee una anchura mínima libre de 3.5 m.
- Su altura mínima libre o gálibo es superior a 4.5 m.
- Su capacidad portante es igual o superior a 20 kN/m<sup>2</sup>.
- En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitado por la traza de una corona circular de radios mínimos 5.30 y 12.50 m, dejando una anchura libre para circulación de 7.20 m.

Dada la altura de evacuación del edificio (22.8 m), se ha previsto un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones en las fachadas del edificio donde se sitúan los accesos:

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

**2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA**

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

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

**DB SI-6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

**ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES**

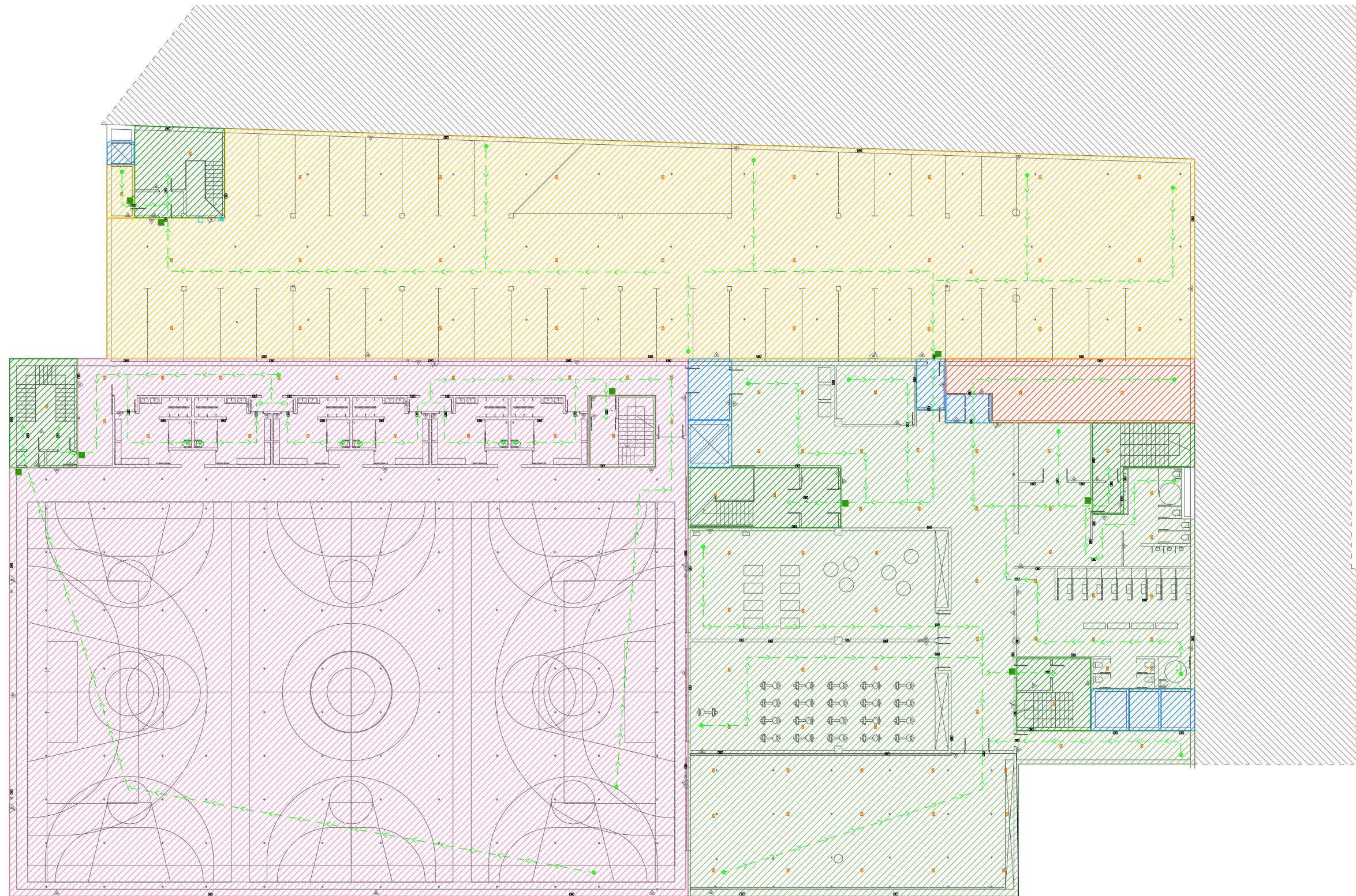
La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

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

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial <sup>(1)</sup>	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(2)</sup>			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales <sup>(3)</sup>
			Soportes	Vigas	Forjados	
Sector 2	Aparcamiento	Sótano 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sector 2	Aparcamiento	Planta baja	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sector 2	Aparcamiento	Planta 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Sector 6	Docente	Planta 2	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
Sector 5	Administrativo	Planta 3	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
Sector 5	Administrativo	Planta 4	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
Sector 5	Administrativo	Planta 5	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
Sector10	Administrativo	Planta 6	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
Sala de máquinas	Local de riesgo especial alto	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 30

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.  
<sup>(2)</sup> Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)  
<sup>(3)</sup> La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - SUTEAK



## LEIENDA

### SUTE SEKTOREAK

- 01 sektorea
- 02 sektorea
- 03 sektorea
- 04 sektorea
- eskailera eta pasabide babestuak
- atarreak eta okupazio nuloko espazioak
- arrisku bereziko lokalak

### SUTE ELEMENTUAK

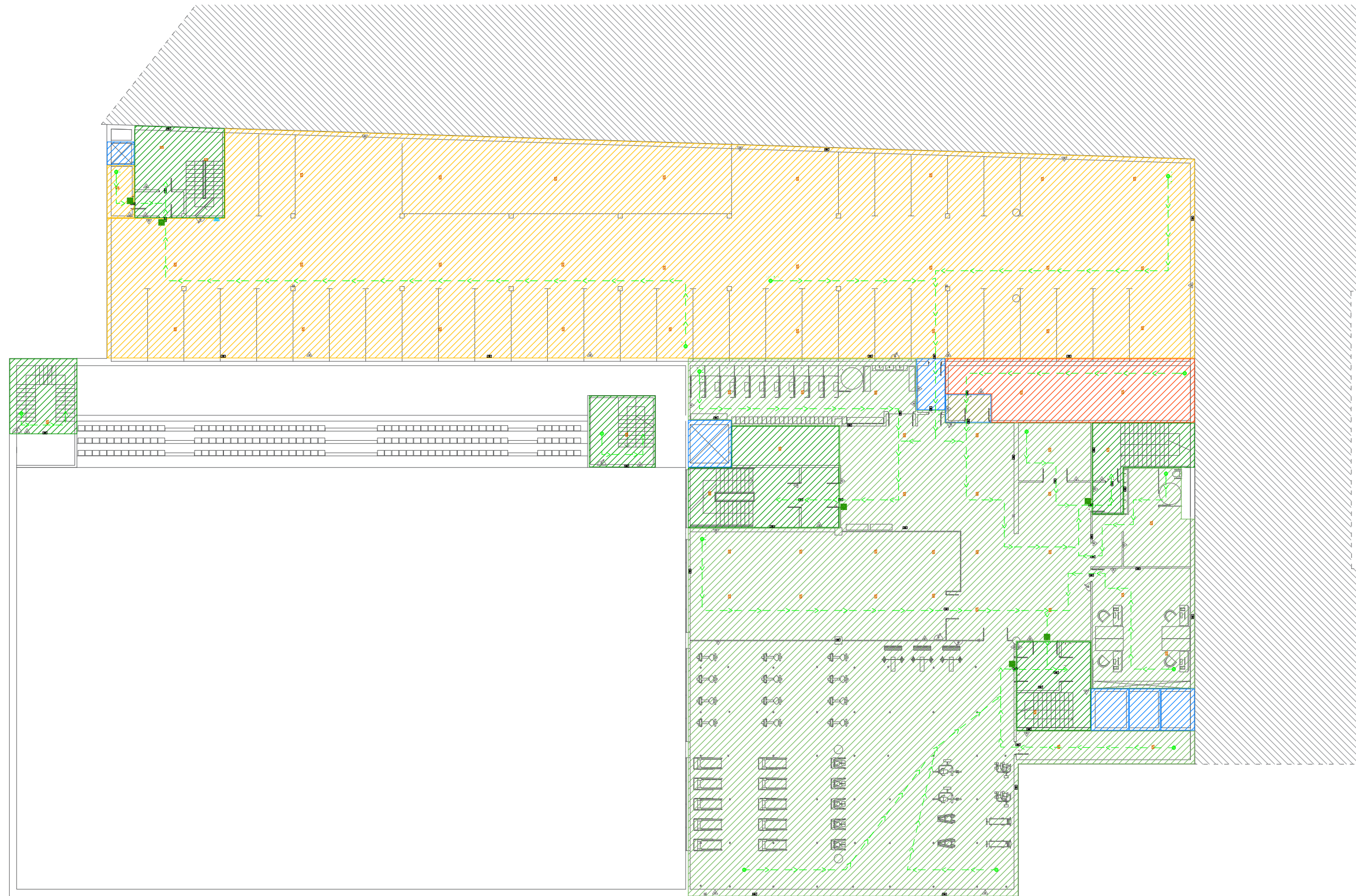
- Extintor portátil de polvo ABC
- Señalización (Medios de evacuación)
- Toma de alimentación (columna seca)
- Boca de incendio equipada, 25mm
- Rociador
- Central de detención automática de incend
- Sirena acústica interior
- Pulsador de alarma
- Detector óptico de humos
- Hidrante de columna

## LA CASILLA ZENTROA

2. Sotoa e\_1/300



# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - SUTEAK



## LEIENDA

### SUTE SEKTOREAK

- 02 sektorea
- 03 sektorea
- eskailera eta pasabide babestuak
- atarreak eta okupazio nuloko espazioak
- arrisku bereziko lokalak

### SUTE ELEMENTUAK

- Extintor portátil de polvo ABC
- Señalización (Medios de evacuación)
- Toma de alimentación (columna seca)
- Boca de incendio equipada, 25mm
- Rociador
- Central de detención automática de incendios
- Sirena acústica interior
- Pulsador de alarma
- Detector óptico de humos
- Hidrante de columna

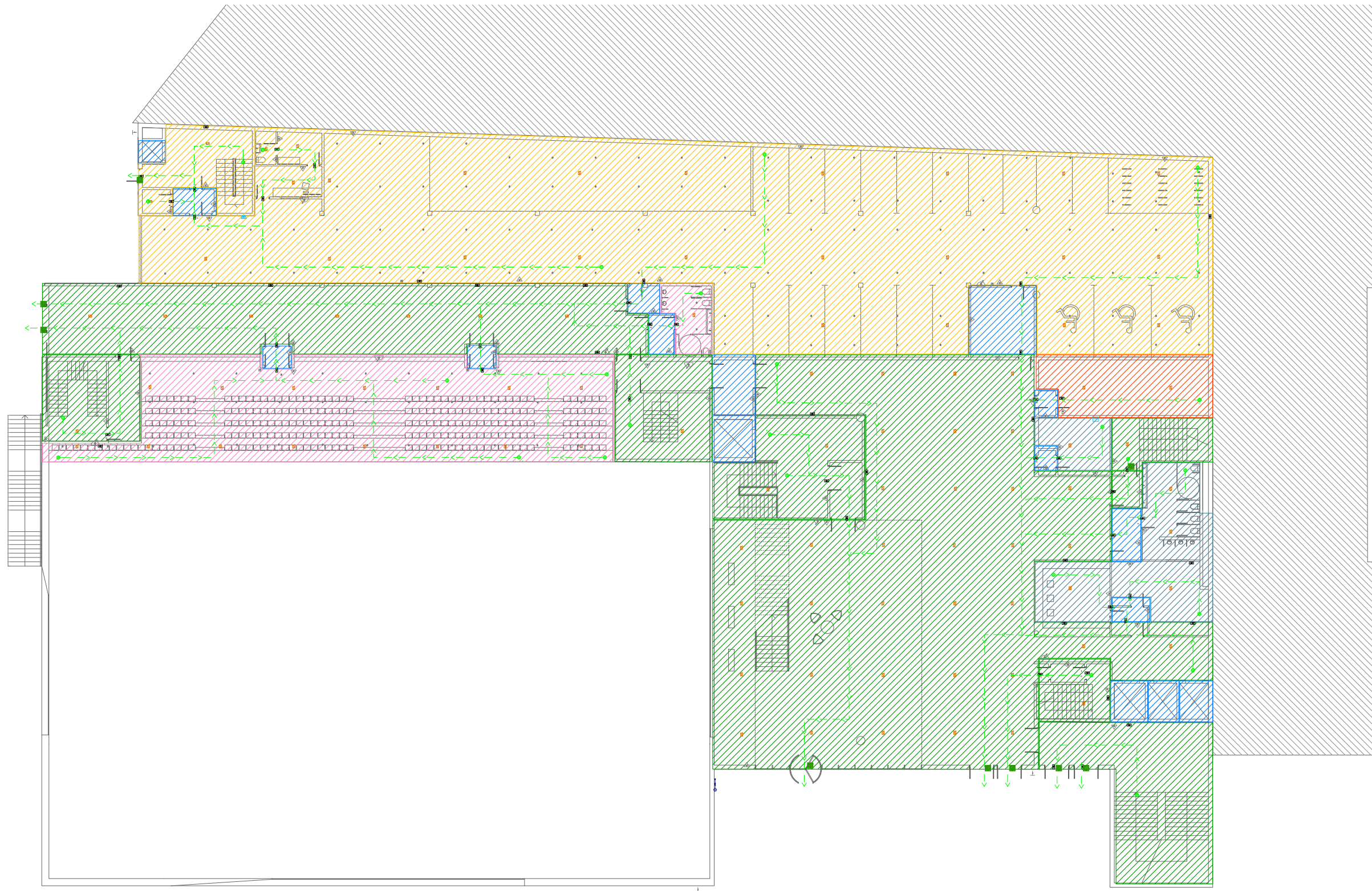
## LA CASILLA ZENTROA

1. Sotoa e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria



# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - SUTEAK



## LEIENDA

### SUTE SEKTOREAK

- 01 sektorea
- 02 sektorea
- 03 sektorea
- eskailera eta pasabide babestuak
- atarteak eta okupazio nuloko espazioak
- arrisku bereziko lokalak

### SUTE ELEMENTUAK

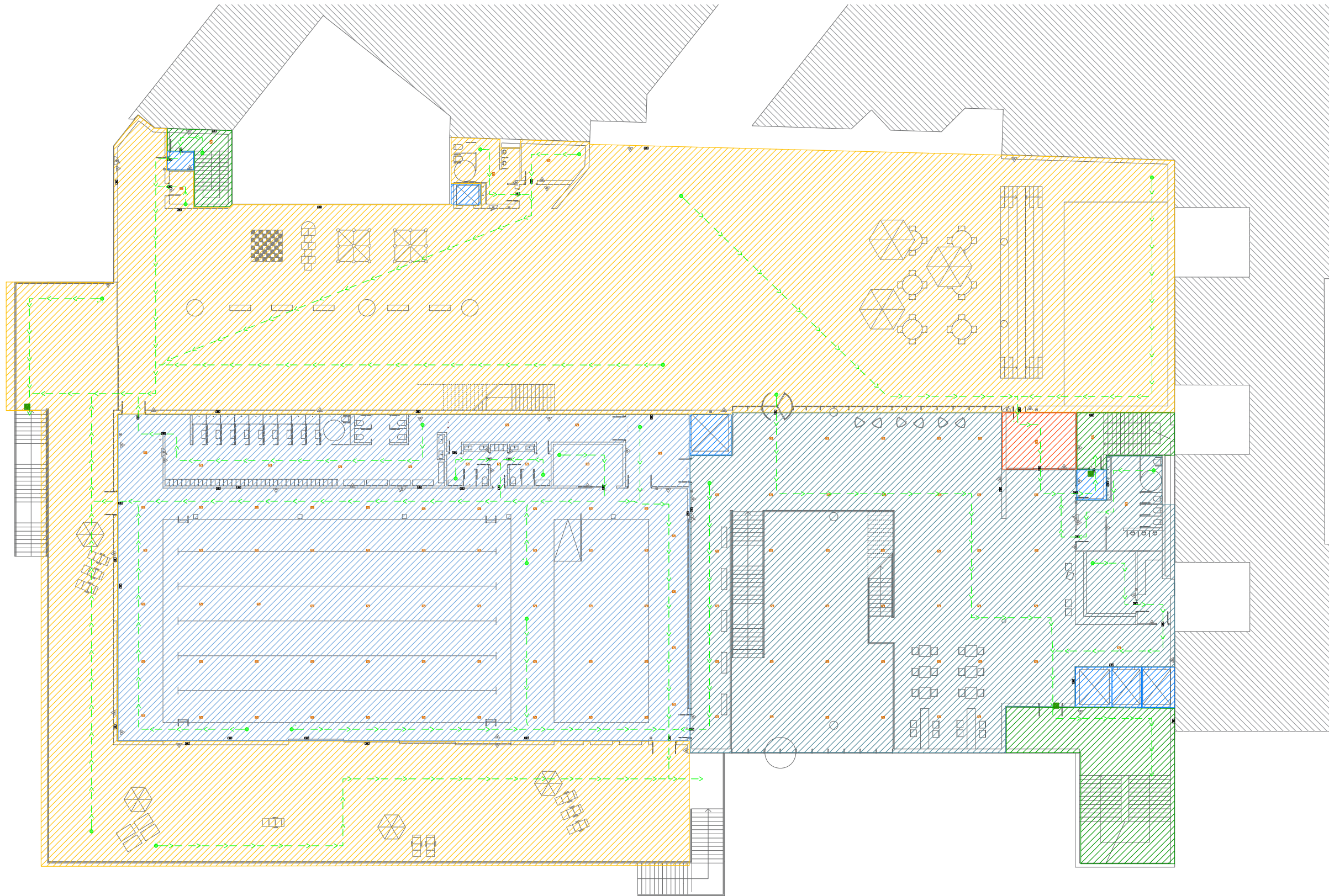
- Extintor portátil de polvo ABC
- Señalización (Medios de evacuación)
- Toma de alimentación (columna seca)
- Boca de incendio equipada, 25mm
- Rociador
- Central de detención automática de incendios
- Sirena acústica interior
- Pulsador de alarma
- Detector óptico de humos
- Hidrante de columna

## LA CASILLA ZENTROA

Behe solairua e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - SUTEAK



## LEIENDA

### SUTE SEKTOREAK

- 04 sektorea
- 06 sektorea
- 07 sektorea
- eskailera eta pasabide babestuak
- atarteak eta okupazio nuloko espazioak
- arriku bereziko lokalak

### SUTE ELEMENTUAK

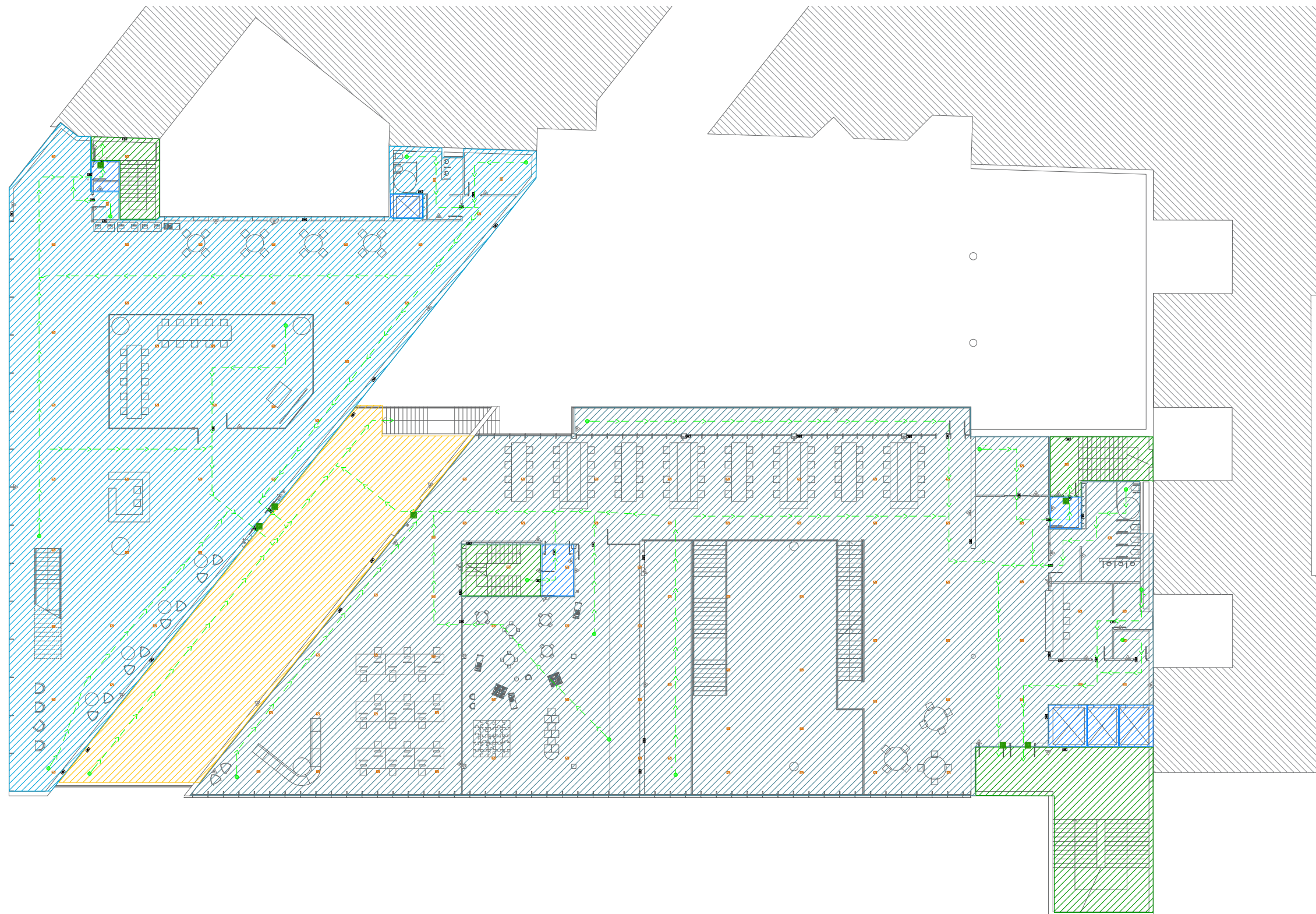
- Extintor portátil de polvo ABC
- Señalización (Medios de evacuación)
- Toma de alimentación (columna seca)
- Boca de incendio equipada, 25mm
- Rociador
- Central de detención automática de incend
- Sirena acústica interior
- Pulsador de alarma
- Detector óptico de humos
- Hidrante de columna

## LA CASILLA ZENTROA

1. Solairua e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - SUTEAK



## LEIENDA

### SUTE SEKTOREAK

- 04 sektorea
- 05 sektorea
- 07 sektorea
- eskailera eta pasabide babestuak
- atarreak eta okupazio nuloko espazioak

### SUTE ELEMENTUAK

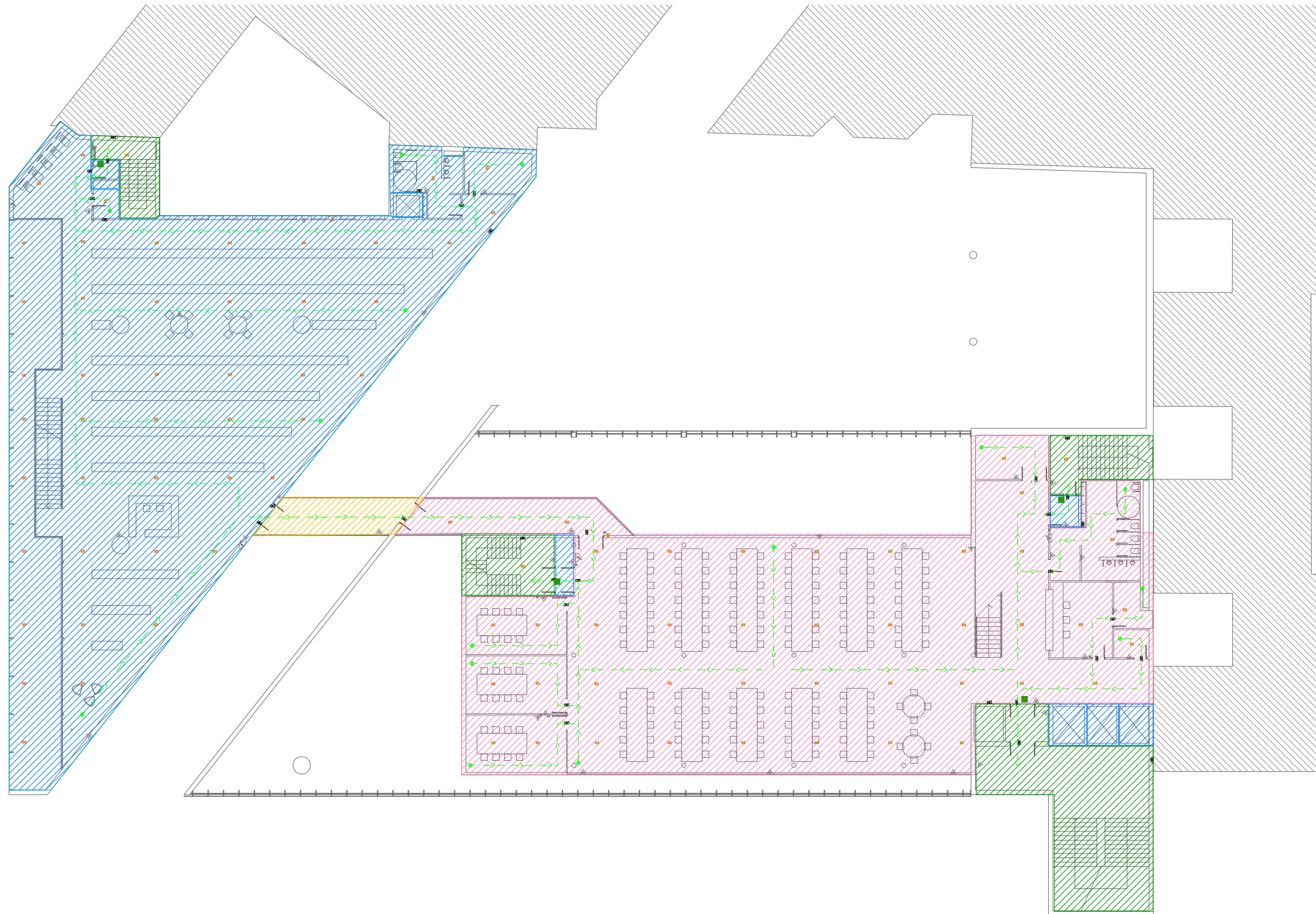
- Extintor portátil de polvo ABC
- Señalización (Medios de evacuación)
- Toma de alimentación (columna seca)
- Boca de incendio equipada, 25mm
- Rociador
- Central de detención automática de incend
- Sirena acústica interior
- Pulsador de alarma
- Detector óptico de humos
- Hidrante de columna

## LA CASILLA ZENTROA

2. Solairua e\_1/300



# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - SUTEAK



## LEIENDA

### SUTE SEKTOREAK

- 05 sektorea
- 07 sektorea
- 09 sektorea
- eskailera eta pasabide babestuak
- atarreak eta okupazio nuloko espazioak

### SUTE ELEMENTUAK

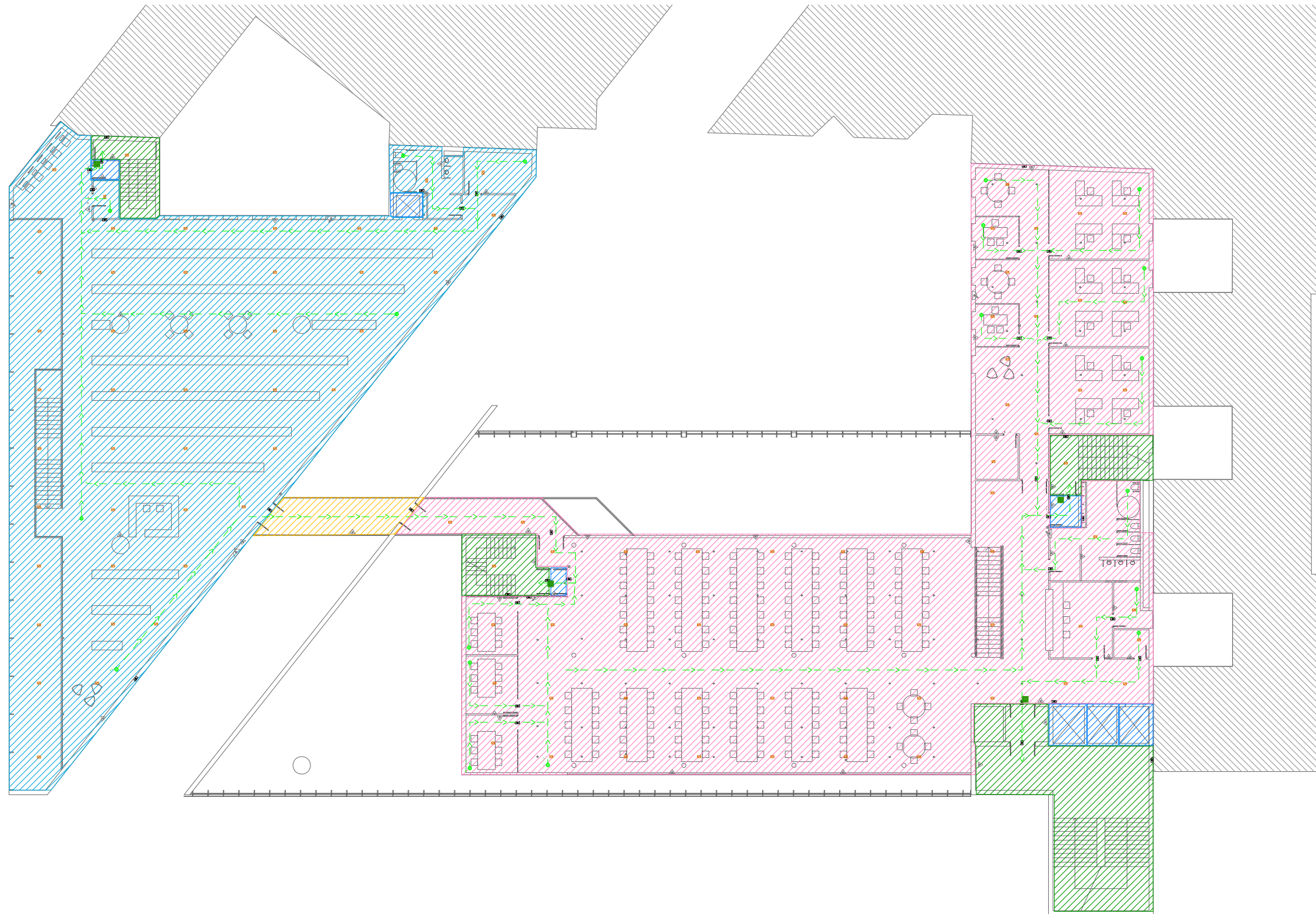
- Extintor portátil de polvo ABC
- Señalización (Medios de evacuación)
- Toma de alimentación (columna seca)
- Boca de incendio equipada, 25mm
- Rociador
- Central de detención automática de incend
- Sirena acústica interior
- Pulsador de alarma
- Detector óptico de humos
- Hidrante de columna

## LA CASILLA ZENTROA

3. Solairua e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - SUTEAK



## LEIENDA

### SUTE SEKTOREAK

- 05 sektorea
- 07 sektorea
- 09 sektorea
- eskailera eta pasabide babestuak
- atarreak eta okupazio nuloko espazioak

### SUTE ELEMENTUAK

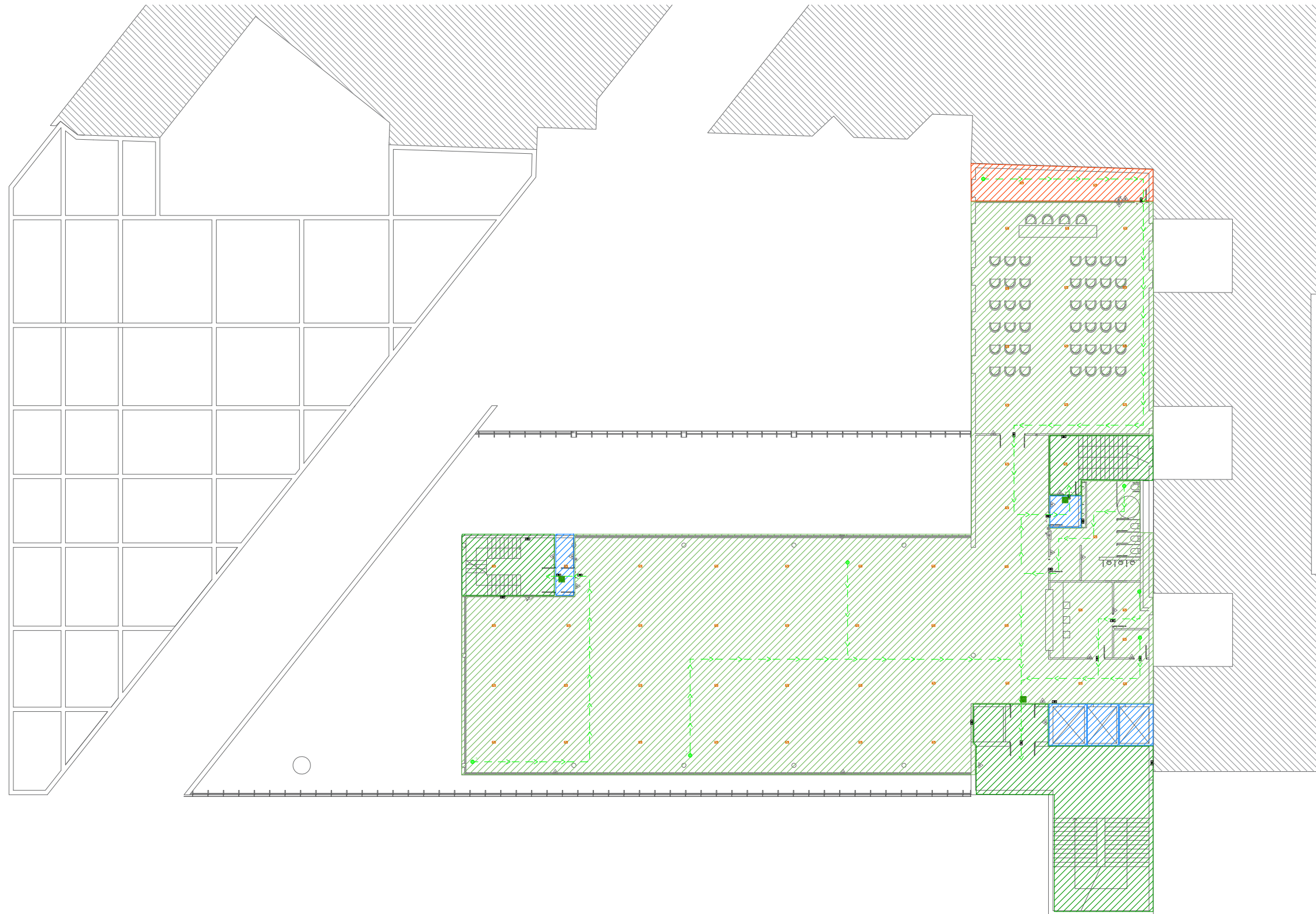
- Extintor portátil de polvo ABC
- Señalización (Medios de evacuación)
- Toma de alimentación (columna seca)
- Boca de incendio equipada, 25mm
- Rociador
- Central de detención automática de incend
- Sirena acústica interior
- Pulsador de alarma
- Detector óptico de humos
- Hidrante de columna

## LA CASILLA ZENTROA

4. Solairua e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - SUTEAK



## LEIENDA

### SUTE SEKTOREAK

- 10 sektorea
- eskailera eta pasabide babestuak
- atarreak eta okupazio nuloko espazioak
- arriku bereziko lokalak

### SUTE ELEMENTUAK

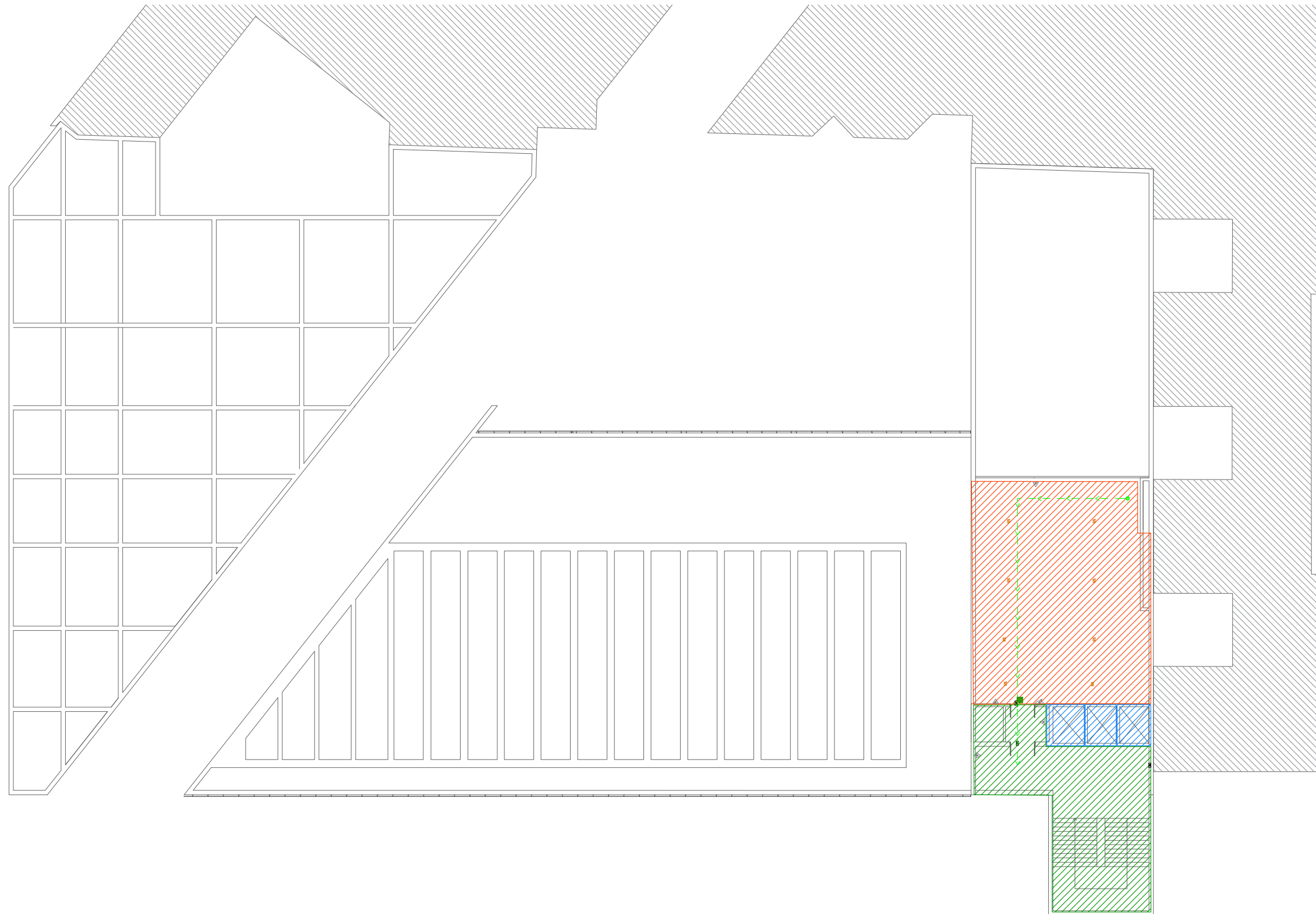
- Extintor portátil de polvo ABC
- Señalización (Medios de evacuación)
- Toma de alimentación (columna seca)
- Boca de incendio equipada, 25mm
- Rociador
- Central de detención automática de incend
- Sirena acústica interior
- Pulsador de alarma
- Detector óptico de humos
- Hidrante de columna

## LA CASILLA ZENTROA

5. Solairua e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - SUTEAK



## LEIENDA

### SUTE SEKTOREAK

- eskillera eta pasabide babestuak
- atarreak eta okupazio nuloko espazioak
- arrisku bereziko lokalak

### SUTE ELEMENTUAK

- Extintor portátil de polvo ABC
- Señalización (Medios de evacuación)
- Toma de alimentación (columna seca)
- Boca de incendio equipada, 25mm
- Rociador
- Central de detención automática de incendios
- Sirena acústica interior
- Pulsador de alarma
- Detector óptico de humos
- Hidrante de columna

## LA CASILLA ZENTROA

6. Solairua e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# KLIMATIZAZIOA ETA AIREZTAPENA

## Memoria

### AURKIBIDEA

01.- RITE	01
02.- INSTALAZIOAREN KALKULUA	08
ANEXO A: KARGA TERMIKOEN LABURPENA	* 0





**REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS**

<b>1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS</b>	01
<b>1.1.- Exigencia de bienestar e higiene</b>	01
1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1	01
1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2	01
1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3	02
1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4	02
<b>1.2.- Exigencia de eficiencia energética</b>	02
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	02
1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2	05
1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3	05
1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5	06
1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6	06
1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7	06
1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía	06
<b>1.3.- Exigencia de seguridad</b>	06
1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.	06
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.	06
1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.	07
1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.	07

**1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS**

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

**1.1.- Exigencia de bienestar e higiene**

**1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1**

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

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

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	23 ≤ T ≤ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 ≤ HR ≤ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 ≤ T ≤ 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 ≤ HR ≤ 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V ≤ 0.14

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

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Aula	24	21	50
Cocina	24	21	50
Despacho	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Sala de reuniones	24	21	50
Salón de actos	24	21	50
Vestíbulo de entrada	24	21	50

**1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2**

**1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior**

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

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

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

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

IDA 4 (aire de calidad baja)

**1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior**

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

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

Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))	
		Almacén / Archivo		
		Almacén de contenedores		
		Aseo de planta		
Aula		IDA 2	No	
Cocina	7.2	Cocina		
		Cuarto técnico		
Despacho		IDA 2	No	
		Escaleras		
		Garaje		
		Hueco de ascensor		
Oficinas		IDA 2	No	
Sala de reuniones		IDA 2	No	
Salón de actos		IDA 3 NO FUMADOR	No	
Vestíbulo de entrada		IDA 2	No	
		Vestíbulo de independencia		
		Zona de circulación		

Referencia	Categoría
Aula	AE 1
Despacho	AE 1
Oficinas	AE 1
Sala de reuniones	AE 1
Salón de actos	AE 1
Vestíbulo de entrada	AE 1

**1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3**

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

**1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4**

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

**1.2.- Exigencia de eficiencia energética**

**1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1**

**1.2.1.1.- Generalidades**

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

**1.2.1.2.- Cargas térmicas**

**1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas**

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

**Refrigeración**

Conjunto: grupo													
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)
espacio 2	Planta 5	16519.13	17443.90	20588.65	34981.92	38126.68	2309.33	1553.35	10153.54	104.53	36535.27	48280.21	48280.21
espacio 3	Planta 6	-78.63	9734.67	11488.47	9945.72	11699.52	1273.83	606.05	5611.46	67.95	10551.77	17138.11	17310.98
<b>Total</b>							<b>3583.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>				<b>65418.3</b>	

Conjunto: polideportivo y gimnasios													
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)
Despacho 1	Sótano 1	-63.51	2167.72	2591.05	2167.34	2590.67	277.83	132.18	1223.89	68.65	2299.52	3814.56	3814.56
Sala gimnasio 1	Sótano 1	105.16	3510.06	4477.67	3723.67	4691.29	697.28	331.74	3071.64	55.67	4055.41	7762.93	7762.93
Sala gimnasio 2	Sótano 1	-130.15	9769.61	12430.55	9928.64	12589.59	1950.74	928.10	8593.37	54.29	10856.75	21182.95	21182.95
gradas	Sótano 1	-958.62	158900.39	216154.88	162680.03	219934.52	47259.72	22484.71	208187.30	260.90	185164.73	428121.81	428121.81
Gradas	Planta baja	-169.41	24175.70	32898.20	24726.48	33448.98	7172.67	3412.54	31596.88	261.17	28139.02	65045.86	65045.86
<b>Total</b>							<b>57358.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>				<b>525928.1</b>	

**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:

Conjunto: Hall													
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)
Hall 2	Planta baja	317.72	15423.19	19596.04	16213.14	20385.99	3088.29	1469.31	13604.46	55.03	17682.45	33812.81	33990.44
Oficina 3	Planta baja	-15.94	836.57	1018.00	845.24	1026.67	104.01	49.49	458.19	71.38	894.73	1473.88	1484.87
Cocina 1	Planta 1	-46.53	421.41	544.79	386.12	509.51	92.30	30.21	375.32	69.02	416.33	642.68	884.83
Vestibulo 1	Planta 1	6178.41	15658.17	20133.39	22491.67	26966.89	3285.26	1563.03	14472.16	63.07	24054.70	36960.67	41439.06
Información 1	Planta 2	5.13	840.44	1021.86	870.94	1052.37	104.64	49.79	460.97	72.31	920.72	1502.29	1513.33
Vestibulo 1	Planta 2	15150.02	23152.70	29502.68	39451.80	45801.78	4694.59	3157.76	20640.87	70.77	42609.56	66442.64	66442.64
Mediateca infantil	Planta 2	3845.24	4541.76	5811.75	8638.60	9908.60	913.59	-1657.69	1372.46	61.74	6980.91	10717.19	11281.05
<b>Total</b>					<b>12282.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>					<b>151552.2</b>		

Conjunto: Hall polideportivo													
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)
Hall 1	Planta baja	-175.80	4665.05	5935.05	4623.93	5893.92	931.69	443.27	4104.24	53.66	5067.19	9998.17	9998.17
<b>Total</b>					<b>931.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>					<b>9998.2</b>		

Conjunto: Trabajador garaje													
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)
Oficina 1	Planta baja	-17.66	440.32	561.27	435.34	556.29	50.22	23.89	221.24	77.41	459.23	777.53	777.53
<b>Total</b>					<b>50.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>					<b>777.5</b>		

Conjunto: biblioteca													
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)
Sala de conferencias	Planta 2	-171.32	4016.02	4741.73	3960.03	4685.75	525.13	249.84	2313.28	66.64	4209.87	6999.03	6999.03
Vestibulo 2	Planta 2	-289.03	15416.75	19589.60	15581.55	19754.39	3086.46	1468.44	13596.39	54.03	17049.99	33344.40	33350.79
Biblioteca	Planta 3	341.45	27533.31	32431.87	28711.00	33609.56	3613.87	1719.37	15919.74	68.53	30430.37	49492.36	49529.29
Biblioteca	Planta 4	2185.23	26551.39	31449.95	29598.72	34497.28	3613.87	1719.37	15919.72	69.75	31318.09	50011.77	50417.00
<b>Total</b>					<b>10839.3</b>	<b>Carga total simultánea</b>					<b>139847.6</b>		

Conjunto: piscina													
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)
Piscina 1	Planta 1	1485.72	44866.37	57880.34	47742.66	60756.63	16742.23	7965.43	73752.43	180.77	55708.09	134509.05	134509.05
<b>Total</b>					<b>16742.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>					<b>134509.1</b>		

Conjunto: mediateca													
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)
Pasarela	Planta 3	38.75	800.99	1042.89	864.93	1106.83	155.51	104.60	683.72	57.57	969.53	1790.55	1790.55
espacio	Planta 3	16928.63	8677.81	10250.19	26374.63	27947.01	1145.96	-2079.32	1721.54	129.45	24295.31	18431.26	29668.55
espacio 2	Planta 3	13438.91	7538.87	8929.81	21607.11	22998.06	992.39	667.52	4363.29	137.86	22274.63	27361.34	27361.34
pasarela interior	Planta 4	40.33	733.88	975.78	797.44	1039.34	136.18	91.60	598.74	60.14	889.04	1636.81	1638.08
espacio 2	Planta 4	13530.89	7666.67	9057.61	21833.49	23224.43	1013.40	681.65	4455.64	136.57	22515.14	27642.71	27680.08
espacio 3	Planta 4	16663.57	8655.30	10227.67	26078.43	27650.81	1142.29	-2072.67	1716.03	128.54	24005.76	18347.81	29366.84
<b>Total</b>					<b>4585.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>					<b>95210.5</b>		

Conjunto: salas de estudio													
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)
Sala de estudio 2	Planta 3	-17.84	1664.36	2152.82	1695.92	2184.38	613.08	291.69	2700.73	179.28	1987.60	4804.58	4885.11
Sala de estudio 3	Planta 3	1.07	1762.71	2286.06	1816.69	2340.04	640.86	304.90	2823.11	181.27	2121.59	5092.00	5163.15
Sala de estudio 4	Planta 3	2.58	1673.93	2162.39	1726.80	2215.26	620.54	295.24	2733.60	179.44	2022.03	4879.47	4948.86
Sala de estudio grande 1	Planta 3	-6.61	20841.63	24530.67	21460.08	25149.11	2738.93	1303.10	12065.47	67.94	22763.18	36392.32	37214.58
Información	Planta 3	5.13	840.44	1021.86	870.94	1052.37	104.64	49.79	460.97	72.31	920.72	1470.83	1513.33
Información	Planta 4	5.13	840.44	1021.86	870.94	1052.37	104.64	49.79	460.97	72.31	920.72	1470.83	1513.33
Sala de estudio 2	Planta 4	-9.92	915.45	1194.57	1194.57	1211.82	322.56	153.46	1420.93	183.65	1086.16	2589.05	2632.75
Sala de estudio 3	Planta 4	0.00	936.58	1215.70	964.67	1243.79	339.03	161.30	1493.51	181.66	1125.97	2699.52	2737.30
Sala de estudio 4	Planta 4	0.00	921.51	1200.63	949.15	1228.27	327.28	155.71	1441.74	183.56	1104.86	2632.96	2670.01
Sala de estudio grande	Planta 4	-32.00	22711.90	26763.80	23360.31	27412.20	2979.06	1417.35	13123.29	68.03	24777.65	39641.79	40535.49

Conjunto: salas de estudio													
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)
Zona de uso múltiple información	Planta 5	33821.69	60574.03	83287.42	97227.59	119940.98	18748.25	8919.84	82589.32	311.12	106147.43	202530.30	202530.30
	Planta 5	-4.49	840.44	1021.86	861.02	1042.45	104.64	49.79	460.97	71.84	910.81	1460.20	1503.42
<b>Total</b>					<b>27643.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>					<b>305663.8</b>		

Conjunto: oficinas													
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)
Oficina 1	Planta 4	458.94	3195.93	3800.69	3764.52	4369.28	408.62	-275.19	1332.34	69.77	3489.33	5565.45	5701.62
Oficina 2	Planta 4	-77.37	1571.15	1873.53	1538.59	1840.97	202.16	96.18	890.55	67.56	1634.77	2731.52	2731.52
Oficina 3	Planta 4	-86.50	1638.56	1940.94	1598.63	1901.01	213.14	101.41	938.92	66.62	1700.03	2839.92	2839.92
Oficina 4	Planta 4	-94.14	1580.31	1882.69	1530.76	1833.14	203.65	96.89	897.13	67.03	1627.65	2730.27	2730.27
Oficina 5	Planta 4	282.87	339.96	400.44	641.52	701.99	44.13	-45.65	115.47	92.61	595.87	604.81	817.47
Oficina 6	Planta 4	282.82	339.67	400.14	641.16	701.63	44.09	-45.60	115.35	92.66	595.55	606.26	816.98
<b>Total</b>					<b>1115.8</b>	<b>Carga total simultánea</b>					<b>15078.2</b>		

Conjunto: salón de actos													
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)
Sala de actos 1	Planta 5	-10.61	18472.14	25136.13	19015.38	25679.37	5481.53	2607.94	24147.12	261.79	21623.32	49826.49	49826.49
<b>Total</b>					<b>5481.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>					<b>49826.5</b>		

Calefacción

Conjunto: grupo							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
espacio 2	Planta 5	20097.35	2309.33	15003.07	76.00	35100.42	35100.42
espacio 3	Planta 6	3667.50	1273.83	8275.72	46.88	11943.22	11943.22
<b>Total</b>			<b>3583.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>47043.6</b>	

Conjunto: polideportivo y gimnasios							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 1	Sótano 1	748.58	277.83	1804.99	45.96	2553.56	2553.56
Sala gimnasio 1	Sótano 1	3381.88	697.28	4530.02	56.73	7911.91	7911.91
Sala gimnasio 2	Sótano 1	3873.71	1950.74	12673.41	42.41	16547.13	16547.13
gradas	Sótano 1	6653.93	47259.72	307032.56	191.16	313686.49	313686.49
Gradas	Planta baja	2047.20	7172.67	46598.77	195.33	48645.97	48645.97
<b>Total</b>			<b>57358.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>389345.1</b>	

Conjunto: Hall							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		

Conjunto: Hall polideportivo							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Hall 1	Planta baja	3918.27	931.69	6052.90	53.51	9971.17	9971.17
<b>Total</b>			<b>931.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>9971.2</b>	

Conjunto: Trabajador garaje							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Oficina 1	Planta baja	337.91	50.22	326.28	66.12	664.19	664.19
<b>Total</b>			<b>50.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>664.2</b>	

Conjunto: biblioteca							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala de conferencias	Planta 2	1032.82	525.13	3411.61	42.32	4444.43	4444.43
Vestíbulo 2	Planta 2	13538.56	3086.46	20051.83	54.42	33590.38	33590.38
Biblioteca	Planta 3	9238.41	3613.87	23478.27	45.27	32716.68	32716.68
Biblioteca	Planta 4	12681.95	3613.87	23478.25	50.03	36160.20	36160.20
<b>Total</b>			<b>10839.3</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>106911.7</b>	

Conjunto: piscina							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Piscina 1	Planta 1	13048.36	16742.23	108769.35	163.71	121817.71	121817.71
<b>Total</b>			<b>16742.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>121817.7</b>	

Conjunto: mediateca							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Pasarela	Planta 3	582.13	155.51	1010.28	51.20	1592.41	1592.41
espacio	Planta 3	10655.12	1145.96	7444.96	78.97	18100.08	18100.08
espacio 2	Planta 3	6485.52	992.39	6447.28	65.16	12932.80	12932.80
pasarela interior	Planta 4	555.32	136.18	884.71	52.87	1440.03	1440.03
espacio 2	Planta 4	6551.13	1013.40	6583.75	64.81	13134.88	13134.88
espacio 3	Planta 4	10570.05	1142.29	7421.14	78.75	17991.19	17991.19
<b>Total</b>			<b>4585.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>65191.4</b>	

Conjunto: salas de estudio							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala de estudio 2	Planta 3	292.06	613.08	3983.01	156.89	4275.07	4275.07
Sala de estudio 3	Planta 3	157.57	640.86	4163.49	151.71	4321.07	4321.07
Sala de estudio 4	Planta 3	294.24	620.54	4031.49	156.84	4325.72	4325.72
Sala de estudio grande 1	Planta 3	3717.56	2738.93	17794.03	39.27	21511.60	21511.60
Información	Planta 3	213.75	104.64	679.83	42.70	893.58	893.58
Información	Planta 4	156.80	104.64	679.83	39.98	836.63	836.63
Sala de estudio 2	Planta 4	150.96	322.56	2095.57	156.71	2246.53	2246.53
Sala de estudio 3	Planta 4	80.06	339.03	2202.61	151.49	2282.67	2282.67

Conjunto: salas de estudio							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala de estudio 4	Planta 4	152.23	327.28	2126.27	156.64	2278.49	2278.49
Sala de estudio grande	Planta 4	2399.46	2979.06	19354.10	36.51	21753.55	21753.55
Zona de uso múltiple	Planta 5	13082.62	18748.25	121801.91	207.20	134884.53	134884.53
información	Planta 5	223.99	104.64	679.83	43.19	903.83	903.83
<b>Total</b>			<b>27643.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>200513.3</b>	

Conjunto: oficinas							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Oficina 1	Planta 4	1838.68	408.62	2654.69	54.98	4493.36	4493.36
Oficina 2	Planta 4	623.51	202.16	1313.38	47.90	1936.88	1936.88
Oficina 3	Planta 4	875.72	213.14	1384.71	53.03	2260.43	2260.43
Oficina 4	Planta 4	752.72	203.65	1323.07	50.96	2075.79	2075.79
Oficina 5	Planta 4	243.24	44.13	286.73	60.04	529.97	529.97
Oficina 6	Planta 4	243.12	44.09	286.42	60.06	529.55	529.55
<b>Total</b>			<b>1115.8</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>11826.0</b>	

Conjunto: salón de actos							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala de actos 1	Planta 5	2812.38	5481.53	35611.93	201.88	38424.31	38424.31
<b>Total</b>			<b>5481.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>38424.3</b>	

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

**1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas**

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
polideportivo y gimnasios	361.02	385.21	407.20	420.73	460.37	454.56	525.93	525.90	486.61	450.78	383.92	356.78
Hall	93.15	100.45	108.08	124.60	135.70	135.58	151.55	151.28	137.81	119.92	100.21	92.42
Hall polideportivo	7.35	8.06	8.42	7.94	8.63	8.69	9.95	10.00	9.43	9.40	8.36	7.74
Trabajador garaje	0.54	0.57	0.62	0.64	0.69	0.71	0.78	0.78	0.73	0.67	0.58	0.54
piscina	83.00	90.75	98.09	102.60	114.72	113.47	134.51	134.39	122.34	111.37	90.21	81.85
biblioteca	98.02	104.13	111.70	115.31	124.68	125.41	139.85	139.77	130.46	121.91	105.42	98.17
mediateca	45.58	52.12	69.34	83.46	88.18	87.72	94.63	95.21	86.10	74.19	50.26	45.36
salas de estudio	196.89	213.94	231.71	249.15	272.35	271.36	305.66	303.39	279.11	254.48	210.92	193.95
oficinas	10.67	11.59	12.66	12.55	13.48	13.57	15.08	15.08	14.20	13.45	11.83	11.07
salón de actos	33.93	36.27	38.42	39.72	43.51	42.97	49.81	49.83	46.04	42.59	36.14	33.52
grupo	38.37	47.28	52.83	56.30	59.97	60.07	65.21	65.42	61.52	56.19	44.28	36.71

Calefacción:



Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
polideportivo y gimnasios	389.35	389.35	389.35
Hall	115.69	115.69	115.69
Hall polideportivo	9.97	9.97	9.97
Trabajador garaje	0.66	0.66	0.66
piscina	121.82	121.82	121.82
biblioteca	106.91	106.91	106.91
mediateca	65.19	65.19	65.19
salas de estudio	200.51	200.51	200.51
oficinas	11.83	11.83	11.83
salón de actos	38.42	38.42	38.42
grupo	47.04	47.04	47.04

**1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2**

**1.2.2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos**

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

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Planta 6 - Planta 8)	Climatización	SFP4	SFP4
Tipo 1 (Cubierta - Planta 9)	Climatización	SFP4	SFP4
Tipo 1 (Cubierta - Planta 9)	Climatización	SFP4	SFP4
Tipo 1 (Planta 6 - Planta 8)	Climatización	SFP4	SFP4
Tipo 1 (Planta 5 - Planta 7)	Climatización	SFP4	SFP4
Tipo 1 (Planta 5 - Planta 7)	Climatización	SFP4	SFP4
Tipo 1 (Planta 1 - Planta 3)	Climatización	SFP4	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT", de 6316x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 276,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 190,2 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 286,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,6, COP (coeficiente energético nominal) 2,9, potencia sonora 100 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 6 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 3 turbinas con motor eléctrico de 30 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

**1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos**

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

**1.2.2.3.- Redes de tuberías**

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

**1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3**

**1.2.3.1.- Generalidades**

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

**1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas**

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

THM-C1:

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

THM-C2:

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

THM-C3:

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

THM-C4:

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

THM-C5:

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

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

Conjunto de recintos	Sistema de control
polideportivo y gimnasios	THM-C1
Hall	THM-C1
Hall polideportivo	THM-C1
Trabajador garaje	THM-C1
piscina	THM-C1
biblioteca	THM-C1
mediateca	THM-C1
salas de estudio	THM-C1
oficinas	THM-C1
salón de actos	THM-C1
grupo	THM-C1



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

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

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

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

**1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado**

**1.2.4.5**

**1.2.4.1.- Zonificación**

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

**1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6**

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

**1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7**

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

**1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía**

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT", de 6316x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 276,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 190,2 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 286,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,6, COP (coeficiente energético nominal) 2,9, potencia sonora 100 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 6 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 3 turbinas con motor eléctrico de 30 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

**1.3.- Exigencia de seguridad**

**1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.**

**1.3.1.1.- Condiciones generales**

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

**1.3.1.2.- Salas de máquinas**

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

**1.3.1.3.- Chimeneas**

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

**1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos**

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

**1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.**

**1.3.2.1.- Alimentación**

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

**1.3.2.2.- Vaciado y purga**

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

**1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado**

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

**1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración**

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

**1.3.2.5.- Conductos de aire**

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

**1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

**1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.**

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

**CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN**

**1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS**

8

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

38

**1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS**

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N1-Planta baja	N6-Planta baja	12000.0	1000x450	8.2	719.2	7.08		121.08	
N1-Planta baja	N1-Planta 1	12000.0	1000x1100	3.2	1146.2	6.00		105.39	
N3-Planta baja	A382-Planta baja	9000.0	700x400	9.7	572.9	13.84	16.01	600.45	386.46
N3-Planta baja	A382-Planta baja	8400.0	700x300	12.4	490.2	3.40	16.01	638.03	348.88
N3-Planta baja	A382-Planta baja	7800.0	650x300	12.3	474.0	2.97	16.01	696.08	290.83
N3-Planta baja	A382-Planta baja	7200.0	650x300	11.3	474.0	1.27	16.01	699.21	287.70
N3-Planta baja	A382-Planta baja	6600.0	600x300	11.2	457.0	1.27	16.01	725.34	261.57
N3-Planta baja	A382-Planta baja	6000.0	600x300	10.2	457.0	1.35	16.01	728.17	258.74
N3-Planta baja	A382-Planta baja	5400.0	600x250	11.2	413.7	1.35	16.01	754.85	232.06
N3-Planta baja	A382-Planta baja	4800.0	600x250	9.9	413.7	1.31	16.01	757.82	229.09
N3-Planta baja	A382-Planta baja	4200.0	600x250	8.7	413.7	1.31	16.01	760.13	226.78
N3-Planta baja	A382-Planta baja	3600.0	550x200	10.3	351.6	1.33	16.01	783.53	203.38
N3-Planta baja	A382-Planta baja	3000.0	550x200	8.6	351.6	3.40	16.01	801.61	185.30
N3-Planta baja	A382-Planta baja	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.35	16.01	804.87	182.04
N3-Planta baja	A382-Planta baja	1800.0	550x150	7.1	298.8	2.18	16.01	818.15	168.77
N3-Planta baja	A382-Planta baja	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.55	16.01	819.48	167.43
N3-Planta baja	A382-Planta baja	600.0	550x150	2.4	298.8	1.55		803.85	
N3-Planta baja	N3-Planta 1	9000.0	1000x1000	2.7	1093.2	6.00		550.94	
N4-Planta baja	N9-Planta baja	12600.0	1000x400	9.8	674.1	7.70	16.01	550.07	452.70
N4-Planta baja	N9-Planta baja	12000.0	1000x400	9.3	674.1	3.23	16.01	553.70	449.07
N4-Planta baja	N9-Planta baja	11400.0	900x400	9.8	642.9	2.92	16.01	574.95	427.82
N4-Planta baja	N9-Planta baja	10800.0	900x400	9.2	642.9	3.30	16.01	578.80	423.96
N4-Planta baja	N9-Planta baja	10200.0	900x300	12.0	548.0	1.89	16.01	631.65	371.11
N4-Planta baja	N9-Planta baja	9600.0	900x300	11.3	548.0	1.23	16.01	634.18	368.58
N4-Planta baja	N9-Planta baja	9000.0	900x300	10.6	548.0	1.23	16.01	636.42	366.34
N4-Planta baja	N9-Planta baja	8400.0	900x300	9.9	548.0	1.65		623.06	
N4-Planta baja	N4-Planta 1	12600.0	1000x1000	3.7	1093.2	6.00		510.19	
A384-Planta baja	A384-Planta baja	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	210.50	241.89
N5-Planta baja	A384-Planta baja	5400.0	650x250	10.4	428.7	1.35	11.93	176.17	276.22
N5-Planta baja	A384-Planta baja	4800.0	600x250	9.9	413.7	2.33	11.93	181.43	270.96
N5-Planta baja	A384-Planta baja	4200.0	600x250	8.7	413.7	2.48	11.93	185.79	266.60
N5-Planta baja	A384-Planta baja	3600.0	600x250	7.4	413.7	2.80	11.93	189.50	262.89
N5-Planta baja	A384-Planta baja	3000.0	550x250	6.7	397.7	3.62	11.93	200.14	252.25
N5-Planta baja	A384-Planta baja	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.43	11.93	203.50	248.89
N5-Planta baja	A384-Planta baja	1800.0	550x150	7.1	298.8	2.13	11.93	207.37	245.03
N5-Planta baja	A384-Planta baja	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.99	11.93	209.07	243.32
N5-Planta baja	A384-Planta baja	600.0	550x150	2.4	298.8	1.99		197.63	
N5-Planta baja	A383-Planta baja	3600.0	600x250	7.4	413.7	0.92	11.93	169.36	283.03
N5-Planta baja	A383-Planta baja	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.45	11.93	173.62	278.77

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N5-Planta baja	A383-Planta baja	2400.0	600x200	6.4	365.3	3.37	11.93	177.50	274.89
N5-Planta baja	A383-Planta baja	1800.0	550x200	5.1	351.6	3.01	11.93	179.95	272.44
N5-Planta baja	A383-Planta baja	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.45	11.93	182.05	270.34
N5-Planta baja	A383-Planta baja	600.0	550x150	2.4	298.8	2.46		170.72	
A383-Planta baja	A383-Planta baja	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	183.59	268.80
A381-Planta baja	A381-Planta baja	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	661.85	340.91
N9-Planta baja	A381-Planta baja	3000.0	550x200	8.6	351.6	1.87	16.01	645.63	357.13
N9-Planta baja	A381-Planta baja	2400.0	550x200	6.9	351.6	1.33	16.01	647.48	355.28
N9-Planta baja	A381-Planta baja	1800.0	550x150	7.1	298.8	1.33	16.01	659.23	343.54
N9-Planta baja	A381-Planta baja	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.53	16.01	660.54	342.22
N9-Planta baja	A381-Planta baja	600.0	550x150	2.4	298.8	1.53		644.90	
N9-Planta baja	A380-Planta baja	5400.0	700x200	12.5	390.6	1.43	16.01	687.38	315.39
N9-Planta baja	A380-Planta baja	4800.0	600x200	12.7	365.3	1.64	16.01	723.96	278.80
N9-Planta baja	A380-Planta baja	4200.0	600x200	11.1	365.3	1.64	16.01	729.30	273.46
N9-Planta baja	A380-Planta baja	3600.0	550x200	10.3	351.6	1.55	16.01	753.37	249.40
N9-Planta baja	A380-Planta baja	3000.0	550x200	8.6	351.6	1.55	16.01	756.63	246.14
N9-Planta baja	A380-Planta baja	2400.0	550x200	6.9	351.6	1.56	16.01	758.79	243.98
N9-Planta baja	A380-Planta baja	1800.0	550x150	7.1	298.8	1.56	16.01	770.94	231.83
N9-Planta baja	A380-Planta baja	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.61	16.01	773.17	229.59
N9-Planta baja	A380-Planta baja	600.0	550x150	2.4	298.8	1.91		757.63	
A380-Planta baja	A380-Planta baja	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	774.58	228.19
A382-Planta baja	A382-Planta baja	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	820.80	166.11
N6-Planta baja	N5-Planta baja	10800.0	950x400	8.8	658.8	2.17	11.93	148.98	303.41
N6-Planta baja	N5-Planta baja	10200.0	900x400	8.7	642.9	2.49	11.93	151.59	300.80
N6-Planta baja	N5-Planta baja	9600.0	900x300	11.3	548.0	2.55	11.93	156.85	295.54
N6-Planta baja	N5-Planta baja	9000.0	800x300	11.8	520.3	2.15		149.99	
N6-Planta baja	A385-Planta baja	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.33	11.93	128.03	324.36
N6-Planta baja	A385-Planta baja	600.0	550x200	1.7	351.6	2.76		116.40	
A385-Planta baja	A385-Planta baja	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	128.81	323.58
N1-Planta 1	N5-Planta 1	9600.0	1000x400	7.5	674.1	1.26		174.33	
N1-Planta 1	N46-Planta 2	21600.0	1000x1100	5.8	1146.2	4.25		106.63	
N2-Planta 1	N8-Planta 1	22200.0	1100x500	12.4	795.5	1.98		564.77	
N2-Planta 1	N44-Planta 2	22200.0	1000x1000	6.6	1093.2	4.25		539.00	
N3-Planta 1	N42-Planta 2	9000.0	1000x1000	2.7	1093.2	4.25		550.57	
N4-Planta 1	N9-Planta 2	12600.0	1000x1000	3.7	1093.2	4.25		509.50	
A231-Planta 1	A231-Planta 1	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	328.37	124.02
A229-Planta 1	A229-Planta 1	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	820.85	200.90
N7-Planta 1	N9-Planta 1	10800.0	900x300	12.7	548.0	1.21	16.01	774.27	247.49
N7-Planta 1	N9-Planta 1	10200.0	900x300	12.0	548.0	1.28	16.01	777.22	244.54
N7-Planta 1	N9-Planta 1	9600.0	900x300	11.3	548.0	1.28	16.01	779.85	241.91
N7-Planta 1	N9-Planta 1	9000.0	900x300	10.6	548.0	1.18	16.01	782.00	239.76
N7-Planta 1	N9-Planta 1	8400.0	800x300	11.0	520.3	1.18	16.01	806.57	215.19
N7-Planta 1	N9-Planta 1	7800.0	800x300	10.2	520.3	0.56		791.57	
N7-Planta 1	A230-Planta 1	7800.0	800x300	10.2	520.3	1.55	16.01	763.41	258.35
N7-Planta 1	A230-Planta 1	7200.0	750x250	12.2	456.6	1.52	16.01	795.31	226.44

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N7-Planta 1	A230-Planta 1	6600.0	700x250	11.9	443.0	1.52	16.01	825.75	196.00
N7-Planta 1	A230-Planta 1	6000.0	700x250	10.8	443.0	1.52	16.01	829.48	192.28
N7-Planta 1	A230-Planta 1	5400.0	600x250	11.2	413.7	2.02	16.01	876.32	145.43
N7-Planta 1	A230-Planta 1	4800.0	600x250	9.9	413.7	1.19	16.01	879.01	142.75
N7-Planta 1	A230-Planta 1	4200.0	600x200	11.1	365.3	1.19	16.01	905.64	116.11
N7-Planta 1	A230-Planta 1	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.17	16.01	908.50	113.26
N7-Planta 1	A230-Planta 1	3000.0	550x150	11.9	298.8	1.17	16.01	939.92	81.84
N7-Planta 1	A230-Planta 1	2400.0	550x150	9.5	298.8	1.52	16.01	944.60	77.15
N7-Planta 1	A230-Planta 1	1800.0	550x150	7.1	298.8	1.52	16.01	947.35	74.41
N7-Planta 1	A230-Planta 1	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.36	16.01	949.38	72.38
N7-Planta 1	A230-Planta 1	600.0	550x150	2.4	298.8	1.61		933.76	
A230-Planta 1	A230-Planta 1	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	950.71	71.05
N9-Planta 1	A229-Planta 1	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.40	16.01	813.25	208.51
N9-Planta 1	A229-Planta 1	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.40	16.01	819.45	202.30
N9-Planta 1	A229-Planta 1	600.0	550x150	2.4	298.8	1.88		803.90	
N9-Planta 1	A228-Planta 1	6000.0	700x200	13.9	390.6	1.54	16.01	864.54	157.22
N9-Planta 1	A228-Planta 1	5400.0	600x200	14.3	365.3	1.54	16.01	910.22	111.54
N9-Planta 1	A228-Planta 1	4800.0	550x200	13.7	351.6	1.54	16.01	952.67	69.09
N9-Planta 1	A228-Planta 1	4200.0	550x200	12.0	351.6	1.54	16.01	958.75	63.01
N9-Planta 1	A228-Planta 1	3600.0	550x150	14.3	298.8	1.55	16.01	1006.32	15.44
N9-Planta 1	A228-Planta 1	3000.0	550x150	11.9	298.8	1.55	16.01	1013.58	8.17
N9-Planta 1	A228-Planta 1	2400.0	550x150	9.5	298.8	1.21	16.01	1017.31	4.45
N9-Planta 1	A228-Planta 1	1800.0	550x150	7.1	298.8	1.21	16.01	1019.49	2.27
N9-Planta 1	A228-Planta 1	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.21	16.01	1020.52	1.23
N9-Planta 1	A228-Planta 1	600.0	550x150	2.4	298.8	1.21		1004.81	
A228-Planta 1	A228-Planta 1	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	1021.76	
N5-Planta 1	A231-Planta 1	9600.0	1000x400	7.5	674.1	8.55	11.93	192.61	259.78
N5-Planta 1	A231-Planta 1	9000.0	1000x400	7.0	674.1	3.32	11.93	194.79	257.60
N5-Planta 1	A231-Planta 1	8400.0	1000x300	9.0	573.7	3.09	11.93	198.74	253.65
N5-Planta 1	A231-Planta 1	7800.0	1000x300	8.4	573.7	6.57	11.93	227.72	224.67
N5-Planta 1	A231-Planta 1	7200.0	950x300	8.1	561.0	2.91	11.93	230.84	221.55
N5-Planta 1	A231-Planta 1	6600.0	950x300	7.4	561.0	2.66	11.93	233.26	219.13
N5-Planta 1	A231-Planta 1	6000.0	900x300	7.1	548.0	2.81	11.93	235.68	216.71
N5-Planta 1	A231-Planta 1	5400.0	800x300	7.1	520.3	2.29	11.93	237.76	214.63
N5-Planta 1	A231-Planta 1	4800.0	800x150	13.9	349.9	2.54	11.93	281.42	170.97
N5-Planta 1	A231-Planta 1	4200.0	800x150	12.1	349.9	2.35	11.93	290.90	161.49
N5-Planta 1	A231-Planta 1	3600.0	600x150	13.2	310.2	2.56	11.93	304.95	147.44
N5-Planta 1	A231-Planta 1	3000.0	550x150	11.9	298.8	2.17	11.93	315.15	137.24
N5-Planta 1	A231-Planta 1	2400.0	550x150	9.5	298.8	2.27	11.93	322.17	130.22
N5-Planta 1	A231-Planta 1	1800.0	550x150	7.1	298.8	1.82	11.93	325.46	126.93
N5-Planta 1	A231-Planta 1	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.79	11.93	326.99	125.40
N5-Planta 1	A231-Planta 1	600.0	550x150	2.4	298.8	1.79		315.50	
N8-Planta 1	N7-Planta 1	22200.0	1100x500	12.4	795.5	6.21	16.01	590.56	431.19
N8-Planta 1	N7-Planta 1	21600.0	1100x450	13.6	750.7	1.55	16.01	627.40	394.36
N8-Planta 1	N7-Planta 1	21000.0	1100x450	13.2	750.7	1.55	16.01	630.32	391.43
N8-Planta 1	N7-Planta 1	20400.0	1100x400	14.6	703.2	1.54	16.01	673.25	348.51
N8-Planta 1	N7-Planta 1	19800.0	1100x400	14.2	703.2	1.54	16.01	676.86	344.90
N8-Planta 1	N7-Planta 1	19200.0	1000x400	14.9	674.1	1.54	16.01	722.09	299.67
N8-Planta 1	N7-Planta 1	18600.0	1000x400	14.5	674.1	1.54		710.04	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A232-Planta 1	N11-Planta 1	24000.0	1200x500	12.4	827.3	20.36			
A232-Planta 1	N14-Planta 1	19200.0	1200x400	12.7	730.6	23.99			
A232-Planta 1	N26-Planta 1	13800.0	800x450	11.6	649.2	29.74			
A232-Planta 1	N10-Planta 1	22800.0	1200x550	10.6	871.8	3.99			
N6-Planta 1	N21-Planta 1	4800.0	500x300	9.6	420.0	1.32	97.24	516.92	74.55
N6-Planta 1	N21-Planta 1	4200.0	500x300	8.4	420.0	2.00	97.24	520.19	71.28
N6-Planta 1	N21-Planta 1	3600.0	400x300	8.9	377.7	2.00	97.24	538.96	52.51
N6-Planta 1	N21-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.00	97.24	541.91	49.56
N6-Planta 1	N21-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.00	97.24	543.86	47.61
N6-Planta 1	N21-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	2.00	97.24	545.01	46.46
N6-Planta 1	N21-Planta 1	1200.0	400x300	3.0	377.7	2.00	97.24	545.56	45.91
N6-Planta 1	N21-Planta 1	600.0	400x300	1.5	377.7	1.93	97.24	545.71	45.75
N6-Planta 1	N21-Planta 1		600x150		310.2	0.07		448.48	
N11-Planta 1	N22-Planta 1	18000.0	1000x500	11.0	761.7	2.63		329.93	
N11-Planta 1	N12-Planta 1	4200.0	500x300	8.4	420.0	0.37	24.67	379.18	224.38
N11-Planta 1	N12-Planta 1	3600.0	500x300	7.2	420.0	1.59	24.67	381.13	222.43
N11-Planta 1	N12-Planta 1	3000.0	500x300	6.0	420.0	2.00	24.67	382.88	220.68
N11-Planta 1	N12-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.00	24.67	391.34	212.22
N11-Planta 1	N12-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	2.00	24.67	392.49	211.07
N11-Planta 1	N12-Planta 1	1200.0	400x300	3.0	377.7	2.00	24.67	393.04	210.52
N11-Planta 1	N12-Planta 1	600.0	400x300	1.5	377.7	2.00	24.67	393.19	210.36
N11-Planta 1	N12-Planta 1		600x150		310.2	0.42		368.52	
N11-Planta 1	N13-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	1.03	24.67	383.58	219.98
N11-Planta 1	N13-Planta 1	1200.0	400x300	3.0	377.7	2.00	24.67	384.12	219.43
N11-Planta 1	N13-Planta 1	600.0	400x300	1.5	377.7	2.00	24.67	384.28	219.28
N11-Planta 1	N13-Planta 1		600x150		310.2	0.43		359.61	
N14-Planta 1	N17-Planta 1	18600.0	1000x400	14.5	674.1	1.02	24.67	397.50	513.02
N14-Planta 1	N17-Planta 1	18000.0	1000x400	14.0	674.1	2.11		377.92	
N14-Planta 1	N16-Planta 1	600.0	300x300	2.0	327.9	2.24	24.67	396.69	513.84
N14-Planta 1	N16-Planta 1		300x300		327.9	0.33		372.02	
N17-Planta 1	N19-Planta 1	17400.0	1000x400	13.5	674.1	0.82	24.67	403.35	507.17
N17-Planta 1	N19-Planta 1	16800.0	900x400	14.4	642.9	2.43		423.16	
N17-Planta 1	N18-Planta 1	600.0	300x300	2.0	327.9	2.28	24.67	410.85	499.67
N17-Planta 1	N18-Planta 1		300x300		327.9	0.36		386.18	
N19-Planta 1	N29-Planta 1	16200.0	900x400	13.9	642.9	0.82	24.67	448.75	461.77
N19-Planta 1	N29-Planta 1	15600.0	900x400	13.3	642.9	3.33	24.67	456.51	454.01
N19-Planta 1	N29-Planta 1	15000.0	900x400	12.8	642.9	3.70	24.67	464.51	446.01
N19-Planta 1	N29-Planta 1	14400.0	800x400	13.7	609.3	3.22	24.67	534.56	375.97
N19-Planta 1	N29-Planta 1	13800.0	700x400	14.9	572.9	2.15	24.67	582.21	328.31
N19-Planta 1	N29-Planta 1	13200.0	700x400	14.2	572.9	1.74		562.77	
N19-Planta 1	N20-Planta 1	600.0	300x300	2.0	327.9	2.24	24.67	456.09	454.43
N19-Planta 1	N20-Planta 1		300x300		327.9	0.33		431.42	
N22-Planta 1	N25-Planta 1	9000.0	800x300	11.8	520.3	7.07		386.83	
N22-Planta 1	N23-Planta 1	9000.0	700x300	13.2	490.2	1.33	97.24	436.58	166.98
N22-Planta 1	N23-Planta 1	8400.0	600x300	14.2	457.0	0.99	97.24	477.65	125.91
N22-Planta 1	N23-Planta 1	7800.0	600x300	13.2	457.0	1.05	97.24	481.25	122.31
N22-Planta 1	N23-Planta 1	7200.0	600x300	12.2	457.0	0.95	97.24	484.06	119.50
N22-Planta 1	N23-Planta 1	6600.0	600x300	11.2	457.0	1.00	97.24	486.56	117.00
N22-Planta 1	N23-Planta 1	6000.0	600x300	10.2	457.0	1.00	97.24	488.66	114.90



Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N22-Planta 1	N23-Planta 1	5400.0	600x300	9.1	457.0	1.00	97.24	490.38	113.18
N22-Planta 1	N23-Planta 1	4800.0	500x300	9.6	420.0	1.00	97.24	509.50	94.06
N22-Planta 1	N23-Planta 1	4200.0	500x300	8.4	420.0	1.00	97.24	511.13	92.43
N22-Planta 1	N23-Planta 1	3600.0	500x300	7.2	420.0	1.06	97.24	512.43	91.13
N22-Planta 1	N23-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	1.00	97.24	524.07	79.49
N22-Planta 1	N23-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	1.00	97.24	525.04	78.51
N22-Planta 1	N23-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	1.00	97.24	525.62	77.94
N22-Planta 1	N23-Planta 1	1200.0	400x300	3.0	377.7	0.96	97.24	525.88	77.68
N22-Planta 1	N23-Planta 1	600.0	400x300	1.5	377.7	0.96	97.24	525.96	77.60
N22-Planta 1	N23-Planta 1		600x150		310.2	0.07		428.72	
N24-Planta 1	N6-Planta 1	4800.0	600x300	8.1	457.0	7.12		404.18	
N26-Planta 1	N27-Planta 1	9000.0	700x300	13.2	490.2	1.31	97.24	512.68	78.79
N26-Planta 1	N27-Planta 1	8400.0	700x300	12.4	490.2	1.00	97.24	515.46	76.00
N26-Planta 1	N27-Planta 1	7800.0	600x300	13.2	457.0	1.00	97.24	550.94	40.53
N26-Planta 1	N27-Planta 1	7200.0	600x300	12.2	457.0	1.00	97.24	553.90	37.57
N26-Planta 1	N27-Planta 1	6600.0	600x300	11.2	457.0	1.00	97.24	556.40	35.07
N26-Planta 1	N27-Planta 1	6000.0	600x300	10.2	457.0	1.00	97.24	558.50	32.97
N26-Planta 1	N27-Planta 1	5400.0	600x300	9.1	457.0	1.00	97.24	560.22	31.25
N26-Planta 1	N27-Planta 1	4800.0	500x300	9.6	420.0	1.00	97.24	579.34	12.13
N26-Planta 1	N27-Planta 1	4200.0	500x300	8.4	420.0	1.00	97.24	580.97	10.50
N26-Planta 1	N27-Planta 1	3600.0	500x300	7.2	420.0	1.00	97.24	582.20	9.27
N26-Planta 1	N27-Planta 1	3000.0	500x300	6.0	420.0	1.00	97.24	583.08	8.39
N26-Planta 1	N27-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	1.00	97.24	590.55	0.92
N26-Planta 1	N27-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	1.00	97.24	591.13	0.34
N26-Planta 1	N27-Planta 1	1200.0	400x300	3.0	377.7	0.96	97.24	591.39	0.08
N26-Planta 1	N27-Planta 1	600.0	400x300	1.5	377.7	0.96	97.24	591.47	
N26-Planta 1	N27-Planta 1		600x150		310.2	0.08		494.23	
N26-Planta 1	N24-Planta 1	4800.0	700x300	7.1	490.2	0.38		394.12	
N25-Planta 1	N28-Planta 1	9000.0	700x300	13.2	490.2	1.39	97.24	514.25	89.31
N25-Planta 1	N28-Planta 1	8400.0	600x300	14.2	457.0	0.99	97.24	555.32	48.24
N25-Planta 1	N28-Planta 1	7800.0	600x300	13.2	457.0	1.05	97.24	558.92	44.64
N25-Planta 1	N28-Planta 1	7200.0	600x300	12.2	457.0	0.95	97.24	561.73	41.83
N25-Planta 1	N28-Planta 1	6600.0	600x300	11.2	457.0	1.00	97.24	564.23	39.32
N25-Planta 1	N28-Planta 1	6000.0	600x300	10.2	457.0	1.00	97.24	566.33	37.23
N25-Planta 1	N28-Planta 1	5400.0	600x300	9.1	457.0	1.00	97.24	568.05	35.50
N25-Planta 1	N28-Planta 1	4800.0	500x300	9.6	420.0	1.00	97.24	587.17	16.39
N25-Planta 1	N28-Planta 1	4200.0	500x300	8.4	420.0	1.00	97.24	588.80	14.76
N25-Planta 1	N28-Planta 1	3600.0	500x300	7.2	420.0	1.00	97.24	590.03	13.53
N25-Planta 1	N28-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	1.00	97.24	601.67	1.89
N25-Planta 1	N28-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	1.00	97.24	602.64	0.92
N25-Planta 1	N28-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	1.00	97.24	603.22	0.34
N25-Planta 1	N28-Planta 1	1200.0	400x300	3.0	377.7	0.96	97.24	603.48	0.08
N25-Planta 1	N28-Planta 1	600.0	400x300	1.5	377.7	0.98	97.24	603.56	
N25-Planta 1	N28-Planta 1		600x150		310.2	0.06		506.32	
N29-Planta 1	N15-Planta 1	4200.0	500x300	8.4	420.0	1.31	97.24	665.42	245.10
N29-Planta 1	N15-Planta 1	3600.0	400x300	8.9	377.7	2.00	97.24	684.19	226.33
N29-Planta 1	N15-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.00	97.24	687.14	223.38
N29-Planta 1	N15-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.00	97.24	689.09	221.43
N29-Planta 1	N15-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	2.00	97.24	690.24	220.28

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N29-Planta 1	N15-Planta 1	1200.0	400x300	3.0	377.7	2.00	97.24	690.79	219.73
N29-Planta 1	N15-Planta 1	600.0	400x300	1.5	377.7	2.00	97.24	690.95	219.57
N29-Planta 1	N15-Planta 1		400x300		377.7	2.02		593.71	
N29-Planta 1	N30-Planta 1	9000.0	700x300	13.2	490.2	9.61	97.24	757.26	153.26
N29-Planta 1	N30-Planta 1	8400.0	600x300	14.2	457.0	0.99	97.24	798.33	112.19
N29-Planta 1	N30-Planta 1	7800.0	600x300	13.2	457.0	1.05	97.24	801.93	108.59
N29-Planta 1	N30-Planta 1	7200.0	500x300	14.4	420.0	0.95	97.24	844.49	66.03
N29-Planta 1	N30-Planta 1	6600.0	500x300	13.2	420.0	1.00	97.24	848.31	62.22
N29-Planta 1	N30-Planta 1	6000.0	400x300	14.9	377.7	1.00	97.24	894.35	16.17
N29-Planta 1	N30-Planta 1	5400.0	400x300	13.4	377.7	1.00	97.24	898.77	11.75
N29-Planta 1	N30-Planta 1	4800.0	400x300	11.9	377.7	1.00	97.24	902.32	8.20
N29-Planta 1	N30-Planta 1	4200.0	400x300	10.4	377.7	1.00	97.24	905.08	5.44
N29-Planta 1	N30-Planta 1	3600.0	400x300	8.9	377.7	1.00	97.24	907.15	3.37
N29-Planta 1	N30-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	1.00	97.24	908.63	1.89
N29-Planta 1	N30-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	1.00	97.24	909.60	0.92
N29-Planta 1	N30-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	1.00	97.24	910.18	0.34
N29-Planta 1	N30-Planta 1	1200.0	400x300	3.0	377.7	0.96	97.24	910.44	0.08
N29-Planta 1	N30-Planta 1	600.0	400x300	1.5	377.7	0.98	97.24	910.52	
N29-Planta 1	N30-Planta 1		600x150		310.2	0.05		813.28	
N31-Planta 1	N33-Planta 1		600x150		310.2	0.43		285.15	
N31-Planta 1	N33-Planta 1	600.0	400x300	1.5	377.7	2.00	11.93	297.08	
N31-Planta 1	N33-Planta 1	1200.0	400x300	3.0	377.7	2.00	11.93	296.93	0.16
N31-Planta 1	N33-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	2.00	11.93	296.38	0.71
N31-Planta 1	N33-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.00	11.93	295.23	1.86
N31-Planta 1	N33-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.06	11.93	293.28	3.81
N31-Planta 1	N33-Planta 1	3600.0	400x300	8.9	377.7	2.00	11.93	290.24	6.85
N31-Planta 1	N33-Planta 1	4200.0	400x300	10.4	377.7	2.00	11.93	286.10	10.99
N31-Planta 1	N33-Planta 1	4800.0	500x300	9.6	420.0	2.00	11.93	280.57	16.51
N31-Planta 1	N33-Planta 1	5400.0	500x300	10.8	420.0	2.00	11.93	276.38	20.71
N31-Planta 1	N33-Planta 1	6000.0	500x300	12.0	420.0	2.00	11.93	271.15	25.94
N31-Planta 1	N33-Planta 1	6600.0	600x300	11.2	457.0	2.00	11.93	264.77	32.31
N31-Planta 1	N33-Planta 1	7200.0	600x300	12.2	457.0	2.00	11.93	259.76	37.33
N31-Planta 1	N33-Planta 1	7800.0	700x300	11.5	490.2	2.00	11.93	253.85	43.23
N31-Planta 1	N33-Planta 1	8400.0	700x300	12.4	490.2	0.79	11.93	249.00	48.09
N33-Planta 1	N32-Planta 1	3000.0	400x300	7.4	377.7	2.00	11.93	236.50	60.59
N33-Planta 1	N32-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.00	11.93	238.45	58.63
N33-Planta 1	N32-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	2.00	11.93	239.60	57.48
N33-Planta 1	N32-Planta 1	1200.0	400x300	3.0	377.7	2.00	11.93	240.15	56.93
N33-Planta 1	N32-Planta 1	600.0	400x300	1.5	377.7	2.00	11.93	240.31	56.78
N33-Planta 1	N32-Planta 1		600x150		310.2	0.81		228.38	
N33-Planta 1	N34-Planta 1	11400.0	1000x500	6.9	761.7	15.78		214.10	
N34-Planta 1	N36-Planta 1	22800.0	1000x500	13.9	761.7	10.62		197.51	
N34-Planta 1	N35-Planta 1	7800.0	800x300	10.2	520.3	1.89	11.93	238.50	58.58
N34-Planta 1	N35-Planta 1	7200.0	800x300	9.4	520.3	2.00	11.93	241.61	55.48
N34-Planta 1	N35-Planta 1	6600.0	800x300	8.6	520.3	2.06	11.93	244.33	52.75
N34-Planta 1	N35-Planta 1	6000.0	700x300	8.8	490.2	2.00	11.93	247.30	49.78
N34-Planta 1	N35-Planta 1	5400.0	700x300	7.9	490.2	2.00	11.93	249.74	47.35
N34-Planta 1	N35-Planta 1	4800.0	600x300	8.1	457.0	2.00	11.93	252.50	44.58
N34-Planta 1	N35-Planta 1	4200.0	600x300	7.1	457.0	2.00	11.93	254.66	42.42



Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N34-Planta 1	N35-Planta 1	3600.0	500x300	7.2	420.0	2.00	11.93	257.12	39.97
N34-Planta 1	N35-Planta 1	3000.0	500x300	6.0	420.0	2.00	11.93	258.87	38.21
N34-Planta 1	N35-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.00	11.93	260.82	36.26
N34-Planta 1	N35-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	2.00	11.93	261.97	35.11
N34-Planta 1	N35-Planta 1	1200.0	400x300	3.0	377.7	2.00	11.93	262.52	34.56
N34-Planta 1	N35-Planta 1	600.0	400x300	1.5	377.7	2.00	11.93	262.68	34.41
N34-Planta 1	N35-Planta 1		600x150		310.2	0.25		250.75	
N34-Planta 1	N37-Planta 1	3600.0	500x300	7.2	420.0	0.31	11.93	202.43	94.65
N34-Planta 1	N37-Planta 1	3000.0	500x300	6.0	420.0	2.00	11.93	204.19	92.90
N34-Planta 1	N37-Planta 1	2400.0	400x300	5.9	377.7	2.00	11.93	206.14	90.95
N34-Planta 1	N37-Planta 1	1800.0	400x300	4.5	377.7	2.00	11.93	207.29	89.80
N34-Planta 1	N37-Planta 1	1200.0	400x300	3.0	377.7	2.00	11.93	207.84	89.25
N34-Planta 1	N37-Planta 1	600.0	400x300	1.5	377.7	2.00	11.93	207.99	89.09
N34-Planta 1	N37-Planta 1		600x150		310.2	0.19		196.06	
N36-Planta 1	N39-Planta 1	22800.0	1200x500	11.8	827.3	1.01		119.82	
N39-Planta 1	N10-Planta 1	22800.0	1200x550	10.6	871.8	23.56		118.45	
N11-Planta 2	N91-Planta 2	20400.0	1200x500	10.5	827.3	4.38	24.67	612.46	409.30
N11-Planta 2	N91-Planta 2	19800.0	1250x450	11.1	794.6	1.48	24.67	636.94	384.82
N11-Planta 2	N91-Planta 2	19200.0	1250x450	10.8	794.6	2.49	24.67	675.08	346.67
N11-Planta 2	N91-Planta 2	18600.0	1200x400	12.3	730.6	0.90	24.67	704.53	317.22
N11-Planta 2	N91-Planta 2	18000.0	1100x400	12.9	703.2	0.50		711.29	
N29-Planta 2	N28-Planta 2	1800.0	400x200	6.9	304.7	1.41		216.28	
N29-Planta 2	A288-Planta 2	1800.0	550x150	7.1	298.8	1.42	11.93	238.59	213.80
N29-Planta 2	A288-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	3.58	11.93	241.66	210.73
N29-Planta 2	A288-Planta 2	600.0	525x150	2.5	292.9	1.00		229.99	
N31-Planta 2	N51-Planta 2	5400.0	600x300	9.1	457.0	1.00	11.93	432.44	19.95
N31-Planta 2	N51-Planta 2	4800.0	600x250	9.9	413.7	2.00	11.93	436.96	15.43
N31-Planta 2	N51-Planta 2	4200.0	550x250	9.4	397.7	1.53		428.31	
A284-Planta 2	A284-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	449.32	3.07
N33-Planta 2	A285-Planta 2	3600.0	600x250	7.4	413.7	1.00	11.93	394.52	57.87
N33-Planta 2	A285-Planta 2	3000.0	600x250	6.2	413.7	2.00	11.93	396.41	55.98
N33-Planta 2	A285-Planta 2	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	399.18	53.21
N33-Planta 2	A285-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	400.81	51.58
N33-Planta 2	A285-Planta 2	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	401.59	50.80
N33-Planta 2	A285-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	2.49		389.94	
N33-Planta 2	N31-Planta 2	5400.0	600x300	9.1	457.0	3.98		406.85	
A285-Planta 2	A285-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	402.34	50.05
N34-Planta 2	A286-Planta 2	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	373.15	79.24
N34-Planta 2	A286-Planta 2	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	376.62	75.77
N34-Planta 2	A286-Planta 2	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	379.40	72.99
N34-Planta 2	A286-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	381.03	71.36
N34-Planta 2	A286-Planta 2	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	381.81	70.58
N34-Planta 2	A286-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		370.15	
N34-Planta 2	N33-Planta 2	9000.0	800x300	11.8	520.3	4.02		386.42	
A286-Planta 2	A286-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	382.56	69.83
N35-Planta 2	A287-Planta 2	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	367.75	84.64
N35-Planta 2	A287-Planta 2	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	371.23	81.16
N35-Planta 2	A287-Planta 2	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	374.00	78.39
N35-Planta 2	A287-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	375.64	76.75

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N35-Planta 2	A287-Planta 2	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	376.41	75.98
N35-Planta 2	A287-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	2.49		364.76	
N35-Planta 2	N34-Planta 2	12600.0	900x400	10.8	642.9	4.00		352.05	
A287-Planta 2	A287-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	377.16	75.23
N36-Planta 2	N35-Planta 2	16200.0	900x400	13.9	642.9	3.36		341.02	
N36-Planta 2	A327-Planta 2	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	344.13	108.26
N36-Planta 2	A327-Planta 2	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	347.61	104.78
N36-Planta 2	A327-Planta 2	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	350.38	102.01
N36-Planta 2	A327-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	352.01	100.38
N36-Planta 2	A327-Planta 2	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	352.79	99.60
N36-Planta 2	A327-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		341.14	
N37-Planta 2	N36-Planta 2	19800.0	900x500	13.3	725.6	4.01		317.39	
N37-Planta 2	A328-Planta 2	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	322.71	129.68
N37-Planta 2	A328-Planta 2	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	326.19	126.20
N37-Planta 2	A328-Planta 2	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	328.96	123.43
N37-Planta 2	A328-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	330.59	121.80
N37-Planta 2	A328-Planta 2	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	331.37	121.02
N37-Planta 2	A328-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		319.72	
N38-Planta 2	N17-Planta 2	3000.0	400x300	7.4	377.7	1.00		185.44	
N38-Planta 2	N17-Planta 2	3600.0	400x300	8.9	377.7	1.24	11.93	195.89	256.50
A326-Planta 2	A326-Planta 2	600.0	500x250	1.5	380.8	0.32	11.93	207.88	244.51
A288-Planta 2	A288-Planta 2	600.0	525x150	2.5	292.9	0.32	11.93	242.94	209.45
N17-Planta 2	N10-Planta 2	31600.0	1200x600	13.4	914.0	2.21		170.57	
N19-Planta 2	N15-Planta 2	27000.0	1200x550	12.6	871.8	4.11		258.71	
N19-Planta 2	N21-Planta 2	27000.0	1200x550	12.6	871.8	0.09		229.53	
N21-Planta 2	N17-Planta 2	27000.0	1200x550	12.6	871.8	1.77		206.22	
N21-Planta 2	N17-Planta 2	27600.0	1200x550	12.8	871.8	1.81	11.93	215.58	236.81
N21-Planta 2	N17-Planta 2	28000.0	1200x600	11.9	914.0	0.20	16.24	192.86	259.53
N22-Planta 2	A284-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	1.49	11.93	447.79	4.60
N22-Planta 2	A284-Planta 2	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	448.57	3.82
N22-Planta 2	A284-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	2.49		436.91	
N25-Planta 2	N32-Planta 2	24600.0	1000x600	12.3	840.0	3.12		578.48	
A290-Planta 2	A290-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	946.42	75.33
A290-Planta 2	A321-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	3.39		928.18	
N3-Planta 2	A293-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.74		953.89	
N3-Planta 2	A292-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.76		953.90	
N24-Planta 2	A290-Planta 2	2400.0	450x200	8.2	321.5	1.41	16.01	931.09	90.67
N24-Planta 2	A290-Planta 2	1800.0	400x200	6.9	304.7	1.42	16.01	942.06	79.70
N24-Planta 2	A290-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	0.58		926.40	
N24-Planta 2	A320-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	16.01	935.23	86.52
N24-Planta 2	A320-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		919.43	
A320-Planta 2	A320-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	936.87	84.88
N30-Planta 2	N45-Planta 2	6600.0	800x350	7.3	566.6	1.02	16.01	913.03	73.89
N30-Planta 2	N45-Planta 2	6000.0	700x250	10.8	443.0	2.00	16.01	939.39	47.52
N30-Planta 2	N45-Planta 2	5400.0	600x250	11.2	413.7	1.16		949.53	
N30-Planta 2	A319-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.05	16.01	928.78	58.13
N30-Planta 2	A319-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.05		912.96	
N30-Planta 2	A297-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.18	16.01	928.86	58.05
N30-Planta 2	A297-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.18		913.05	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A319-Planta 2	A319-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	930.40	56.51
A297-Planta 2	A297-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	930.50	56.41
N41-Planta 2	N43-Planta 2	4800.0	700x250	8.7	443.0	0.69	16.01	964.47	38.29
N41-Planta 2	N43-Planta 2	4200.0	600x250	8.7	413.7	1.21	16.01	980.44	22.32
N41-Planta 2	N43-Planta 2	3600.0	600x250	7.4	413.7	2.00	16.01	983.09	19.68
N41-Planta 2	N43-Planta 2	3000.0	600x300	5.1	457.0	0.27		967.23	
N41-Planta 2	A296-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	16.01	1001.09	1.67
N41-Planta 2	A296-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		985.32	
A296-Planta 2	A296-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	1002.76	
N43-Planta 2	A294-Planta 2	1800.0	500x250	4.4	380.8	1.73	16.01	983.98	18.78
N43-Planta 2	A294-Planta 2	1200.0	500x250	2.9	380.8	1.01	16.01	984.25	18.51
N43-Planta 2	A294-Planta 2	600.0	500x250	1.5	380.8	0.47		968.28	
N43-Planta 2	A295-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	16.01	989.15	13.62
N43-Planta 2	A295-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		973.38	
A295-Planta 2	A295-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	990.82	11.94
A321-Planta 2	A321-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	945.63	76.13
A293-Planta 2	A293-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	971.34	15.57
A292-Planta 2	A292-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	971.34	15.57
A294-Planta 2	A294-Planta 2	600.0	500x250	1.5	380.8	0.32	16.01	984.61	18.15
N45-Planta 2	N40-Planta 2	3000.0	600x250	6.2	413.7	0.58		949.94	
N45-Planta 2	A298-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.18	16.01	985.27	1.64
N45-Planta 2	A298-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.18		969.47	
N45-Planta 2	A322-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.04	16.01	985.19	1.72
N45-Planta 2	A322-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.04		969.36	
A298-Planta 2	A298-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	986.91	
N51-Planta 2	N1-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	5.18		433.76	
N51-Planta 2	N22-Planta 2	2400.0	550x200	6.9	351.6	0.47	11.93	446.16	6.23
N51-Planta 2	N22-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	0.51		434.65	
A322-Planta 2	A322-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	986.81	0.10
N53-Planta 2	N41-Planta 2	7200.0	700x300	10.6	490.2	0.70	24.67	941.08	61.68
N53-Planta 2	N41-Planta 2	6600.0	700x250	11.9	443.0	1.37	24.67	971.06	31.70
N53-Planta 2	N41-Planta 2	6000.0	700x250	10.8	443.0	2.00		951.29	
N53-Planta 2	A300-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	966.12	36.65
N53-Planta 2	A300-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		941.69	
A300-Planta 2	A300-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	967.02	35.74
N55-Planta 2	N30-Planta 2	10200.0	800x350	11.2	566.6	1.08	24.67	917.69	69.22
N55-Planta 2	N30-Planta 2	9600.0	800x350	10.6	566.6	2.06	16.01	912.64	74.27
N55-Planta 2	N30-Planta 2	9000.0	800x350	9.9	566.6	0.92		898.05	
N55-Planta 2	A299-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.17	24.67	960.13	26.78
N55-Planta 2	A299-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.17		935.66	
N55-Planta 2	A318-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.05	24.67	960.06	26.85
N55-Planta 2	A318-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.05		935.57	
A299-Planta 2	A299-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	960.99	25.92
A318-Planta 2	A318-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	960.90	26.01
N58-Planta 2	N24-Planta 2	4800.0	500x300	9.6	420.0	1.47	24.67	930.07	91.69
N58-Planta 2	N24-Planta 2	4200.0	500x300	8.4	420.0	2.00	16.01	924.68	97.08
N58-Planta 2	N24-Planta 2	3600.0	500x300	7.2	420.0	0.59		909.40	
N58-Planta 2	A317-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	983.60	38.15
N58-Planta 2	A317-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		959.14	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A317-Planta 2	A317-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	984.47	37.29
N60-Planta 2	N58-Planta 2	7200.0	600x300	12.2	457.0	1.52	24.67	890.10	131.66
N60-Planta 2	N58-Planta 2	6600.0	500x300	13.2	420.0	2.00	24.67	929.89	91.86
N60-Planta 2	N58-Planta 2	6000.0	500x300	12.0	420.0	0.53		906.90	
N60-Planta 2	A315-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	906.74	115.02
N60-Planta 2	A315-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		882.27	
A315-Planta 2	A315-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	907.61	114.15
N62-Planta 2	N55-Planta 2	13800.0	1000x350	12.5	625.8	1.20	24.67	875.89	111.02
N62-Planta 2	N55-Planta 2	13200.0	900x350	13.1	597.3	2.00	24.67	912.26	74.66
N62-Planta 2	N55-Planta 2	12600.0	900x350	12.5	597.3	0.92		889.64	
N62-Planta 2	A316-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	899.78	87.13
N62-Planta 2	A316-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		875.30	
N62-Planta 2	A304-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	899.78	87.13
N62-Planta 2	A304-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		875.30	
A316-Planta 2	A316-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	900.63	86.28
A304-Planta 2	A304-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	900.63	86.28
A305-Planta 2	A305-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	920.43	82.33
A305-Planta 2	N66-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		895.10	
A305-Planta 2	N66-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	919.53	83.23
N66-Planta 2	N53-Planta 2	9600.0	800x300	12.5	520.3	0.70	24.67	899.40	103.36
N66-Planta 2	N53-Planta 2	9000.0	700x300	13.2	490.2	1.41	24.67	936.13	66.64
N66-Planta 2	N53-Planta 2	8400.0	700x300	12.4	490.2	2.00		917.03	
N67-Planta 2	N62-Planta 2	17400.0	1000x400	13.5	674.1	0.55	24.67	865.25	121.66
N67-Planta 2	N62-Planta 2	16800.0	1000x400	13.1	674.1	2.00	24.67	869.48	117.43
N67-Planta 2	N62-Planta 2	16200.0	1000x400	12.6	674.1	0.80		846.40	
N70-Planta 2	N66-Planta 2	11400.0	800x350	12.6	566.6	1.35	24.67	856.62	146.15
N70-Planta 2	N66-Planta 2	10800.0	800x300	14.1	520.3	2.00		875.18	
N71-Planta 2	N60-Planta 2	9600.0	750x350	11.2	550.2	1.17	24.67	828.22	193.54
N71-Planta 2	N60-Planta 2	9000.0	700x350	11.2	533.2	2.00	24.67	855.43	166.33
N71-Planta 2	N60-Planta 2	8400.0	700x300	12.4	490.2	0.48		860.19	
N71-Planta 2	A314-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	836.42	185.34
N71-Planta 2	A314-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		811.95	
A314-Planta 2	A314-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	837.28	184.47
A313-Planta 2	A313-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	893.07	93.84
A313-Planta 2	N74-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		867.74	
A313-Planta 2	N74-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	892.22	94.69
N74-Planta 2	N67-Planta 2	17400.0	1000x400	13.5	674.1	0.23		839.34	
N75-Planta 2	A303-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	25.33	0.85
N75-Planta 2	A303-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		0.85	
A303-Planta 2	A303-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	26.18	
A302-Planta 2	A302-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	940.76	62.01
A302-Planta 2	N77-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.42		915.43	
A302-Planta 2	N77-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.42	24.67	939.85	62.91
N77-Planta 2	N70-Planta 2	11400.0	850x300	14.1	534.4	0.23		828.68	
N69-Planta 2	N74-Planta 2	19800.0	1200x400	13.1	730.6	1.45	24.67	824.94	161.97
N69-Planta 2	N74-Planta 2	19200.0	1200x400	12.7	730.6	1.00	24.67	826.76	160.15
N69-Planta 2	N74-Planta 2	18600.0	1100x400	13.3	703.2	1.22		837.15	
N69-Planta 2	A306-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	849.38	137.53
N69-Planta 2	A306-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		824.90	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N69-Planta 2	A312-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	849.38	137.53
N69-Planta 2	A312-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		824.90	
A306-Planta 2	A306-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	850.23	136.68
A301-Planta 2	A301-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	877.97	124.80
A301-Planta 2	N80-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.42		852.63	
A301-Planta 2	N80-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.42	24.67	877.06	125.70
N80-Planta 2	N77-Planta 2	13800.0	900x350	13.7	597.3	1.38	24.67	849.20	153.57
N80-Planta 2	N77-Planta 2	13200.0	900x350	13.1	597.3	2.00	24.67	854.10	148.67
N80-Planta 2	N77-Planta 2	12600.0	850x300	15.6	534.4	0.29		830.58	
N81-Planta 2	N69-Planta 2	24000.0	1300x450	13.0	808.5	0.50	24.67	781.58	205.33
N81-Planta 2	N69-Planta 2	23400.0	1300x450	12.7	808.5	1.00	24.67	783.19	203.72
N81-Planta 2	N69-Planta 2	22800.0	1200x450	13.2	780.4	2.03	24.67	819.08	167.83
N81-Planta 2	N69-Planta 2	22200.0	1200x450	12.9	780.4	0.52		795.31	
N81-Planta 2	A307-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	808.90	178.01
N81-Planta 2	A307-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		784.42	
N81-Planta 2	A309-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	808.90	178.01
N81-Planta 2	A309-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		784.42	
A307-Planta 2	A307-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	809.75	177.16
A308-Planta 2	A308-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	834.24	168.52
A308-Planta 2	N84-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		808.91	
A308-Planta 2	N84-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	833.34	169.42
N84-Planta 2	N80-Planta 2	16200.0	1000x400	12.6	674.1	1.05	24.67	799.36	203.41
N84-Planta 2	N80-Planta 2	15600.0	1000x350	14.1	625.8	2.00	24.67	841.15	161.61
N84-Planta 2	N80-Planta 2	15000.0	1000x350	13.5	625.8	1.00		818.95	
A309-Planta 2	A309-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	809.75	177.16
N86-Planta 2	N90-Planta 2	14400.0	900x400	12.3	642.9	0.89	24.67	807.62	214.14
N86-Planta 2	N90-Planta 2	13800.0	900x400	11.8	642.9	2.00	24.67	811.32	210.44
N86-Planta 2	N90-Planta 2	13200.0	900x400	11.3	642.9	1.16		788.62	
N86-Planta 2	A310-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	837.79	183.97
N86-Planta 2	A310-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		813.32	
A310-Planta 2	A310-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	838.65	183.10
A312-Planta 2	A312-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	850.23	136.68
A311-Planta 2	A311-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	840.50	181.26
A311-Planta 2	N90-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		815.17	
A311-Planta 2	N90-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	839.63	182.12

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N90-Planta 2	N71-Planta 2	12000.0	850x350	12.5	582.2	0.84	24.67	818.82	202.94
N90-Planta 2	N71-Planta 2	11400.0	850x350	11.9	582.2	2.00	24.67	823.04	198.72
N90-Planta 2	N71-Planta 2	10800.0	850x350	11.3	582.2	0.83		799.96	
N91-Planta 2	N86-Planta 2	17400.0	1100x400	12.4	703.2	0.53	24.67	736.01	285.74
N91-Planta 2	N86-Planta 2	16800.0	1000x400	13.1	674.1	0.97	24.67	769.48	252.28
N91-Planta 2	N86-Planta 2	16200.0	1000x400	12.6	674.1	2.00	24.67	773.43	248.33
N91-Planta 2	N86-Planta 2	15600.0	950x400	12.7	658.8	1.11		780.75	
N91-Planta 2	N92-Planta 2	600.0	600x150	2.2	310.2	1.19	24.67	746.09	275.67
N91-Planta 2	N92-Planta 2		600x150		310.2	1.19		721.42	
A323-Planta 2	A323-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	776.51	210.40
A323-Planta 2	N94-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	1.11		751.18	
A323-Planta 2	N94-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.11	24.67	775.66	211.25
N94-Planta 2	N81-Planta 2	27600.0	1350x500	12.8	871.9	1.11	24.67	744.17	242.74
N94-Planta 2	N81-Planta 2	27000.0	1350x500	12.6	871.9	2.00	24.67	747.06	239.85
N94-Planta 2	N81-Planta 2	26400.0	1300x500	12.7	857.4	1.50		754.28	
N12-Planta 2	N84-Planta 2	21600.0	1200x450	12.5	780.4	1.32	24.67	636.93	365.84
N12-Planta 2	N84-Planta 2	21000.0	1200x450	12.2	780.4	2.00	24.67	640.05	362.72
N12-Planta 2	N84-Planta 2	20400.0	1200x450	11.8	780.4	2.00	24.67	643.00	359.77
N12-Planta 2	N84-Planta 2	19800.0	1100x400	14.2	703.2	2.38	24.67	715.65	287.11
N12-Planta 2	N84-Planta 2	19200.0	1100x400	13.7	703.2	1.45	24.67	718.85	283.91
N12-Planta 2	N84-Planta 2	18600.0	1000x400	14.5	674.1	1.64	24.67	792.76	210.00
N12-Planta 2	N84-Planta 2	18000.0	1000x400	14.0	674.1	2.00	24.67	797.59	205.18
N12-Planta 2	N84-Planta 2	17400.0	1000x400	13.5	674.1	0.28		773.55	
N12-Planta 2	A324-Planta 2	1800.0	450x200	6.2	321.5	1.50	24.67	689.61	313.16
N12-Planta 2	A324-Planta 2	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.50	24.67	690.51	312.25
N12-Planta 2	A324-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	2.00		666.18	
A324-Planta 2	A324-Planta 2	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	691.51	311.25
N28-Planta 2	N8-Planta 2	1800.0	400x200	6.9	304.7	1.09		213.96	
N28-Planta 2	N8-Planta 2	2400.0	400x200	9.1	304.7	0.72	11.93	224.10	228.29
A325-Planta 2	A325-Planta 2	600.0	600x150	2.2	310.2	0.32	16.01	853.13	149.63
N32-Planta 2	A325-Planta 2	1200.0	200x150	11.9	188.9	1.42	16.01	852.02	150.74
N32-Planta 2	A325-Planta 2	600.0	600x150	2.2	310.2	1.42		836.30	
N32-Planta 2	N12-Planta 2	23400.0	1200x450	13.6	780.4	2.87		585.92	
N15-Planta 2	N37-Planta 2	23400.0	1100x500	13.1	795.5	4.00		295.97	



Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N15-Planta 2	A329-Planta 2	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	273.08	179.31
N15-Planta 2	A329-Planta 2	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	276.56	175.83
N15-Planta 2	A329-Planta 2	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	279.33	173.06
N15-Planta 2	A329-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	280.97	171.42
N15-Planta 2	A329-Planta 2	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	281.74	170.65
N15-Planta 2	A329-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		270.09	
N40-Planta 2	N3-Planta 2	3000.0	600x250	6.2	413.7	0.26	16.01	966.20	20.71
N40-Planta 2	N3-Planta 2	2400.0	600x250	5.0	413.7	3.17	16.01	968.18	18.73
N40-Planta 2	N3-Planta 2	1200.0	600x250	2.5	413.7	0.83		952.31	
A327-Planta 2	A327-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	353.54	98.85
A328-Planta 2	A328-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	332.12	120.27
A329-Planta 2	A329-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	282.50	169.90
N9-Planta 2	N25-Planta 2	24600.0	1000x600	12.3	840.0	7.20		552.60	
N9-Planta 2	N9-Planta 3	37200.0	1000x1000	11.0	1093.2	4.25		502.75	
N42-Planta 2	N94-Planta 2	31200.0	1550x600	10.5	1026.0	10.41	24.67	608.38	378.53
N42-Planta 2	N94-Planta 2	30600.0	1550x550	11.3	977.4	2.00	24.67	634.03	352.88
N42-Planta 2	N94-Planta 2	30000.0	1450x550	11.8	949.0	1.08	24.67	681.76	305.15
N42-Planta 2	N94-Planta 2	29400.0	1400x550	11.9	934.3	2.00	24.67	710.23	276.68
N42-Planta 2	N94-Planta 2	28800.0	1400x500	13.0	886.0	0.89		717.83	
N42-Planta 2	N42-Planta 3	40200.0	1000x1000	11.9	1093.2	4.25		528.24	
N44-Planta 2	N11-Planta 2	20400.0	1200x500	10.5	827.3	2.85		582.91	
N44-Planta 2	N44-Planta 3	42600.0	1000x1000	12.6	1093.2	4.25		537.76	
N46-Planta 2	N10-Planta 2	31600.0	1200x600	13.4	914.0	5.57		166.87	
N46-Planta 2	N46-Planta 3	53200.0	1000x1100	14.3	1146.2	4.25		106.95	
N8-Planta 2	A326-Planta 2	600.0	500x250	1.5	380.8	2.34		195.63	
N8-Planta 2	N38-Planta 2	3000.0	400x200	11.4	304.7	1.97		193.84	
N1-Planta 2	A338-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	0.50	11.93	450.04	2.35
N1-Planta 2	A338-Planta 2	1200.0	550x200	3.4	351.6	4.00	11.93	451.59	0.80
N1-Planta 2	A338-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	2.90		439.99	
A338-Planta 2	A338-Planta 2	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	452.39	
N39-Planta 2	N56-Planta 2	13200.0	1000x450	9.0	719.2	0.46	16.01	520.46	135.43
N39-Planta 2	N56-Planta 2	12600.0	900x450	9.5	685.5	2.00	16.01	539.25	116.64
N39-Planta 2	N56-Planta 2	12000.0	900x450	9.0	685.5	0.38		523.63	
N39-Planta 2	N13-Planta 2	13200.0	1000x500	8.0	761.7	1.51		489.04	
N47-Planta 2	A343-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.96	16.01	639.07	16.82
N47-Planta 2	A343-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.06		623.57	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N47-Planta 2	A342-Planta 2	1800.0	550x250	4.0	397.7	1.55	16.01	625.25	30.64
N47-Planta 2	A342-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	16.01	631.12	24.77
N47-Planta 2	A342-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		615.60	
N20-Planta 2	N68-Planta 2	16200.0	900x400	13.9	642.9	0.37	16.01	708.34	327.93
N20-Planta 2	N68-Planta 2	15600.0	800x400	14.9	609.3	1.88	16.01	754.60	281.67
N20-Planta 2	N68-Planta 2	15000.0	800x400	14.3	609.3	0.60		740.28	
N20-Planta 2	N99-Planta 2	16200.0	900x400	13.9	642.9	2.07		663.17	
N20-Planta 2	N99-Planta 2	16800.0	900x400	14.4	642.9	2.00	16.01	674.00	362.28
N20-Planta 2	N99-Planta 2	17400.0	900x400	14.9	642.9	2.00	16.01	668.64	367.63
N20-Planta 2	N99-Planta 2	18000.0	1000x400	14.0	674.1	0.55	16.01	622.20	414.08
N27-Planta 2	A289-Planta 2	4200.0	550x200	12.0	351.6	1.13	16.01	993.39	42.89
N27-Planta 2	A289-Planta 2	3600.0	550x200	10.3	351.6	2.00	16.01	999.29	36.99
N27-Planta 2	A289-Planta 2	3000.0	550x200	8.6	351.6	2.00	16.01	1003.49	32.79
N27-Planta 2	A289-Planta 2	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	16.01	1006.26	30.02
N27-Planta 2	A289-Planta 2	1800.0	550x150	7.1	298.8	2.00	16.01	1019.21	17.06
N27-Planta 2	A289-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	16.01	1020.93	15.35
N27-Planta 2	A289-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		1005.41	
N48-Planta 2	N87-Planta 2	11400.0	800x350	12.6	566.6	1.08	16.01	663.43	127.02
N48-Planta 2	N87-Planta 2	10800.0	800x300	14.1	520.3	1.08	16.01	703.60	86.86
N48-Planta 2	N87-Planta 2	10200.0	800x300	13.3	520.3	0.69		689.64	
N48-Planta 2	N6-Planta 2	11400.0	800x400	10.9	609.3	1.52		615.84	
N48-Planta 2	N6-Planta 2	12000.0	900x400	10.3	642.9	2.00	16.01	590.65	199.80
N48-Planta 2	N6-Planta 2	12600.0	900x400	10.8	642.9	2.00	16.01	587.81	202.65
N48-Planta 2	N6-Planta 2	13200.0	900x400	11.3	642.9	2.00	16.01	584.69	205.76
N48-Planta 2	N6-Planta 2	13800.0	900x400	11.8	642.9	7.22	16.01	581.29	209.16
N49-Planta 2	A347-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.84	16.01	772.28	18.18
N49-Planta 2	A347-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		756.76	
A289-Planta 2	A289-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	1022.36	13.92
N52-Planta 2	N54-Planta 2	6600.0	600x300	11.2	457.0	0.59	16.01	719.15	71.30
N52-Planta 2	N54-Planta 2	6000.0	600x300	10.2	457.0	2.00	16.01	723.35	67.11
N52-Planta 2	N54-Planta 2	5400.0	600x250	11.2	413.7	2.00	16.01	751.87	38.59
N52-Planta 2	N54-Planta 2	4800.0	600x250	9.9	413.7	0.77		737.60	
N52-Planta 2	N87-Planta 2	6600.0	700x300	9.7	490.2	0.43		678.72	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N56-Planta 2	N59-Planta 2	10800.0	900x400	9.2	642.9	1.36	16.01	542.29	113.60
N56-Planta 2	N59-Planta 2	10200.0	900x400	8.7	642.9	2.00	16.01	544.39	111.50
N56-Planta 2	N59-Planta 2	9600.0	900x300	11.3	548.0	2.00	16.01	572.00	83.89
N56-Planta 2	N59-Planta 2	9000.0	900x300	10.6	548.0	0.49		556.88	
N56-Planta 2	A346-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.98	16.01	579.81	76.08
N56-Planta 2	A346-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.04		564.29	
A346-Planta 2	A346-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	581.25	74.65
N59-Planta 2	N63-Planta 2	7800.0	800x300	10.2	520.3	1.27	16.01	576.07	79.83
N59-Planta 2	N63-Planta 2	7200.0	800x300	9.4	520.3	2.00	16.01	579.17	76.72
N59-Planta 2	N63-Planta 2	6600.0	700x300	9.7	490.2	2.00	16.01	600.06	55.83
N59-Planta 2	N63-Planta 2	6000.0	700x300	8.8	490.2	0.46		584.74	
N59-Planta 2	A345-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.98	16.01	589.85	66.04
N59-Planta 2	A345-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.04		574.34	
A345-Planta 2	A345-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	591.29	64.60
N63-Planta 2	N47-Planta 2	4800.0	700x300	7.1	490.2	1.36	16.01	599.93	55.96
N63-Planta 2	N47-Planta 2	4200.0	600x300	7.1	457.0	2.00	16.01	611.38	44.51
N63-Planta 2	N47-Planta 2	3600.0	600x250	7.4	413.7	2.00	16.01	624.20	31.69
N63-Planta 2	N47-Planta 2	3000.0	550x250	6.7	397.7	0.37		608.61	
N63-Planta 2	A344-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.96	16.01	629.75	26.14
N63-Planta 2	A344-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.06		614.24	
A344-Planta 2	A344-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	631.19	24.70
A343-Planta 2	A343-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	640.52	15.38
N68-Planta 2	N73-Planta 2	13800.0	800x400	13.1	609.3	1.24	16.01	758.16	278.11
N68-Planta 2	N73-Planta 2	13200.0	800x350	14.5	566.6	2.00	16.01	803.39	232.89
N68-Planta 2	N73-Planta 2	12600.0	750x350	14.7	550.2	2.00	16.01	849.93	186.35
N68-Planta 2	N73-Planta 2	12000.0	750x350	14.0	550.2	0.55		835.61	
N68-Planta 2	A341-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.86	16.01	807.93	228.34
N68-Planta 2	A341-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.19		792.46	
A341-Planta 2	A341-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	809.41	226.87
N73-Planta 2	N78-Planta 2	10800.0	750x300	14.9	505.5	1.31	16.01	859.60	176.67
N73-Planta 2	N78-Planta 2	10200.0	750x300	14.1	505.5	2.00	16.01	866.50	169.78
N73-Planta 2	N78-Planta 2	9600.0	700x300	14.1	490.2	2.00	16.01	910.36	125.92
N73-Planta 2	N78-Planta 2	9000.0	700x300	13.2	490.2	0.48		895.86	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N73-Planta 2	A340-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.86	16.01	927.62	108.65
N73-Planta 2	A340-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.19		912.14	
A340-Planta 2	A340-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	929.10	107.18
N78-Planta 2	N82-Planta 2	7800.0	700x300	11.5	490.2	1.10	16.01	912.42	123.85
N78-Planta 2	N82-Planta 2	7200.0	600x250	14.9	413.7	2.00	16.01	962.79	73.48
N78-Planta 2	N82-Planta 2	6600.0	600x250	13.6	413.7	2.00	16.01	971.02	65.26
N78-Planta 2	N82-Planta 2	6000.0	600x250	12.4	413.7	0.63		957.17	
N78-Planta 2	A339-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.86	16.01	939.93	96.35
N78-Planta 2	A339-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.19		924.45	
A339-Planta 2	A339-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	941.40	94.87
N82-Planta 2	N27-Planta 2	4800.0	550x200	13.7	351.6	0.49	16.01	975.18	61.10
N82-Planta 2	N27-Planta 2	4200.0	550x200	12.0	351.6	0.49		961.10	
N82-Planta 2	A291-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.04	16.01	1023.81	12.46
N82-Planta 2	A291-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		1008.29	
A291-Planta 2	A291-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	1025.24	11.03
A342-Planta 2	A342-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	632.55	23.35
N87-Planta 2	A351-Planta 2	2400.0	550x200	6.9	351.6	0.47	16.01	731.29	59.16
N87-Planta 2	A351-Planta 2	1800.0	550x150	7.1	298.8	2.00	16.01	744.24	46.21
N87-Planta 2	A351-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	16.01	745.96	44.49
N87-Planta 2	A351-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		730.44	
N87-Planta 2	A350-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.86	16.01	725.68	64.78
N87-Planta 2	A350-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	1.99		710.15	
A350-Planta 2	A350-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	727.10	63.35
A351-Planta 2	A351-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	747.39	43.07
N54-Planta 2	N49-Planta 2	2400.0	600x200	6.4	365.3	2.05	16.01	756.74	33.72
N54-Planta 2	N49-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	16.01	763.24	27.21
N54-Planta 2	N49-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.83		752.09	
N54-Planta 2	A348-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.84	16.01	772.96	17.50
N54-Planta 2	A348-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		757.44	
N54-Planta 2	A349-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.96	16.01	773.06	17.39
N54-Planta 2	A349-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		757.54	
A348-Planta 2	A348-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	774.39	16.07
A349-Planta 2	A349-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	774.49	15.97



Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A347-Planta 2	A347-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	773.71	16.75
N99-Planta 2	N7-Planta 2	18000.0	1000x400	14.0	674.1	1.51		575.52	
N57-Planta 2	A355-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	0.58	11.93	354.88	57.79
N57-Planta 2	A355-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.83	11.93	356.45	56.22
N57-Planta 2	A355-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		345.01	
A355-Planta 2	A355-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	357.88	54.79
N64-Planta 2	N57-Planta 2	1800.0	600x200	4.8	365.3	6.71		338.53	
N64-Planta 2	A354-Planta 2	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.65	11.93	385.86	26.80
N64-Planta 2	A354-Planta 2	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	389.34	23.33
N64-Planta 2	A354-Planta 2	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	392.11	20.55
N64-Planta 2	A354-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	393.75	18.92
N64-Planta 2	A354-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	11.93	395.46	17.21
N64-Planta 2	A354-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		384.02	
A354-Planta 2	A354-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	396.89	15.78
N72-Planta 2	N64-Planta 2	5400.0	600x300	9.1	457.0	5.98		336.04	
N72-Planta 2	A356-Planta 2	4800.0	700x250	8.7	443.0	0.96	11.93	333.13	79.54
N72-Planta 2	A356-Planta 2	4200.0	700x250	7.6	443.0	2.00	11.93	335.64	77.03
N72-Planta 2	A356-Planta 2	3600.0	600x250	7.4	413.7	2.00	11.93	338.29	74.38
N72-Planta 2	A356-Planta 2	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	341.76	70.90
N72-Planta 2	A356-Planta 2	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	344.54	68.13
N72-Planta 2	A356-Planta 2	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	346.17	66.50
N72-Planta 2	A356-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	11.93	347.89	64.78
N72-Planta 2	A356-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		336.44	
A356-Planta 2	A356-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	349.31	63.35
N79-Planta 2	N72-Planta 2	10200.0	800x300	13.3	520.3	5.72		316.41	
N79-Planta 2	A353-Planta 2	6600.0	800x300	8.6	520.3	0.73	11.93	241.68	170.98
N79-Planta 2	A353-Planta 2	6000.0	800x300	7.8	520.3	2.00	11.93	243.90	168.77
N79-Planta 2	A353-Planta 2	5400.0	800x250	8.7	469.7	2.00	11.93	246.91	165.76
N79-Planta 2	A353-Planta 2	4800.0	750x250	8.1	456.6	2.00	11.93	249.68	162.99
N79-Planta 2	A353-Planta 2	4200.0	700x250	7.6	443.0	2.00	11.93	252.20	160.47
N79-Planta 2	A353-Planta 2	3600.0	650x250	6.9	428.7	2.00	11.93	254.42	158.25
N79-Planta 2	A353-Planta 2	3000.0	600x250	6.2	413.7	2.00	11.93	256.30	156.36

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N79-Planta 2	A353-Planta 2	2400.0	600x200	6.4	365.3	2.00	11.93	258.60	154.06
N79-Planta 2	A353-Planta 2	1800.0	600x200	4.8	365.3	2.00	11.93	259.96	152.71
N79-Planta 2	A353-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	11.93	261.67	151.00
N79-Planta 2	A353-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		250.23	
A353-Planta 2	A353-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	263.10	149.57
N85-Planta 2	N79-Planta 2	16800.0	1000x400	13.1	674.1	4.74		246.70	
N85-Planta 2	A352-Planta 2	7800.0	800x300	10.2	520.3	0.74	11.93	248.14	164.53
N85-Planta 2	A352-Planta 2	7200.0	800x300	9.4	520.3	2.00	11.93	251.25	161.42
N85-Planta 2	A352-Planta 2	6600.0	800x300	8.6	520.3	2.00	11.93	253.89	158.78
N85-Planta 2	A352-Planta 2	6000.0	700x300	8.8	490.2	2.00	11.93	256.86	155.81
N85-Planta 2	A352-Planta 2	5400.0	700x300	7.9	490.2	2.00	11.93	259.30	153.37
N85-Planta 2	A352-Planta 2	4800.0	650x250	9.2	428.7	2.00	11.93	263.09	149.58
N85-Planta 2	A352-Planta 2	4200.0	600x250	8.7	413.7	2.00	11.93	266.61	146.06
N85-Planta 2	A352-Planta 2	3600.0	600x200	9.5	365.3	2.00	11.93	271.50	141.17
N85-Planta 2	A352-Planta 2	3000.0	550x200	8.6	351.6	2.03	11.93	275.77	136.90
N85-Planta 2	A352-Planta 2	2400.0	550x150	9.5	298.8	2.00	11.93	281.95	130.72
N85-Planta 2	A352-Planta 2	1800.0	550x150	7.1	298.8	2.00	11.93	285.57	127.10
N85-Planta 2	A352-Planta 2	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	11.93	287.28	125.39
N85-Planta 2	A352-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		275.84	
A352-Planta 2	A352-Planta 2	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	288.71	123.96
N5-Planta 2	N85-Planta 2	24600.0	1100x500	13.7	795.5	5.54		220.77	
N5-Planta 2	N4-Planta 3	24600.0	1000x1000	7.3	1093.2	4.25		154.73	
N6-Planta 2	N5-Planta 3	13800.0	600x1100	6.3	878.1	4.25		510.95	
N7-Planta 2	N7-Planta 3	18000.0	800x1200	5.6	1065.6	4.25		542.54	
N13-Planta 2	N13-Planta 3	13200.0	600x1100	6.1	878.1	4.25		478.56	
N29-Planta 3	N28-Planta 3	1800.0	400x200	6.9	304.7	1.41		181.48	
N29-Planta 3	A288-Planta 3	1800.0	550x150	7.1	298.8	1.42	11.93	203.79	276.52
N29-Planta 3	A288-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	3.58	11.93	206.85	273.45
N29-Planta 3	A288-Planta 3	600.0	525x150	2.5	292.9	1.00		195.19	
N31-Planta 3	N51-Planta 3	5400.0	600x300	9.1	457.0	1.00	11.93	333.83	146.48
N31-Planta 3	N51-Planta 3	4800.0	600x250	9.9	413.7	2.00	11.93	338.35	141.96
N31-Planta 3	N51-Planta 3	4200.0	550x250	9.4	397.7	1.53		329.70	
A284-Planta 3	A284-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	350.70	129.60
N33-Planta 3	A285-Planta 3	3600.0	600x250	7.4	413.7	1.00	11.93	295.91	184.40

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N33-Planta 3	A285-Planta 3	3000.0	600x250	6.2	413.7	2.00	11.93	297.79	182.51
N33-Planta 3	A285-Planta 3	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	300.57	179.74
N33-Planta 3	A285-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	302.20	178.11
N33-Planta 3	A285-Planta 3	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	302.98	177.33
N33-Planta 3	A285-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	2.49		291.32	
N33-Planta 3	N31-Planta 3	5400.0	600x300	9.1	457.0	3.98		308.24	
A285-Planta 3	A285-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	303.73	176.58
N34-Planta 3	A286-Planta 3	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	274.53	205.77
N34-Planta 3	A286-Planta 3	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	278.01	202.30
N34-Planta 3	A286-Planta 3	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	280.79	199.52
N34-Planta 3	A286-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	282.42	197.89
N34-Planta 3	A286-Planta 3	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	283.19	197.11
N34-Planta 3	A286-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		271.54	
N34-Planta 3	N33-Planta 3	9000.0	800x300	11.8	520.3	4.02		287.81	
A286-Planta 3	A286-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	283.95	196.36
N35-Planta 3	A287-Planta 3	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	269.14	211.17
N35-Planta 3	A287-Planta 3	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	272.62	207.69
N35-Planta 3	A287-Planta 3	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	275.39	204.92
N35-Planta 3	A287-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	277.02	203.28
N35-Planta 3	A287-Planta 3	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	277.80	202.51
N35-Planta 3	A287-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	2.49		266.15	
N35-Planta 3	N34-Planta 3	12600.0	900x400	10.8	642.9	4.00		253.44	
A287-Planta 3	A287-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	278.55	201.76
N36-Planta 3	N35-Planta 3	16200.0	900x400	13.9	642.9	3.36		242.40	
N36-Planta 3	A327-Planta 3	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	245.52	234.79
N36-Planta 3	A327-Planta 3	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	249.00	231.31
N36-Planta 3	A327-Planta 3	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	251.77	228.54
N36-Planta 3	A327-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	253.40	226.91
N36-Planta 3	A327-Planta 3	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	254.18	226.13
N36-Planta 3	A327-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		242.53	
N37-Planta 3	N36-Planta 3	19800.0	900x500	13.3	725.6	4.01		218.78	
N37-Planta 3	A328-Planta 3	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	224.10	256.21
N37-Planta 3	A328-Planta 3	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	227.57	252.73

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N37-Planta 3	A328-Planta 3	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	230.35	249.96
N37-Planta 3	A328-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	231.98	248.33
N37-Planta 3	A328-Planta 3	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	232.76	247.55
N37-Planta 3	A328-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		221.10	
N38-Planta 3	N17-Planta 3	3000.0	400x300	7.4	377.7	1.00		150.64	
N38-Planta 3	N17-Planta 3	3600.0	400x300	8.9	377.7	1.24	11.93	161.08	319.22
A326-Planta 3	A326-Planta 3	600.0	500x250	1.5	380.8	0.32	11.93	173.08	307.23
A288-Planta 3	A288-Planta 3	600.0	525x150	2.5	292.9	0.32	11.93	208.14	272.17
N22-Planta 3	A284-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	1.49	11.93	349.18	131.13
N22-Planta 3	A284-Planta 3	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	349.95	130.35
N22-Planta 3	A284-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	2.49		338.30	
N18-Planta 3	A321-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	2.08	24.67	941.46	144.38
N18-Planta 3	A321-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.31		917.01	
N3-Planta 3	A293-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.74		995.48	
N3-Planta 3	A292-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.76		995.48	
N24-Planta 3	N18-Planta 3	2400.0	450x200	8.2	321.5	1.41	24.67	926.46	159.37
N24-Planta 3	N18-Planta 3	1800.0	400x200	6.9	304.7	1.42	24.67	937.43	148.40
N24-Planta 3	N18-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	0.58		913.11	
N24-Planta 3	A320-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	930.61	155.23
N24-Planta 3	A320-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		906.14	
A320-Planta 3	A320-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	931.48	154.36
N30-Planta 3	N45-Planta 3	6600.0	800x350	7.3	566.6	1.02	24.67	963.27	208.41
N30-Planta 3	N45-Planta 3	6000.0	700x250	10.8	443.0	2.00	24.67	989.64	182.04
N30-Planta 3	N45-Planta 3	5400.0	600x250	11.2	413.7	1.16		991.11	
N30-Planta 3	A319-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.05	24.67	979.03	192.65
N30-Planta 3	A319-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.05		954.54	
N30-Planta 3	A297-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.18	24.67	979.10	192.58
N30-Planta 3	A297-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.18		954.63	
A319-Planta 3	A319-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	979.87	191.81
A297-Planta 3	A297-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	979.97	191.71
N41-Planta 3	N43-Planta 3	4800.0	700x250	8.7	443.0	0.69	24.67	1096.95	60.42
N41-Planta 3	N43-Planta 3	4200.0	600x250	8.7	413.7	1.21	24.67	1112.92	44.45
N41-Planta 3	N43-Planta 3	3600.0	600x250	7.4	413.7	2.00	16.01	1106.90	50.47
N41-Planta 3	N43-Planta 3	3000.0	600x300	5.1	457.0	0.27		1091.05	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N41-Planta 3	A296-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	1133.57	23.80
N41-Planta 3	A296-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		1109.14	
A296-Planta 3	A296-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1134.47	22.90
N43-Planta 3	A294-Planta 3	1800.0	500x250	4.4	380.8	1.73	16.01	1107.80	49.57
N43-Planta 3	A294-Planta 3	1200.0	500x250	2.9	380.8	1.01	16.01	1108.07	49.30
N43-Planta 3	A294-Planta 3	600.0	500x250	1.5	380.8	0.47		1092.09	
N43-Planta 3	A295-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	16.01	1112.96	44.41
N43-Planta 3	A295-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		1097.20	
A295-Planta 3	A295-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	1114.64	42.73
A321-Planta 3	A321-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	934.46	151.38
A293-Planta 3	A293-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	1012.92	158.76
A292-Planta 3	A292-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	1012.92	158.76
A294-Planta 3	A294-Planta 3	600.0	500x250	1.5	380.8	0.32	16.01	1108.43	48.94
N45-Planta 3	N40-Planta 3	3000.0	600x250	6.2	413.7	0.58		991.52	
N45-Planta 3	A298-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.18	16.01	1026.86	144.82
N45-Planta 3	A298-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.18		1011.05	
N45-Planta 3	A322-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.04	16.01	1026.78	144.90
N45-Planta 3	A322-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.04		1010.95	
A298-Planta 3	A298-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	1028.49	143.19
N51-Planta 3	N1-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	5.18		335.14	
N51-Planta 3	N22-Planta 3	2400.0	550x200	6.9	351.6	0.47	11.93	347.55	132.76
N51-Planta 3	N22-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	0.51		336.03	
A322-Planta 3	A322-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	1028.39	143.29
N53-Planta 3	N41-Planta 3	7200.0	700x300	10.6	490.2	0.70	24.67	1064.90	92.47
N53-Planta 3	N41-Planta 3	6600.0	700x250	11.9	443.0	1.37	24.67	1094.88	62.49
N53-Planta 3	N41-Planta 3	6000.0	700x250	10.8	443.0	2.00		1075.11	
N53-Planta 3	A300-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	1089.94	67.43
N53-Planta 3	A300-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		1065.51	
A300-Planta 3	A300-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1090.84	66.53
N55-Planta 3	N30-Planta 3	10200.0	800x350	11.2	566.6	1.08	24.67	959.27	212.41
N55-Planta 3	N30-Planta 3	9600.0	800x350	10.6	566.6	2.06	24.67	962.88	208.80
N55-Planta 3	N30-Planta 3	9000.0	800x350	9.9	566.6	0.92		939.64	
N55-Planta 3	A299-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.17	24.67	1001.71	169.97
N55-Planta 3	A299-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.17		977.24	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N55-Planta 3	A318-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.05	24.67	1001.64	170.04
N55-Planta 3	A318-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.05		977.15	
A299-Planta 3	A299-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1002.57	169.11
A318-Planta 3	A318-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1002.48	169.20
N58-Planta 3	N24-Planta 3	4800.0	500x300	9.6	420.0	1.47	24.67	916.79	169.05
N58-Planta 3	N24-Planta 3	4200.0	500x300	8.4	420.0	2.00	24.67	920.06	165.78
N58-Planta 3	N24-Planta 3	3600.0	500x300	7.2	420.0	0.59		896.11	
N58-Planta 3	A317-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	970.32	115.52
N58-Planta 3	A317-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		945.85	
A317-Planta 3	A317-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	971.18	114.65
N60-Planta 3	N58-Planta 3	7200.0	600x300	12.2	457.0	1.52	24.67	876.81	209.02
N60-Planta 3	N58-Planta 3	6600.0	500x300	13.2	420.0	2.00	24.67	916.61	169.23
N60-Planta 3	N58-Planta 3	6000.0	500x300	12.0	420.0	0.53		893.62	
N60-Planta 3	A315-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	893.46	192.38
N60-Planta 3	A315-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		868.99	
A315-Planta 3	A315-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	894.32	191.51
N62-Planta 3	N55-Planta 3	13800.0	1000x350	12.5	625.8	1.20	24.67	917.48	254.20
N62-Planta 3	N55-Planta 3	13200.0	900x350	13.1	597.3	2.00	24.67	953.84	217.84
N62-Planta 3	N55-Planta 3	12600.0	900x350	12.5	597.3	0.92		931.23	
N62-Planta 3	A316-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	941.36	230.32
N62-Planta 3	A316-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		916.88	
N62-Planta 3	A304-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	941.36	230.32
N62-Planta 3	A304-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		916.88	
A316-Planta 3	A316-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	942.21	229.47
A304-Planta 3	A304-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	942.21	229.47
A305-Planta 3	A305-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1044.25	113.12
A305-Planta 3	N66-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		1018.92	
A305-Planta 3	N66-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	1043.35	114.02
N66-Planta 3	N53-Planta 3	9600.0	800x300	12.5	520.3	0.70	24.67	1023.22	134.15
N66-Planta 3	N53-Planta 3	9000.0	700x300	13.2	490.2	1.41	24.67	1059.95	97.42
N66-Planta 3	N53-Planta 3	8400.0	700x300	12.4	490.2	2.00		1040.85	
N67-Planta 3	N62-Planta 3	17400.0	1000x400	13.5	674.1	0.55	24.67	906.83	264.85
N67-Planta 3	N62-Planta 3	16800.0	1000x400	13.1	674.1	2.00	24.67	911.07	260.61
N67-Planta 3	N62-Planta 3	16200.0	1000x400	12.6	674.1	0.80		887.98	



Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N70-Planta 3	N66-Planta 3	11400.0	800x350	12.6	566.6	1.35	24.67	980.44	176.94
N70-Planta 3	N66-Planta 3	10800.0	800x300	14.1	520.3	2.00		999.00	
N71-Planta 3	N60-Planta 3	9600.0	750x350	11.2	550.2	1.17	24.67	814.93	270.90
N71-Planta 3	N60-Planta 3	9000.0	700x350	11.2	533.2	2.00	24.67	842.15	243.69
N71-Planta 3	N60-Planta 3	8400.0	700x300	12.4	490.2	0.48		846.91	
N71-Planta 3	A314-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	823.13	262.70
N71-Planta 3	A314-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		798.67	
A314-Planta 3	A314-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	824.00	261.84
A313-Planta 3	A313-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	934.66	237.02
A313-Planta 3	N74-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		909.32	
A313-Planta 3	N74-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	933.81	237.87
N74-Planta 3	N67-Planta 3	17400.0	1000x400	13.5	674.1	0.23		880.92	
N75-Planta 3	A303-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	25.33	0.85
N75-Planta 3	A303-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		0.85	
A303-Planta 3	A303-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	26.18	
A302-Planta 3	A302-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1064.58	92.80
A302-Planta 3	N77-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.42		1039.24	
A302-Planta 3	N77-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.42	24.67	1063.67	93.70
N77-Planta 3	N70-Planta 3	11400.0	850x300	14.1	534.4	0.23		952.50	
N69-Planta 3	N74-Planta 3	19800.0	1200x400	13.1	730.6	1.45	24.67	866.52	305.16
N69-Planta 3	N74-Planta 3	19200.0	1200x400	12.7	730.6	1.00	24.67	868.35	303.33
N69-Planta 3	N74-Planta 3	18600.0	1100x400	13.3	703.2	1.22		878.73	
N69-Planta 3	A306-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	890.97	280.71
N69-Planta 3	A306-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		866.48	
N69-Planta 3	A312-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	890.97	280.71
N69-Planta 3	A312-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		866.48	
A306-Planta 3	A306-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	891.81	279.86
A301-Planta 3	A301-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1001.78	155.59
A301-Planta 3	N80-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.42		976.45	
A301-Planta 3	N80-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.42	24.67	1000.88	156.49
N80-Planta 3	N77-Planta 3	13800.0	900x350	13.7	597.3	1.38	24.67	973.02	184.35
N80-Planta 3	N77-Planta 3	13200.0	900x350	13.1	597.3	2.00	24.67	977.92	179.45
N80-Planta 3	N77-Planta 3	12600.0	850x300	15.6	534.4	0.29		954.40	
N81-Planta 3	N69-Planta 3	24000.0	1300x450	13.0	808.5	0.50	24.67	823.16	348.51
N81-Planta 3	N69-Planta 3	23400.0	1300x450	12.7	808.5	1.00	24.67	824.77	346.91

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N81-Planta 3	N69-Planta 3	22800.0	1200x450	13.2	780.4	2.03	24.67	860.67	311.01
N81-Planta 3	N69-Planta 3	22200.0	1200x450	12.9	780.4	0.52		836.90	
N81-Planta 3	A307-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	850.49	321.19
N81-Planta 3	A307-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		826.01	
N81-Planta 3	A309-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	850.49	321.19
N81-Planta 3	A309-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		826.00	
A307-Planta 3	A307-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	851.34	320.34
A308-Planta 3	A308-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	958.06	199.31
A308-Planta 3	N84-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		932.73	
A308-Planta 3	N84-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	957.16	200.21
N84-Planta 3	N80-Planta 3	16200.0	1000x400	12.6	674.1	1.05	24.67	923.17	234.20
N84-Planta 3	N80-Planta 3	15600.0	1000x350	14.1	625.8	2.00	24.67	964.97	192.40
N84-Planta 3	N80-Planta 3	15000.0	1000x350	13.5	625.8	1.00		942.77	
A309-Planta 3	A309-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	851.34	320.34
N86-Planta 3	N90-Planta 3	14400.0	900x400	12.3	642.9	0.89	24.67	794.34	291.50
N86-Planta 3	N90-Planta 3	13800.0	900x400	11.8	642.9	2.00	24.67	798.03	287.80
N86-Planta 3	N90-Planta 3	13200.0	900x400	11.3	642.9	1.16		775.34	
N86-Planta 3	A310-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	824.51	261.33
N86-Planta 3	A310-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		800.04	
A310-Planta 3	A310-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	825.37	260.47
A312-Planta 3	A312-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	891.81	279.86
A311-Planta 3	A311-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	827.21	258.62
A311-Planta 3	N90-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		801.88	
A311-Planta 3	N90-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	826.35	259.49
N90-Planta 3	N71-Planta 3	12000.0	850x350	12.5	582.2	0.84	24.67	805.53	280.30
N90-Planta 3	N71-Planta 3	11400.0	850x350	11.9	582.2	2.00	24.67	809.75	276.08
N90-Planta 3	N71-Planta 3	10800.0	850x350	11.3	582.2	0.83		786.67	
N91-Planta 3	N86-Planta 3	17400.0	1100x400	12.4	703.2	0.53	24.67	722.73	363.11
N91-Planta 3	N86-Planta 3	16800.0	1000x400	13.1	674.1	0.97	24.67	756.19	329.64
N91-Planta 3	N86-Planta 3	16200.0	1000x400	12.6	674.1	2.00	24.67	760.15	325.69
N91-Planta 3	N86-Planta 3	15600.0	950x400	12.7	658.8	1.11		767.47	
N91-Planta 3	N92-Planta 3	600.0	600x150	2.2	310.2	1.19	24.67	732.80	353.03
N91-Planta 3	N92-Planta 3		600x150		310.2	1.19		708.13	
A323-Planta 3	A323-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	818.10	353.58



Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A323-Planta 3	N94-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	1.11		792.76	
A323-Planta 3	N94-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.11	24.67	817.25	354.43
N94-Planta 3	N81-Planta 3	27600.0	1350x500	12.8	871.9	1.11	24.67	785.75	385.92
N94-Planta 3	N81-Planta 3	27000.0	1350x500	12.6	871.9	2.00	24.67	788.65	383.03
N94-Planta 3	N81-Planta 3	26400.0	1300x500	12.7	857.4	1.50		795.86	
N12-Planta 3	N84-Planta 3	21600.0	1200x450	12.5	780.4	1.32	24.67	760.75	396.63
N12-Planta 3	N84-Planta 3	21000.0	1200x450	12.2	780.4	2.00	24.67	763.86	393.51
N12-Planta 3	N84-Planta 3	20400.0	1200x450	11.8	780.4	2.00	24.67	766.82	390.55
N12-Planta 3	N84-Planta 3	19800.0	1100x400	14.2	703.2	2.38	24.67	839.47	317.90
N12-Planta 3	N84-Planta 3	19200.0	1100x400	13.7	703.2	1.45	24.67	842.67	314.70
N12-Planta 3	N84-Planta 3	18600.0	1000x400	14.5	674.1	1.64	24.67	916.58	240.79
N12-Planta 3	N84-Planta 3	18000.0	1000x400	14.0	674.1	2.00	24.67	921.41	235.96
N12-Planta 3	N84-Planta 3	17400.0	1000x400	13.5	674.1	0.28		897.37	
N12-Planta 3	A324-Planta 3	1800.0	450x200	6.2	321.5	1.50	24.67	813.43	343.94
N12-Planta 3	A324-Planta 3	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.50	24.67	814.33	343.04
N12-Planta 3	A324-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	2.00		790.00	
A324-Planta 3	A324-Planta 3	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	815.33	342.04
N28-Planta 3	N8-Planta 3	1800.0	400x200	6.9	304.7	1.09		179.16	
N28-Planta 3	N8-Planta 3	2400.0	400x200	9.1	304.7	0.72	11.93	189.30	291.01
A325-Planta 3	A325-Planta 3	600.0	600x150	2.2	310.2	0.32	16.01	889.20	268.17
N32-Planta 3	A325-Planta 3	1200.0	250x150	9.6	210.0	1.82	16.01	888.02	269.36
N32-Planta 3	A325-Planta 3	600.0	600x150	2.2	310.2	1.82		872.38	
N32-Planta 3	N12-Planta 3	23400.0	1200x450	13.6	780.4	2.87		709.74	
N15-Planta 3	N37-Planta 3	23400.0	1100x500	13.1	795.5	4.00		197.36	
N15-Planta 3	A329-Planta 3	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	174.47	305.84
N15-Planta 3	A329-Planta 3	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	177.95	302.36
N15-Planta 3	A329-Planta 3	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	180.72	299.59
N15-Planta 3	A329-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	182.35	297.95
N15-Planta 3	A329-Planta 3	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	183.13	297.18
N15-Planta 3	A329-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		171.48	
N40-Planta 3	N3-Planta 3	3000.0	600x250	6.2	413.7	0.26	16.01	1007.78	163.90
N40-Planta 3	N3-Planta 3	2400.0	600x250	5.0	413.7	3.17	16.01	1009.76	161.92
N40-Planta 3	N3-Planta 3	1200.0	600x250	2.5	413.7	0.83		993.90	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A327-Planta 3	A327-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	254.93	225.38
A328-Planta 3	A328-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	233.51	246.80
A329-Planta 3	A329-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	183.88	296.42
N9-Planta 3	N9-Planta 4	37200.0	1000x1000	11.0	1093.2	4.25		499.09	
N42-Planta 3	N42-Planta 4	40200.0	1000x1000	11.9	1093.2	4.25		524.00	
N44-Planta 3	N44-Planta 4	42600.0	1000x1000	12.6	1093.2	4.25		533.03	
N46-Planta 3	N46-Planta 4	53200.0	1000x1100	14.3	1146.2	4.25		101.26	
N8-Planta 3	A326-Planta 3	600.0	500x250	1.5	380.8	2.34		160.82	
N8-Planta 3	N38-Planta 3	3000.0	400x200	11.4	304.7	1.97		159.04	
N1-Planta 3	A338-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	0.50	11.93	351.43	128.88
N1-Planta 3	A338-Planta 3	1200.0	550x200	3.4	351.6	4.00	11.93	352.98	127.33
N1-Planta 3	A338-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	2.90		341.37	
A338-Planta 3	A338-Planta 3	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	353.78	126.53
N47-Planta 3	A343-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.96	16.01	573.25	1.44
N47-Planta 3	A343-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.06		557.74	
N47-Planta 3	A342-Planta 3	1800.0	550x250	4.0	397.7	1.55	16.01	559.43	15.26
N47-Planta 3	A342-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	16.01	565.29	9.40
N47-Planta 3	A342-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		549.77	
N27-Planta 3	A289-Planta 3	4200.0	550x200	12.0	351.6	1.13	16.01	837.32	31.85
N27-Planta 3	A289-Planta 3	3600.0	550x200	10.3	351.6	2.00	16.01	843.22	25.95
N27-Planta 3	A289-Planta 3	3000.0	550x200	8.6	351.6	2.00	16.01	847.42	21.76
N27-Planta 3	A289-Planta 3	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	16.01	850.19	18.98
N27-Planta 3	A289-Planta 3	1800.0	550x150	7.1	298.8	2.00	16.01	863.15	6.03
N27-Planta 3	A289-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	16.01	864.86	4.31
N27-Planta 3	A289-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		849.34	
N49-Planta 3	A347-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.84	16.01	687.19	2.21
N49-Planta 3	A347-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		671.67	
A289-Planta 3	A289-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	866.29	2.88
N52-Planta 3	N54-Planta 3	6600.0	600x300	11.2	457.0	0.59	16.01	634.07	55.34
N52-Planta 3	N54-Planta 3	6000.0	600x300	10.2	457.0	2.00	16.01	638.26	51.14
N52-Planta 3	N54-Planta 3	5400.0	600x250	11.2	413.7	2.00	16.01	666.78	22.62
N52-Planta 3	N54-Planta 3	4800.0	600x250	9.9	413.7	0.77		652.52	
N52-Planta 3	N87-Planta 3	6600.0	700x300	9.7	490.2	0.43		593.64	
N56-Planta 3	N59-Planta 3	10800.0	900x400	9.2	642.9	1.36	16.01	476.47	98.22
N56-Planta 3	N59-Planta 3	10200.0	900x400	8.7	642.9	2.00	16.01	478.56	96.13

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N56-Planta 3	N59-Planta 3	9600.0	900x300	11.3	548.0	2.00	16.01	506.17	68.51
N56-Planta 3	N59-Planta 3	9000.0	900x300	10.6	548.0	0.49		491.05	
N56-Planta 3	A346-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.98	16.01	499.46	75.22
N56-Planta 3	A346-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.04		483.95	
A346-Planta 3	A346-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	500.90	73.79
N59-Planta 3	N63-Planta 3	7800.0	800x300	10.2	520.3	1.27	16.01	510.24	64.45
N59-Planta 3	N63-Planta 3	7200.0	800x300	9.4	520.3	2.00	16.01	513.35	61.34
N59-Planta 3	N63-Planta 3	6600.0	700x300	9.7	490.2	2.00	16.01	534.23	40.45
N59-Planta 3	N63-Planta 3	6000.0	700x300	8.8	490.2	0.46		518.91	
N59-Planta 3	A345-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.98	16.01	524.03	50.66
N59-Planta 3	A345-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.04		508.51	
A345-Planta 3	A345-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	525.46	49.23
N63-Planta 3	N47-Planta 3	4800.0	700x300	7.1	490.2	1.36	16.01	534.11	40.58
N63-Planta 3	N47-Planta 3	4200.0	600x300	7.1	457.0	2.00	16.01	545.56	29.13
N63-Planta 3	N47-Planta 3	3600.0	600x250	7.4	413.7	2.00	16.01	558.37	16.32
N63-Planta 3	N47-Planta 3	3000.0	550x250	6.7	397.7	0.37		542.78	
N63-Planta 3	A344-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.96	16.01	563.92	10.77
N63-Planta 3	A344-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.06		548.41	
A344-Planta 3	A344-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	565.36	9.32
A343-Planta 3	A343-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	574.69	
N68-Planta 3	N73-Planta 3	13800.0	800x400	13.1	609.3	1.24	16.01	602.10	267.08
N68-Planta 3	N73-Planta 3	13200.0	800x350	14.5	566.6	2.00	16.01	647.32	221.85
N68-Planta 3	N73-Planta 3	12600.0	750x350	14.7	550.2	2.00	16.01	693.86	175.31
N68-Planta 3	N73-Planta 3	12000.0	750x350	14.0	550.2	0.55		679.55	
N68-Planta 3	A341-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.86	16.01	651.87	217.31
N68-Planta 3	A341-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.19		636.39	
A341-Planta 3	A341-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	653.34	215.83
N73-Planta 3	N78-Planta 3	10800.0	750x300	14.9	505.5	1.31	16.01	703.54	165.64
N73-Planta 3	N78-Planta 3	10200.0	750x300	14.1	505.5	2.00	16.01	710.43	158.74
N73-Planta 3	N78-Planta 3	9600.0	700x300	14.1	490.2	2.00	16.01	754.29	114.88
N73-Planta 3	N78-Planta 3	9000.0	700x300	13.2	490.2	0.48		739.80	
N73-Planta 3	A340-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.86	16.01	771.56	97.62
N73-Planta 3	A340-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.19		756.08	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A340-Planta 3	A340-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	773.03	96.15
N78-Planta 3	N82-Planta 3	7800.0	700x300	11.5	490.2	1.10	16.01	756.36	112.82
N78-Planta 3	N82-Planta 3	7200.0	600x250	14.9	413.7	2.00	16.01	806.73	62.45
N78-Planta 3	N82-Planta 3	6600.0	600x250	13.6	413.7	2.00	16.01	814.96	54.22
N78-Planta 3	N82-Planta 3	6000.0	600x250	12.4	413.7	0.63		801.11	
N78-Planta 3	A339-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.86	16.01	783.86	85.31
N78-Planta 3	A339-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.19		768.39	
A339-Planta 3	A339-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	785.34	83.84
N82-Planta 3	N27-Planta 3	4800.0	550x200	13.7	351.6	0.49	16.01	819.11	50.06
N82-Planta 3	N27-Planta 3	4200.0	550x200	12.0	351.6	0.49		805.04	
N82-Planta 3	A291-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.04	16.01	867.75	1.43
N82-Planta 3	A291-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		852.23	
A291-Planta 3	A291-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	869.18	
A342-Planta 3	A342-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	566.72	7.97
N87-Planta 3	A351-Planta 3	7800.0	550x200	22.3	351.6	0.47		579.90	
N87-Planta 3	A351-Planta 3	8400.0	800x350	9.3	566.6	2.00	16.01	491.39	198.01
N87-Planta 3	A351-Planta 3	9000.0	800x350	9.9	566.6	2.00	16.01	488.67	200.74
N87-Planta 3	A351-Planta 3	9600.0	800x400	9.1	609.3	2.00	16.01	467.51	221.90
N87-Planta 3	A350-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.86	16.01	623.94	65.46
N87-Planta 3	A350-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	1.99		608.41	
A350-Planta 3	A350-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	625.36	64.04
A351-Planta 3	A351-Planta 3	600.0	800x400	0.6	609.3	0.32	16.01	455.34	234.06
A351-Planta 3	N2-Planta 3	10200.0	800x400	9.7	609.3	11.78		426.34	
N54-Planta 3	N49-Planta 3	2400.0	600x200	6.4	365.3	2.05	16.01	671.65	17.75
N54-Planta 3	N49-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	16.01	678.16	11.25
N54-Planta 3	N49-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.83		667.01	
N54-Planta 3	A348-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.84	16.01	687.87	1.53
N54-Planta 3	A348-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		672.35	
N54-Planta 3	A349-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.96	16.01	687.98	1.43
N54-Planta 3	A349-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		672.45	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A348-Planta 3	A348-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	689.30	0.10
A349-Planta 3	A349-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	689.40	
A347-Planta 3	A347-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	688.62	0.78
N101-Planta 3	N16-Planta 3	24600.0	1100x500	13.7	795.5	30.05		159.78	
N101-Planta 3	N50-Planta 4	24600.0	1000x600	12.3	840.0	4.25		55.94	
N57-Planta 3	A355-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	0.58	11.93	328.06	42.01
N57-Planta 3	A355-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.83	11.93	329.63	40.44
N57-Planta 3	A355-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		318.19	
A355-Planta 3	A355-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	331.06	39.01
N64-Planta 3	N57-Planta 3	1800.0	600x200	4.8	365.3	6.71		311.72	
N64-Planta 3	A354-Planta 3	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.65	11.93	359.05	11.03
N64-Planta 3	A354-Planta 3	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	362.52	7.55
N64-Planta 3	A354-Planta 3	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	365.30	4.78
N64-Planta 3	A354-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	366.93	3.14
N64-Planta 3	A354-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	11.93	368.65	1.43
N64-Planta 3	A354-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		357.20	
A354-Planta 3	A354-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	370.07	
N72-Planta 3	N64-Planta 3	5400.0	600x300	9.1	457.0	5.98		309.22	
N72-Planta 3	A356-Planta 3	4800.0	700x250	8.7	443.0	0.96	11.93	306.31	63.76
N72-Planta 3	A356-Planta 3	4200.0	700x250	7.6	443.0	2.00	11.93	308.83	61.25
N72-Planta 3	A356-Planta 3	3600.0	600x250	7.4	413.7	2.00	11.93	311.47	58.60
N72-Planta 3	A356-Planta 3	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	314.95	55.13
N72-Planta 3	A356-Planta 3	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	317.72	52.35
N72-Planta 3	A356-Planta 3	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	319.35	50.72
N72-Planta 3	A356-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	11.93	321.07	49.00
N72-Planta 3	A356-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		309.63	
A356-Planta 3	A356-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	322.50	47.58
N79-Planta 3	N72-Planta 3	10200.0	800x300	13.3	520.3	5.72		289.60	
N79-Planta 3	A353-Planta 3	6600.0	800x300	8.6	520.3	0.73	11.93	214.87	155.21
N79-Planta 3	A353-Planta 3	6000.0	800x300	7.8	520.3	2.00	11.93	217.08	152.99

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N79-Planta 3	A353-Planta 3	5400.0	800x250	8.7	469.7	2.00	11.93	220.09	149.98
N79-Planta 3	A353-Planta 3	4800.0	750x250	8.1	456.6	2.00	11.93	222.87	147.21
N79-Planta 3	A353-Planta 3	4200.0	700x250	7.6	443.0	2.00	11.93	225.38	144.69
N79-Planta 3	A353-Planta 3	3600.0	650x250	6.9	428.7	2.00	11.93	227.60	142.47
N79-Planta 3	A353-Planta 3	3000.0	600x250	6.2	413.7	2.00	11.93	229.49	140.59
N79-Planta 3	A353-Planta 3	2400.0	600x200	6.4	365.3	2.00	11.93	231.79	138.29
N79-Planta 3	A353-Planta 3	1800.0	600x200	4.8	365.3	2.00	11.93	233.14	136.93
N79-Planta 3	A353-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	11.93	234.86	135.22
N79-Planta 3	A353-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		223.41	
A353-Planta 3	A353-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	236.28	133.79
N85-Planta 3	N79-Planta 3	16800.0	1000x400	13.1	674.1	4.74		219.89	
N85-Planta 3	A352-Planta 3	7800.0	800x300	10.2	520.3	0.74	11.93	257.57	112.50
N85-Planta 3	A352-Planta 3	7200.0	800x300	9.4	520.3	2.00	11.93	260.68	109.39
N85-Planta 3	A352-Planta 3	6600.0	800x300	8.6	520.3	2.00	11.93	263.32	106.75
N85-Planta 3	A352-Planta 3	6000.0	700x300	8.8	490.2	2.00	11.93	266.29	103.78
N85-Planta 3	A352-Planta 3	5400.0	700x300	7.9	490.2	2.00	11.93	268.73	101.34
N85-Planta 3	A352-Planta 3	4800.0	650x250	9.2	428.7	2.00	11.93	272.52	97.55
N85-Planta 3	A352-Planta 3	4200.0	600x250	8.7	413.7	2.00	11.93	276.05	94.03
N85-Planta 3	A352-Planta 3	3600.0	600x200	9.5	365.3	2.00	11.93	280.93	89.15
N85-Planta 3	A352-Planta 3	3000.0	550x200	8.6	351.6	2.03	11.93	285.20	84.87
N85-Planta 3	A352-Planta 3	2400.0	550x150	9.5	298.8	2.00	11.93	291.38	78.70
N85-Planta 3	A352-Planta 3	1800.0	550x150	7.1	298.8	2.00	11.93	295.00	75.08
N85-Planta 3	A352-Planta 3	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	11.93	296.71	73.36
N85-Planta 3	A352-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		285.27	
N85-Planta 3	N16-Planta 3	24600.0	1100x500	13.7	795.5	1.72		190.85	
A352-Planta 3	A352-Planta 3	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	298.14	71.93
N2-Planta 3	N76-Planta 4	10200.0	800x600	6.3	755.4	4.25		387.83	
N39-Planta 3	N48-Planta 3	12600.0	1000x500	7.7	761.7	14.16		427.44	
N39-Planta 3	N56-Planta 3	12600.0	900x450	9.5	685.5	0.66	16.01	457.15	117.54
N39-Planta 3	N56-Planta 3	12000.0	900x450	9.0	685.5	2.07		443.29	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N48-Planta 3	N14-Planta 3	12600.0	1000x500	7.7	761.7	16.46		417.89	
N6-Planta 3	N68-Planta 3	15000.0	800x400	14.3	609.3	0.80		584.22	
N61-Planta 3	N65-Planta 3	15000.0	900x400	12.8	642.9	2.07		552.28	
N61-Planta 3	N65-Planta 3	15600.0	900x400	13.3	642.9	2.00	16.01	563.81	305.36
N61-Planta 3	N65-Planta 3	16200.0	900x400	13.9	642.9	2.00	16.01	559.15	310.02
N61-Planta 3	N65-Planta 3	16800.0	1000x400	13.1	674.1	9.76	16.01	518.86	350.32
N61-Planta 3	N6-Planta 3	15000.0	800x400	14.3	609.3	0.10		581.96	
N65-Planta 3	N20-Planta 3	16800.0	1000x400	13.1	674.1	9.35		466.18	
N14-Planta 3	N61-Planta 4	12600.0	800x600	7.8	755.4	4.25		392.74	
N20-Planta 3	N65-Planta 4	16800.0	800x600	10.4	755.4	4.25		420.82	
N4-Planta 3	N101-Planta 4	24600.0	1000x1000	7.3	1093.2	4.25		153.05	
N5-Planta 3	N100-Planta 4	13800.0	600x1100	6.3	878.1	4.25		509.26	
N7-Planta 3	N98-Planta 4	18000.0	800x1200	5.6	1065.6	4.25		541.47	
N13-Planta 3	N97-Planta 4	13200.0	600x1100	6.1	878.1	4.25		477.00	
N23-Planta 3	N76-Planta 3	19200.0	1200x500	9.9	827.3	9.79		601.33	
N23-Planta 3	N95-Planta 4	19200.0	1000x1000	5.7	1093.2	4.25		576.99	
N26-Planta 3	N83-Planta 3	24600.0	1000x600	12.3	840.0	7.21		670.34	
N26-Planta 3	N102-Planta 4	24600.0	1000x1000	7.3	1093.2	4.25		638.50	
N50-Planta 3	N11-Planta 3	31000.0	1200x600	13.1	914.0	15.24		145.82	
N50-Planta 3	N93-Planta 4	31000.0	1000x1400	6.6	1288.9	4.25		73.18	
N10-Planta 3	N94-Planta 3	31200.0	1550x600	10.5	1026.0	10.42	24.67	644.59	527.09
N10-Planta 3	N94-Planta 3	30600.0	1550x550	11.3	977.4	2.00	24.67	670.24	501.44
N10-Planta 3	N94-Planta 3	30000.0	1450x550	11.8	949.0	5.71	24.67	723.35	448.33
N10-Planta 3	N94-Planta 3	29400.0	1400x550	11.9	934.3	2.00	24.67	751.82	419.86
N10-Planta 3	N94-Planta 3	28800.0	1400x500	13.0	886.0	0.89		759.41	
N10-Planta 3	N96-Planta 4	31200.0	1000x1400	6.6	1288.9	4.25		577.91	
N76-Planta 3	N91-Planta 3	19200.0	1200x500	9.9	827.3	5.61	24.67	661.80	424.04
N76-Planta 3	N91-Planta 3	18600.0	1200x400	12.3	730.6	0.90	24.67	691.25	394.59
N76-Planta 3	N91-Planta 3	18000.0	1100x400	12.9	703.2	0.50		698.00	
N11-Planta 3	N15-Planta 3	27000.0	1200x550	12.6	871.8	3.64		160.10	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N11-Planta 3	N88-Planta 3	4000.0	1200x600	1.7	914.0	3.36		146.05	
N88-Planta 3	N17-Planta 3	4000.0	1200x550	1.9	871.8	0.70	16.24	162.82	317.48
N88-Planta 3	N17-Planta 3	3600.0	1200x600	1.5	914.0	0.07		146.59	
N83-Planta 3	N32-Planta 3	24600.0	1000x600	12.3	840.0	7.29		702.30	
N23-Planta 4	A330-Planta 4	5400.0	700x300	7.9	490.2	3.71	16.01	326.69	58.34
N23-Planta 4	A330-Planta 4	4800.0	600x300	8.1	457.0	2.00	16.01	341.59	43.44
N23-Planta 4	A330-Planta 4	4200.0	600x300	7.1	457.0	2.00	16.01	343.75	41.28
N23-Planta 4	A330-Planta 4	3600.0	550x200	10.3	351.6	2.00	16.01	369.13	15.90
N23-Planta 4	A330-Planta 4	3000.0	550x200	8.6	351.6	2.00	16.01	373.33	11.70
N23-Planta 4	A330-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	16.01	376.10	8.92
N23-Planta 4	A330-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	16.01	377.73	7.29
N23-Planta 4	A330-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	16.01	383.60	1.43
N23-Planta 4	A330-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		368.08	
N23-Planta 4	N23-Planta 5	5400.0	700x700	3.3	765.2	4.50		296.88	
N26-Planta 4	A331-Planta 4	5400.0	700x300	7.9	490.2	9.25	16.01	364.08	58.34
N26-Planta 4	A331-Planta 4	4800.0	600x300	8.1	457.0	2.00	16.01	378.98	43.44
N26-Planta 4	A331-Planta 4	4200.0	600x300	7.1	457.0	2.00	16.01	381.14	41.28
N26-Planta 4	A331-Planta 4	3600.0	550x200	10.3	351.6	2.00	16.01	406.52	15.90
N26-Planta 4	A331-Planta 4	3000.0	550x200	8.6	351.6	2.00	16.01	410.72	11.70
N26-Planta 4	A331-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	16.01	413.49	8.92
N26-Planta 4	A331-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	16.01	415.12	7.29
N26-Planta 4	A331-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	16.01	420.99	1.43
N26-Planta 4	A331-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		405.47	
N26-Planta 4	N26-Planta 5	5400.0	700x700	3.3	765.2	4.50		299.67	
N2-Planta 4	N2-Planta 5	10200.0		11.5	560.0	4.50		142.02	
N11-Planta 4	N91-Planta 4	21000.0	1200x500	10.9	827.3	4.38	16.01	518.45	385.87
N11-Planta 4	N91-Planta 4	20400.0	1250x450	11.4	794.6	1.48	16.01	544.42	359.90
N11-Planta 4	N91-Planta 4	19800.0	1250x450	11.1	794.6	2.21	16.01	565.94	338.39
N11-Planta 4	N91-Planta 4	19200.0	1200x400	12.7	730.6	0.90	16.01	597.31	307.01
N11-Planta 4	N91-Planta 4	18600.0	1100x400	13.3	703.2	0.50		614.85	



Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N31-Planta 4	N51-Planta 4	5400.0	600x300	9.1	457.0	1.00	11.93	404.71	19.95
N31-Planta 4	N51-Planta 4	4800.0	600x250	9.9	413.7	2.00	11.93	409.23	15.43
N31-Planta 4	N51-Planta 4	4200.0	550x250	9.4	397.7	1.53		400.58	
A284-Planta 4	A284-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	421.58	3.07
N33-Planta 4	A285-Planta 4	3600.0	600x250	7.4	413.7	1.00	11.93	366.79	57.87
N33-Planta 4	A285-Planta 4	3000.0	600x250	6.2	413.7	2.00	11.93	368.67	55.98
N33-Planta 4	A285-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	371.45	53.21
N33-Planta 4	A285-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	373.08	51.58
N33-Planta 4	A285-Planta 4	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	373.86	50.80
N33-Planta 4	A285-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	2.49		362.20	
N33-Planta 4	N31-Planta 4	5400.0	600x300	9.1	457.0	3.98		379.12	
A285-Planta 4	A285-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	374.61	50.05
N34-Planta 4	A286-Planta 4	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	345.41	79.24
N34-Planta 4	A286-Planta 4	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	348.89	75.77
N34-Planta 4	A286-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	351.66	72.99
N34-Planta 4	A286-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	353.30	71.36
N34-Planta 4	A286-Planta 4	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	354.07	70.58
N34-Planta 4	A286-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		342.42	
N34-Planta 4	N33-Planta 4	9000.0	800x300	11.8	520.3	4.02		358.69	
A286-Planta 4	A286-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	354.83	69.83
N35-Planta 4	A287-Planta 4	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	340.02	84.64
N35-Planta 4	A287-Planta 4	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	343.50	81.16
N35-Planta 4	A287-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	346.27	78.39
N35-Planta 4	A287-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	347.90	76.75
N35-Planta 4	A287-Planta 4	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	348.68	75.98
N35-Planta 4	A287-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	2.49		337.03	
N35-Planta 4	N34-Planta 4	12600.0	900x400	10.8	642.9	4.00		324.32	
A287-Planta 4	A287-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	349.43	75.23
N36-Planta 4	N35-Planta 4	16200.0	900x400	13.9	642.9	3.36		313.28	
N36-Planta 4	A327-Planta 4	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	316.40	108.26

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N36-Planta 4	A327-Planta 4	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	319.88	104.78
N36-Planta 4	A327-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	322.65	102.01
N36-Planta 4	A327-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	324.28	100.38
N36-Planta 4	A327-Planta 4	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	325.06	99.60
N36-Planta 4	A327-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		313.41	
N37-Planta 4	N36-Planta 4	19800.0	900x500	13.3	725.6	4.01		289.66	
N37-Planta 4	A328-Planta 4	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	294.98	129.68
N37-Planta 4	A328-Planta 4	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	298.45	126.20
N37-Planta 4	A328-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	301.23	123.43
N37-Planta 4	A328-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	302.86	121.80
N37-Planta 4	A328-Planta 4	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	303.64	121.02
N37-Planta 4	A328-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		291.98	
A326-Planta 4	A326-Planta 4	600.0	500x250	1.5	380.8	0.32	11.93	135.01	289.64
N17-Planta 4	N10-Planta 4	27000.0	1200x600	11.4	914.0	1.02		151.36	
N19-Planta 4	N15-Planta 4	27000.0	1200x550	12.6	871.8	4.11		230.98	
N19-Planta 4	N21-Planta 4	27000.0	1200x550	12.6	871.8	0.09		201.80	
N21-Planta 4	N17-Planta 4	27000.0	1200x550	12.6	871.8	2.56		178.48	
N22-Planta 4	A284-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	1.49	11.93	420.06	4.60
N22-Planta 4	A284-Planta 4	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	420.83	3.82
N22-Planta 4	A284-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	2.49		409.18	
A290-Planta 4	A290-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	894.84	9.48
A290-Planta 4	A321-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	2.08	16.01	891.13	13.19
A290-Planta 4	A321-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.31		875.35	
N3-Planta 4	A293-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.74		789.29	
N3-Planta 4	N29-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.37	16.01	805.41	16.90
N3-Planta 4	N29-Planta 4		450x200		321.5	1.37		789.40	
N24-Planta 4	A290-Planta 4	3000.0	450x200	10.3	321.5	1.41	16.01	868.18	36.14
N24-Planta 4	A290-Planta 4	2400.0	400x200	9.1	304.7	1.42	16.01	887.52	16.81
N24-Planta 4	A290-Planta 4	1800.0	450x200	6.2	321.5	0.58		872.25	
N24-Planta 4	A320-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	16.01	876.04	28.28

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N24-Planta 4	A320-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		860.23	
A320-Planta 4	A320-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	877.68	26.64
N30-Planta 4	N45-Planta 4	6600.0	800x350	7.3	566.6	1.02	16.01	748.42	73.89
N30-Planta 4	N45-Planta 4	6000.0	700x250	10.8	443.0	2.00	16.01	774.79	47.52
N30-Planta 4	N45-Planta 4	5400.0	600x250	11.2	413.7	1.16		784.92	
N30-Planta 4	A319-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.05	16.01	764.18	58.13
N30-Planta 4	A319-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.05		748.35	
N30-Planta 4	A297-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.18	16.01	764.26	58.05
N30-Planta 4	A297-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.18		748.45	
A319-Planta 4	A319-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	765.80	56.51
A297-Planta 4	A297-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	765.89	56.41
N41-Planta 4	N43-Planta 4	4800.0	700x250	8.7	443.0	0.69	16.01	746.00	38.29
N41-Planta 4	N43-Planta 4	4200.0	600x250	8.7	413.7	1.21	16.01	761.96	22.32
N41-Planta 4	N43-Planta 4	3600.0	600x250	7.4	413.7	2.00	16.01	764.61	19.68
N41-Planta 4	N43-Planta 4	3000.0	600x300	5.1	457.0	0.27		748.76	
N41-Planta 4	A296-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	16.01	782.61	1.67
N41-Planta 4	A296-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		766.84	
A296-Planta 4	A296-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	784.28	
N43-Planta 4	A294-Planta 4	1800.0	500x250	4.4	380.8	1.73	16.01	765.50	18.78
N43-Planta 4	A294-Planta 4	1200.0	500x250	2.9	380.8	1.01	16.01	765.77	18.51
N43-Planta 4	A294-Planta 4	600.0	500x250	1.5	380.8	0.47		749.80	
N43-Planta 4	A295-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	16.01	770.67	13.62
N43-Planta 4	A295-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		754.90	
A295-Planta 4	A295-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	772.34	11.94
A321-Planta 4	A321-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	892.79	11.53
A293-Planta 4	A293-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	806.73	15.57
A294-Planta 4	A294-Planta 4	600.0	500x250	1.5	380.8	0.32	16.01	766.13	18.15
N45-Planta 4	N40-Planta 4	3000.0	600x250	6.2	413.7	0.58		785.34	
N45-Planta 4	A298-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.18	16.01	820.67	1.64
N45-Planta 4	A298-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.18		804.86	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N45-Planta 4	A322-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.04	16.01	820.59	1.72
N45-Planta 4	A322-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.04		804.76	
A298-Planta 4	A298-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	822.31	
N51-Planta 4	N1-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	5.18		406.02	
N51-Planta 4	N22-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	0.47	11.93	418.42	6.23
N51-Planta 4	N22-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	0.51		406.91	
A322-Planta 4	A322-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	822.21	0.10
N53-Planta 4	N41-Planta 4	7200.0	700x300	10.6	490.2	0.70	16.01	713.94	70.34
N53-Planta 4	N41-Planta 4	6600.0	700x250	11.9	443.0	1.37	16.01	743.92	40.36
N53-Planta 4	N41-Planta 4	6000.0	700x250	10.8	443.0	2.00		732.81	
N53-Planta 4	A300-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	16.01	738.98	45.31
N53-Planta 4	A300-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		723.21	
A300-Planta 4	A300-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	740.65	43.63
N55-Planta 4	N30-Planta 4	10200.0	800x350	11.2	566.6	1.08	16.01	744.43	77.88
N55-Planta 4	N30-Planta 4	9600.0	800x350	10.6	566.6	2.06	16.01	748.04	74.27
N55-Planta 4	N30-Planta 4	9000.0	800x350	9.9	566.6	0.92		733.45	
N55-Planta 4	A299-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.17	16.01	786.86	35.44
N55-Planta 4	A299-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.17		771.05	
N55-Planta 4	A318-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.05	16.01	786.79	35.51
N55-Planta 4	A318-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.05		770.97	
A299-Planta 4	A299-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	788.50	33.81
A318-Planta 4	A318-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	788.41	33.90
N58-Planta 4	N24-Planta 4	5400.0	500x300	10.8	420.0	1.47	16.01	852.01	52.31
N58-Planta 4	N24-Planta 4	4800.0	500x300	9.6	420.0	2.00	16.01	856.21	48.11
N58-Planta 4	N24-Planta 4	4200.0	500x300	8.4	420.0	0.59		841.17	
N58-Planta 4	A317-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	16.01	902.68	1.64
N58-Planta 4	A317-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		886.88	
A317-Planta 4	A317-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	904.32	
N60-Planta 4	N58-Planta 4	7800.0	600x300	13.2	457.0	1.52	16.01	801.37	102.95
N60-Planta 4	N58-Planta 4	7200.0	500x300	14.4	420.0	2.00	16.01	848.64	55.68

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N60-Planta 4	N58-Planta 4	6600.0	500x300	13.2	420.0	0.53		834.65	
N60-Planta 4	A315-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	16.01	817.16	87.17
N60-Planta 4	A315-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		801.35	
A315-Planta 4	A315-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	818.80	85.53
N62-Planta 4	N55-Planta 4	13800.0	1000x350	12.5	625.8	1.20	16.01	702.63	119.68
N62-Planta 4	N55-Planta 4	13200.0	900x350	13.1	597.3	2.00	16.01	738.99	83.32
N62-Planta 4	N55-Planta 4	12600.0	900x350	12.5	597.3	0.92		725.04	
N62-Planta 4	A316-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	16.01	726.51	95.79
N62-Planta 4	A316-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		710.69	
N62-Planta 4	A304-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	16.01	726.51	95.79
N62-Planta 4	A304-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		710.69	
A316-Planta 4	A316-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	728.14	94.17
A304-Planta 4	A304-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	728.14	94.17
A305-Planta 4	A305-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	694.06	90.22
A305-Planta 4	N66-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		676.62	
A305-Planta 4	N66-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	16.01	692.39	91.90
N66-Planta 4	N53-Planta 4	9600.0	800x300	12.5	520.3	0.70	16.01	672.26	112.02
N66-Planta 4	N53-Planta 4	9000.0	700x300	13.2	490.2	1.41	16.01	708.99	75.30
N66-Planta 4	N53-Planta 4	8400.0	700x300	12.4	490.2	2.00		698.56	
N67-Planta 4	N62-Planta 4	17400.0	1000x400	13.5	674.1	0.55	16.01	691.98	130.33
N67-Planta 4	N62-Planta 4	16800.0	1000x400	13.1	674.1	2.00	16.01	696.22	126.09
N67-Planta 4	N62-Planta 4	16200.0	1000x400	12.6	674.1	0.80		681.80	
N70-Planta 4	N66-Planta 4	11400.0	800x350	12.6	566.6	1.35	16.01	629.48	154.81
N70-Planta 4	N66-Planta 4	10800.0	800x300	14.1	520.3	2.00		656.71	
N71-Planta 4	N60-Planta 4	10200.0	750x350	11.9	550.2	1.17	16.01	730.58	173.74
N71-Planta 4	N60-Planta 4	9600.0	700x350	11.9	533.2	2.00	16.01	761.50	142.82
N71-Planta 4	N60-Planta 4	9000.0	700x300	13.2	490.2	0.48		779.27	
N71-Planta 4	A314-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	16.01	738.33	165.99
N71-Planta 4	A314-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		722.53	
A314-Planta 4	A314-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	739.97	164.35

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A313-Planta 4	A313-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	720.58	101.73
A313-Planta 4	N74-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		703.14	
A313-Planta 4	N74-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	16.01	718.96	103.35
N74-Planta 4	N67-Planta 4	17400.0	1000x400	13.5	674.1	0.23		674.73	
N75-Planta 4	A303-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	16.01	16.67	1.62
N75-Planta 4	A303-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		0.85	
A303-Planta 4	A303-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	18.29	
A302-Planta 4	A302-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	714.39	69.89
A302-Planta 4	N77-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.42		696.95	
A302-Planta 4	N77-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.42	16.01	712.71	71.57
N77-Planta 4	N70-Planta 4	11400.0	850x300	14.1	534.4	0.23		610.20	
N69-Planta 4	N74-Planta 4	19800.0	1200x400	13.1	730.6	1.45	16.01	651.67	170.64
N69-Planta 4	N74-Planta 4	19200.0	1200x400	12.7	730.6	1.00	16.01	653.50	168.81
N69-Planta 4	N74-Planta 4	18600.0	1100x400	13.3	703.2	1.22		672.54	
N69-Planta 4	A306-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	16.01	676.12	146.19
N69-Planta 4	A306-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		660.30	
N69-Planta 4	A312-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	16.01	676.12	146.19
N69-Planta 4	A312-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		660.30	
A306-Planta 4	A306-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	677.74	144.57
A301-Planta 4	A301-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	651.60	132.69
A301-Planta 4	N80-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.42		634.16	
A301-Planta 4	N80-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.42	16.01	649.92	134.36
N80-Planta 4	N77-Planta 4	13800.0	900x350	13.7	597.3	1.38	16.01	622.06	162.23
N80-Planta 4	N77-Planta 4	13200.0	900x350	13.1	597.3	2.00	16.01	626.96	157.33
N80-Planta 4	N77-Planta 4	12600.0	850x300	15.6	534.4	0.29		612.10	
N81-Planta 4	N69-Planta 4	24000.0	1300x450	13.0	808.5	0.50	16.01	608.32	213.99
N81-Planta 4	N69-Planta 4	23400.0	1300x450	12.7	808.5	1.00	16.01	609.92	212.39
N81-Planta 4	N69-Planta 4	22800.0	1200x450	13.2	780.4	2.03	16.01	645.82	176.49
N81-Planta 4	N69-Planta 4	22200.0	1200x450	12.9	780.4	0.52		630.71	
N81-Planta 4	A307-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	16.01	635.64	186.67

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N81-Planta 4	A307-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		619.82	
N81-Planta 4	A309-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	16.01	635.64	186.67
N81-Planta 4	A309-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		619.82	
A307-Planta 4	A307-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	637.26	185.04
A308-Planta 4	A308-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	607.88	176.41
A308-Planta 4	N84-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		590.43	
A308-Planta 4	N84-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	16.01	606.20	178.08
N84-Planta 4	N80-Planta 4	16200.0	1000x400	12.6	674.1	1.05	16.01	572.22	212.07
N84-Planta 4	N80-Planta 4	15600.0	1000x350	14.1	625.8	2.00	16.01	614.01	170.27
N84-Planta 4	N80-Planta 4	15000.0	1000x350	13.5	625.8	1.00		600.48	
A309-Planta 4	A309-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	637.26	185.04
N86-Planta 4	N90-Planta 4	15000.0	900x400	12.8	642.9	0.89	16.01	707.91	196.42
N86-Planta 4	N90-Planta 4	14400.0	900x400	12.3	642.9	2.00	16.01	711.91	192.41
N86-Planta 4	N90-Planta 4	13800.0	900x400	11.8	642.9	1.16		698.05	
N86-Planta 4	A310-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	16.01	737.89	166.43
N86-Planta 4	A310-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		722.09	
A310-Planta 4	A310-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	739.53	164.79
A312-Planta 4	A312-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	677.74	144.57
A311-Planta 4	A311-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	742.04	162.29
A311-Planta 4	N90-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		724.59	
A311-Planta 4	N90-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	16.01	740.40	163.93
N90-Planta 4	N71-Planta 4	12600.0	850x350	13.1	582.2	0.84	16.01	720.14	184.19
N90-Planta 4	N71-Planta 4	12000.0	850x350	12.5	582.2	2.00	16.01	724.78	179.54
N90-Planta 4	N71-Planta 4	11400.0	850x350	11.9	582.2	0.83		710.54	
N91-Planta 4	N86-Planta 4	18000.0	1100x400	12.9	703.2	0.53	16.01	630.92	273.41
N91-Planta 4	N86-Planta 4	17400.0	1000x400	13.5	674.1	0.97	16.01	666.81	237.52
N91-Planta 4	N86-Planta 4	16800.0	1000x400	13.1	674.1	2.00	16.01	671.04	233.28
N91-Planta 4	N86-Planta 4	16200.0	950x400	13.2	658.8	1.11		689.52	
N91-Planta 4	N92-Planta 4	600.0	600x150	2.2	310.2	1.19	16.01	640.99	263.33
N91-Planta 4	N92-Planta 4		600x150		310.2	1.19		624.98	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A323-Planta 4	A323-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	589.27	233.03
A323-Planta 4	N94-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	1.11		571.83	
A323-Planta 4	N94-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.11	16.01	587.65	234.66
N94-Planta 4	N81-Planta 4	27600.0	1350x500	12.8	871.9	1.11	16.01	570.91	251.40
N94-Planta 4	N81-Planta 4	27000.0	1350x500	12.6	871.9	2.00	16.01	573.80	248.51
N94-Planta 4	N81-Planta 4	26400.0	1300x500	12.7	857.4	1.50		589.68	
N12-Planta 4	A324-Planta 4	1800.0	450x200	6.2	321.5	1.50	16.01	21.35	2.68
N12-Planta 4	A324-Planta 4	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.50	16.01	22.25	1.78
N12-Planta 4	A324-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	2.00		6.58	
N12-Planta 4	N25-Planta 4	2400.0	1200x450	1.4	780.4	2.72		0.08	
A324-Planta 4	A324-Planta 4	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	16.01	24.03	
A325-Planta 4	A325-Planta 4	600.0	600x150	2.2	310.2	0.32	16.01	18.26	5.77
N32-Planta 4	A325-Planta 4	600.0	600x150	2.2	310.2	1.26		1.44	
N32-Planta 4	N12-Planta 4	600.0	1200x450	0.3	780.4	2.87		0.43	
N15-Planta 4	N37-Planta 4	23400.0	1100x500	13.1	795.5	4.00		268.24	
N15-Planta 4	A329-Planta 4	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	245.35	179.31
N15-Planta 4	A329-Planta 4	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	248.83	175.83
N15-Planta 4	A329-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	251.60	173.06
N15-Planta 4	A329-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	253.23	171.42
N15-Planta 4	A329-Planta 4	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	254.01	170.65
N15-Planta 4	A329-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		242.36	
N40-Planta 4	N3-Planta 4	3000.0	600x250	6.2	413.7	0.26	16.01	801.59	20.71
N40-Planta 4	N3-Planta 4	2400.0	600x250	5.0	413.7	3.17	16.01	803.57	18.73
N40-Planta 4	N3-Planta 4	1200.0	600x250	2.5	413.7	0.83		787.71	
A327-Planta 4	A327-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	325.81	98.85
A328-Planta 4	A328-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	304.39	120.27
A329-Planta 4	A329-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	254.76	169.90
N9-Planta 4	N9-Planta 5	37200.0	1000x1000	11.0	1093.2	4.50		495.43	
N42-Planta 4	N42-Planta 5	40200.0	1000x1000	11.9	1093.2	4.50		519.76	
N44-Planta 4	N44-Planta 5	42600.0	1000x1000	12.6	1093.2	4.50		528.30	



Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N46-Planta 4	N46-Planta 5	53200.0	1000x1100	14.3	1146.2	4.50		95.56	
N8-Planta 4	A326-Planta 4	600.0	500x250	1.5	380.8	3.33		122.76	
N8-Planta 4	N10-Planta 4	27000.0	1200x600	11.4	914.0	3.42		150.20	
A334-Planta 4	A334-Planta 4	600.0		2.1	315.0	0.32	11.93	254.56	
A334-Planta 4	N16-Planta 4	600.0		2.1	315.0	2.00		242.33	
A334-Planta 4	N16-Planta 4	1200.0		4.3	315.0	2.00	11.93	253.87	0.69
A334-Planta 4	N16-Planta 4	1800.0		6.4	315.0	1.26	11.93	252.45	2.11
N4-Planta 4	N14-Planta 4	7200.0		12.6	450.0	0.64		213.69	
N4-Planta 4	N14-Planta 4	7800.0		13.6	450.0	2.00	11.93	223.37	31.19
N4-Planta 4	N14-Planta 4	8400.0		14.7	450.0	1.45	11.93	215.15	39.41
A335-Planta 4	A335-Planta 4	600.0		2.1	315.0	0.32	11.93	244.50	10.06
A335-Planta 4	N6-Planta 4	600.0		2.1	315.0	2.59		232.27	
N6-Planta 4	N4-Planta 4	6600.0		14.6	400.0	0.94		228.20	
N6-Planta 4	N4-Planta 4	7200.0		12.6	450.0	0.68	11.93	235.03	19.53
N6-Planta 4	A336-Planta 4	600.0		2.1	315.0	1.90		232.14	
A336-Planta 4	A336-Planta 4	600.0		2.1	315.0	0.32	11.93	244.37	10.19
A337-Planta 4	A337-Planta 4	600.0		2.1	315.0	0.32	11.93	212.39	42.17
A337-Planta 4	N14-Planta 4	600.0		2.1	315.0	1.90		200.16	
N14-Planta 4	N2-Planta 4	9000.0		12.7	500.0	0.55		196.34	
N14-Planta 4	N2-Planta 4	9600.0		13.6	500.0	2.26	11.93	206.53	48.03
N14-Planta 4	N2-Planta 4	10200.0		14.4	500.0	2.99	11.93	182.74	71.82
A332-Planta 4	A332-Planta 4	600.0		2.1	315.0	0.32	11.93	253.96	0.60
A332-Planta 4	N16-Planta 4	600.0		2.1	315.0	2.59		241.72	
N16-Planta 4	A333-Planta 4	600.0		2.1	315.0	1.90		241.59	
N16-Planta 4	N6-Planta 4	3000.0		6.6	400.0	0.74		238.62	
N16-Planta 4	N6-Planta 4	3600.0		8.0	400.0	2.00	11.93	249.66	4.90
N16-Planta 4	N6-Planta 4	4200.0		9.3	400.0	1.08	11.93	246.27	8.29
N16-Planta 4	N6-Planta 4	4800.0		8.4	450.0	0.92	11.93	243.82	10.74
N16-Planta 4	N6-Planta 4	5400.0		9.4	450.0	1.08	11.93	242.32	12.24
A333-Planta 4	A333-Planta 4	600.0		2.1	315.0	0.32	11.93	253.82	0.74

ikaslea\_LEIRE GARCÍA ORTIZ DE URIARTE  
Tutorea\_JUAN JOSÉ ARRIZABALAGA ETXEBERRIA

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A330-Planta 4	A330-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	385.03	
A331-Planta 4	A331-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	422.42	
N1-Planta 4	A338-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	0.50	11.93	422.31	2.35
N1-Planta 4	A338-Planta 4	1200.0	550x200	3.4	351.6	4.00	11.93	423.86	0.80
N1-Planta 4	A338-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	2.90		412.25	
A338-Planta 4	A338-Planta 4	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	424.66	
N5-Planta 4	N83-Planta 4	28800.0	1550x600	9.7	1026.0	1.48		531.29	
N5-Planta 4	N47-Planta 5	28800.0	1000x1000	8.5	1093.2	4.50		516.06	
N7-Planta 4	N84-Planta 4	18600.0	1200x450	10.8	780.4	4.39	16.01	529.56	254.72
N7-Planta 4	N84-Planta 4	18000.0	1000x400	14.0	674.1	2.00	16.01	570.45	213.84
N7-Planta 4	N84-Planta 4	17400.0	1000x400	13.5	674.1	0.28		555.08	
N7-Planta 4	N48-Planta 5	18600.0	1000x1000	5.5	1093.2	4.50		455.22	
N13-Planta 4	N8-Planta 4	27600.0	1200x600	11.7	914.0	9.13		123.14	
N13-Planta 4	N49-Planta 5	27600.0	1000x1000	8.2	1093.2	4.50		72.61	
N18-Planta 4	N11-Planta 4	21000.0	1200x500	10.9	827.3	2.81		494.71	
N18-Planta 4	N50-Planta 5	21000.0	1000x1000	6.2	1093.2	4.50		473.87	
N39-Planta 4	N56-Planta 4	12600.0	1000x450	8.6	719.2	0.46	16.01	538.61	117.28
N39-Planta 4	N56-Planta 4	12000.0	900x450	9.0	685.5	1.38		539.02	
N39-Planta 4	N97-Planta 4	12600.0	1000x500	7.7	761.7	2.50		508.56	
N47-Planta 4	A343-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.96	16.01	654.46	1.43
N47-Planta 4	A343-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		638.94	
N47-Planta 4	A342-Planta 4	1800.0	550x250	4.0	397.7	1.55	16.01	640.64	15.25
N47-Planta 4	A342-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	16.01	646.51	9.38
N47-Planta 4	A342-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		630.99	
N20-Planta 4	N68-Planta 4	16200.0	900x400	13.9	642.9	0.37	16.01	719.38	316.90
N20-Planta 4	N68-Planta 4	15600.0	800x400	14.9	609.3	1.88	16.01	765.64	270.64
N20-Planta 4	N68-Planta 4	15000.0	800x400	14.3	609.3	0.60		751.32	
N20-Planta 4	N99-Planta 4	16200.0	900x400	13.9	642.9	2.07		674.21	
N20-Planta 4	N99-Planta 4	16800.0	900x400	14.4	642.9	2.00	16.01	685.03	351.24
N20-Planta 4	N99-Planta 4	17400.0	900x400	14.9	642.9	2.00	16.01	679.68	356.60

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N20-Planta 4	N99-Planta 4	18000.0	1000x400	14.0	674.1	0.55	16.01	633.23	403.04
N27-Planta 4	A289-Planta 4	4200.0	550x200	12.0	351.6	1.13	16.01	1004.42	31.85
N27-Planta 4	A289-Planta 4	3600.0	550x200	10.3	351.6	2.00	16.01	1010.32	25.95
N27-Planta 4	A289-Planta 4	3000.0	550x200	8.6	351.6	2.00	16.01	1014.52	21.76
N27-Planta 4	A289-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	16.01	1017.29	18.98
N27-Planta 4	A289-Planta 4	1800.0	550x150	7.1	298.8	2.00	16.01	1030.25	6.03
N27-Planta 4	A289-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	16.01	1031.96	4.31
N27-Planta 4	A289-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00	16.01	1016.44	
N48-Planta 4	N87-Planta 4	11400.0	800x350	12.6	566.6	1.08	16.01	679.40	111.06
N48-Planta 4	N87-Planta 4	10800.0	800x300	14.1	520.3	1.08	16.01	719.56	70.89
N48-Planta 4	N87-Planta 4	10200.0	800x300	13.3	520.3	0.69	16.01	705.60	
N48-Planta 4	N100-Planta 4	11400.0	800x400	10.9	609.3	1.52	16.01	631.80	
N48-Planta 4	N100-Planta 4	12000.0	900x400	10.3	642.9	2.00	16.01	606.62	183.84
N48-Planta 4	N100-Planta 4	12600.0	900x400	10.8	642.9	2.00	16.01	603.77	186.68
N48-Planta 4	N100-Planta 4	13200.0	900x400	11.3	642.9	2.00	16.01	600.66	189.80
N48-Planta 4	N100-Planta 4	13800.0	900x400	11.8	642.9	7.22	16.01	597.26	193.20
N49-Planta 4	A347-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.84	16.01	788.24	2.21
N49-Planta 4	A347-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00	16.01	772.72	
A289-Planta 4	A289-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	1033.39	2.88
N52-Planta 4	N54-Planta 4	6600.0	600x300	11.2	457.0	0.59	16.01	735.12	55.34
N52-Planta 4	N54-Planta 4	6000.0	600x300	10.2	457.0	2.00	16.01	739.31	51.14
N52-Planta 4	N54-Planta 4	5400.0	600x250	11.2	413.7	2.00	16.01	767.83	22.62
N52-Planta 4	N54-Planta 4	4800.0	600x250	9.9	413.7	0.77	16.01	753.57	
N52-Planta 4	N87-Planta 4	6600.0	700x300	9.7	490.2	0.43	16.01	694.69	
N56-Planta 4	N59-Planta 4	10800.0	900x400	9.2	642.9	1.36	16.01	557.68	98.21
N56-Planta 4	N59-Planta 4	10200.0	900x400	8.7	642.9	2.00	16.01	559.78	96.11
N56-Planta 4	N59-Planta 4	9600.0	900x300	11.3	548.0	2.00	16.01	587.39	68.50
N56-Planta 4	N59-Planta 4	9000.0	900x300	10.6	548.0	0.49	16.01	572.27	
N56-Planta 4	A346-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.98	16.01	595.20	60.69
N56-Planta 4	A346-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	1.98	16.01	579.67	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A346-Planta 4	A346-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	596.62	59.27
N59-Planta 4	N63-Planta 4	7800.0	800x300	10.2	520.3	1.27	16.01	591.46	64.44
N59-Planta 4	N63-Planta 4	7200.0	800x300	9.4	520.3	2.00	16.01	594.56	61.33
N59-Planta 4	N63-Planta 4	6600.0	700x300	9.7	490.2	2.00	16.01	615.45	40.44
N59-Planta 4	N63-Planta 4	6000.0	700x300	8.8	490.2	0.46	16.01	600.13	
N59-Planta 4	A345-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.98	16.01	605.24	50.65
N59-Planta 4	A345-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	1.98	16.01	589.72	
A345-Planta 4	A345-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	606.67	49.23
N63-Planta 4	N47-Planta 4	4800.0	700x300	7.1	490.2	1.36	16.01	615.32	40.57
N63-Planta 4	N47-Planta 4	4200.0	600x300	7.1	457.0	2.00	16.01	626.77	29.12
N63-Planta 4	N47-Planta 4	3600.0	600x250	7.4	413.7	2.00	16.01	639.59	16.30
N63-Planta 4	N47-Planta 4	3000.0	550x250	6.7	397.7	0.37	16.01	624.00	
N63-Planta 4	A344-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.96	16.01	645.14	10.75
N63-Planta 4	A344-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00	16.01	629.62	
A344-Planta 4	A344-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	646.57	9.32
A343-Planta 4	A343-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	655.89	
N68-Planta 4	N73-Planta 4	13800.0	800x400	13.1	609.3	1.24	16.01	769.20	267.08
N68-Planta 4	N73-Planta 4	13200.0	800x350	14.5	566.6	2.00	16.01	814.42	221.85
N68-Planta 4	N73-Planta 4	12600.0	750x350	14.7	550.2	2.00	16.01	860.96	175.31
N68-Planta 4	N73-Planta 4	12000.0	750x350	14.0	550.2	0.55	16.01	846.65	
N68-Planta 4	A341-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.86	16.01	818.97	217.31
N68-Planta 4	A341-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.19	16.01	803.49	
A341-Planta 4	A341-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	820.44	215.83
N73-Planta 4	N78-Planta 4	10800.0	750x300	14.9	505.5	1.31	16.01	870.64	165.64
N73-Planta 4	N78-Planta 4	10200.0	750x300	14.1	505.5	2.00	16.01	877.53	158.74
N73-Planta 4	N78-Planta 4	9600.0	700x300	14.1	490.2	2.00	16.01	921.39	114.88
N73-Planta 4	N78-Planta 4	9000.0	700x300	13.2	490.2	0.48	16.01	906.90	
N73-Planta 4	A340-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.86	16.01	938.66	97.62
N73-Planta 4	A340-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.19	16.01	923.18	
A340-Planta 4	A340-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	940.13	96.15

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N78-Planta 4	N82-Planta 4	7800.0	700x300	11.5	490.2	1.10	16.01	923.46	112.82
N78-Planta 4	N82-Planta 4	7200.0	600x250	14.9	413.7	2.00	16.01	973.83	62.45
N78-Planta 4	N82-Planta 4	6600.0	600x250	13.6	413.7	2.00	16.01	982.05	54.22
N78-Planta 4	N82-Planta 4	6000.0	600x250	12.4	413.7	0.63		968.21	
N78-Planta 4	A339-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.86	16.01	950.96	85.31
N78-Planta 4	A339-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.19		935.49	
A339-Planta 4	A339-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	952.44	83.84
N82-Planta 4	N27-Planta 4	4800.0	550x200	13.7	351.6	0.49	16.01	986.21	50.06
N82-Planta 4	N27-Planta 4	4200.0	550x200	12.0	351.6	0.49		972.14	
N82-Planta 4	A291-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.04	16.01	1034.85	1.43
N82-Planta 4	A291-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		1019.32	
A291-Planta 4	A291-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	1036.28	
A342-Planta 4	A342-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	647.94	7.96
N87-Planta 4	A351-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	0.47	16.01	747.26	43.20
N87-Planta 4	A351-Planta 4	1800.0	550x150	7.1	298.8	2.00	16.01	760.21	30.24
N87-Planta 4	A351-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	16.01	761.93	28.53
N87-Planta 4	A351-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		746.40	
N87-Planta 4	A350-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.86	16.01	741.64	48.81
N87-Planta 4	A350-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	1.99		726.12	
A350-Planta 4	A350-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	743.07	47.39
A351-Planta 4	A351-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	763.35	27.10
N54-Planta 4	N49-Planta 4	2400.0	600x200	6.4	365.3	2.05	16.01	772.70	17.75
N54-Planta 4	N49-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	16.01	779.21	11.25
N54-Planta 4	N49-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.83		768.06	
N54-Planta 4	A348-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.84	16.01	788.92	1.53
N54-Planta 4	A348-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		773.40	
N54-Planta 4	A349-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	0.96	16.01	789.03	1.43
N54-Planta 4	A349-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		773.50	
A348-Planta 4	A348-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	790.35	0.10
A349-Planta 4	A349-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	790.45	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A347-Planta 4	A347-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	16.01	789.67	0.78
N97-Planta 4	N54-Planta 5	25800.0	600x1100	11.8	878.1	4.56		475.78	
N99-Planta 4	N98-Planta 4	18000.0	1000x400	14.0	674.1	1.51		586.55	
N98-Planta 4	N56-Planta 5	36000.0	800x1200	11.2	1065.6	4.56		534.21	
N100-Planta 4	N57-Planta 5	27600.0	600x1100	12.7	878.1	4.56		501.89	
N101-Planta 4	N85-Planta 4	24600.0	1100x500	13.7	795.5	6.44		235.25	
N101-Planta 4	N59-Planta 5	49200.0	1000x1000	14.6	1093.2	4.56		152.89	
N57-Planta 4	A355-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	0.58	11.93	370.66	42.01
N57-Planta 4	A355-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	1.83	11.93	372.23	40.44
N57-Planta 4	A355-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		360.78	
A355-Planta 4	A355-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	373.65	39.01
N64-Planta 4	N57-Planta 4	1800.0	600x200	4.8	365.3	6.71		354.31	
N64-Planta 4	A354-Planta 4	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.65	11.93	401.64	11.03
N64-Planta 4	A354-Planta 4	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	405.12	7.55
N64-Planta 4	A354-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	407.89	4.78
N64-Planta 4	A354-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	409.52	3.14
N64-Planta 4	A354-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	11.93	411.24	1.43
N64-Planta 4	A354-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		399.80	
A354-Planta 4	A354-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	412.67	
N72-Planta 4	N64-Planta 4	5400.0	600x300	9.1	457.0	5.98		351.82	
N72-Planta 4	A356-Planta 4	4800.0	700x250	8.7	443.0	0.96	11.93	348.91	63.76
N72-Planta 4	A356-Planta 4	4200.0	700x250	7.6	443.0	2.00	11.93	351.42	61.25
N72-Planta 4	A356-Planta 4	3600.0	600x250	7.4	413.7	2.00	11.93	354.07	58.60
N72-Planta 4	A356-Planta 4	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	357.54	55.13
N72-Planta 4	A356-Planta 4	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	360.32	52.35
N72-Planta 4	A356-Planta 4	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	361.95	50.72
N72-Planta 4	A356-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	11.93	363.66	49.00
N72-Planta 4	A356-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		352.22	
A356-Planta 4	A356-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	365.09	47.58
N79-Planta 4	N72-Planta 4	10200.0	800x300	13.3	520.3	5.72		332.19	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N79-Planta 4	A353-Planta 4	6600.0	800x300	8.6	520.3	0.73	11.93	257.46	155.21
N79-Planta 4	A353-Planta 4	6000.0	800x300	7.8	520.3	2.00	11.93	259.67	152.99
N79-Planta 4	A353-Planta 4	5400.0	800x250	8.7	469.7	2.00	11.93	262.68	149.98
N79-Planta 4	A353-Planta 4	4800.0	750x250	8.1	456.6	2.00	11.93	265.46	147.21
N79-Planta 4	A353-Planta 4	4200.0	700x250	7.6	443.0	2.00	11.93	267.97	144.69
N79-Planta 4	A353-Planta 4	3600.0	650x250	6.9	428.7	2.00	11.93	270.19	142.47
N79-Planta 4	A353-Planta 4	3000.0	600x250	6.2	413.7	2.00	11.93	272.08	140.59
N79-Planta 4	A353-Planta 4	2400.0	600x200	6.4	365.3	2.00	11.93	274.38	138.29
N79-Planta 4	A353-Planta 4	1800.0	600x200	4.8	365.3	2.00	11.93	275.73	136.93
N79-Planta 4	A353-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	11.93	277.45	135.22
N79-Planta 4	A353-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		266.01	
A353-Planta 4	A353-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	278.88	133.79
N85-Planta 4	N79-Planta 4	16800.0	1000x400	13.1	674.1	3.89		262.48	
N85-Planta 4	A352-Planta 4	7800.0	800x300	10.2	520.3	0.74	11.93	301.97	110.70
N85-Planta 4	A352-Planta 4	7200.0	800x300	9.4	520.3	2.00	11.93	305.08	107.59
N85-Planta 4	A352-Planta 4	6600.0	800x300	8.6	520.3	2.00	11.93	307.72	104.94
N85-Planta 4	A352-Planta 4	6000.0	700x300	8.8	490.2	2.00	11.93	310.69	101.98
N85-Planta 4	A352-Planta 4	5400.0	700x300	7.9	490.2	2.00	11.93	313.13	99.54
N85-Planta 4	A352-Planta 4	4800.0	650x250	9.2	428.7	2.00	11.93	316.92	95.75
N85-Planta 4	A352-Planta 4	4200.0	600x250	8.7	413.7	2.00	11.93	320.45	92.22
N85-Planta 4	A352-Planta 4	3600.0	600x200	9.5	365.3	2.00	11.93	325.33	87.34
N85-Planta 4	A352-Planta 4	3000.0	550x200	8.6	351.6	2.03	11.93	329.60	83.07
N85-Planta 4	A352-Planta 4	2400.0	550x150	9.5	298.8	2.00	11.93	335.78	76.89
N85-Planta 4	A352-Planta 4	1800.0	550x150	7.1	298.8	2.00	11.93	339.40	73.27
N85-Planta 4	A352-Planta 4	1200.0	550x150	4.8	298.8	2.00	11.93	341.12	71.55
N85-Planta 4	A352-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	2.00		329.67	
A352-Planta 4	A352-Planta 4	600.0	550x150	2.4	298.8	0.32	11.93	342.54	70.12
N50-Planta 4	N61-Planta 5	24600.0	1000x600	12.3	840.0	4.56		49.74	
N61-Planta 4	N63-Planta 5	12600.0	800x600	7.8	755.4	4.56		389.75	
N65-Planta 4	N64-Planta 5	16800.0	800x600	10.4	755.4	4.56		415.71	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N76-Planta 4	N65-Planta 5	10200.0	800x600	6.3	755.4	4.56			385.81
N83-Planta 4	N94-Planta 4	28800.0	1550x600	9.7	1026.0	3.45			547.95
N93-Planta 4	N3-Planta 5	31000.0	1000x1400	6.6	1288.9	4.50			72.03
N95-Planta 4	N4-Planta 5	19200.0	1000x1000	5.7	1093.2	4.50			575.93
N96-Planta 4	N8-Planta 5	31200.0	1000x1400	6.6	1288.9	4.50			576.73
N102-Planta 4	N39-Planta 5	24600.0	1000x1000	7.3	1093.2	4.50			636.82
N3-Planta 5	N10-Planta 5	32800.0	1200x600	13.9	914.0	6.01			164.74
N3-Planta 5	N5-Planta 6	63800.0	1000x1400	13.6	1288.9	4.50			75.17
N4-Planta 5	N11-Planta 5	22800.0	1200x500	11.8	827.3	2.75			598.01
N4-Planta 5	N4-Planta 6	42000.0	1000x1000	12.4	1093.2	4.50			553.44
N8-Planta 5	N94-Planta 5	34800.0	1550x600	11.7	1026.0	10.39	24.67		669.63
N8-Planta 5	N94-Planta 5	34200.0	1450x550	13.4	949.0	2.00	24.67		705.73
N8-Planta 5	N94-Planta 5	33600.0	1450x550	13.2	949.0	2.00	24.67		708.60
N8-Planta 5	N94-Planta 5	33000.0	1450x550	13.0	949.0	2.00	24.67		711.37
N8-Planta 5	N94-Planta 5	32400.0	1400x550	13.1	934.3	1.74	24.67		771.47
N8-Planta 5	N94-Planta 5	31800.0	1400x550	12.9	934.3	2.00	24.67		774.26
N8-Planta 5	N94-Planta 5	31200.0	1400x500	14.1	886.0	0.89			787.44
N8-Planta 5	N3-Planta 6	66000.0	1000x1400	14.1	1288.9	4.50			569.24
N1-Planta 5	N16-Planta 5	2520.0		9.0	315.0	0.83			366.10
N1-Planta 5	N1-Planta 6	2520.0		5.6	400.0	4.50			356.23
N2-Planta 5	N6-Planta 6	12360.0		13.9	560.0	4.50			108.40
N11-Planta 5	N91-Planta 5	22800.0	1200x500	11.8	827.3	4.38	24.67		628.79
N11-Planta 5	N91-Planta 5	22200.0	1250x450	12.4	794.6	1.48	24.67		659.52
N11-Planta 5	N91-Planta 5	21600.0	1250x450	12.1	794.6	2.13	24.67		684.88
N11-Planta 5	N91-Planta 5	21000.0	1200x450	12.2	780.4	1.49	24.67		714.52
N11-Planta 5	N91-Planta 5	20400.0	1200x450	11.8	780.4	1.12	24.67		716.17
N11-Planta 5	N91-Planta 5	19800.0	1200x400	13.1	730.6	2.02	24.67		777.95
N11-Planta 5	N91-Planta 5	19200.0	1200x400	12.7	730.6	0.90	24.67		779.60
N11-Planta 5	N91-Planta 5	18600.0	1100x400	13.3	703.2	0.50			788.48
N6-Planta 5	N13-Planta 5	720.0		2.0	355.0	1.02			126.93



Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N6-Planta 5	N13-Planta 5	1080.0		3.0	355.0	4.03	17.18	143.96	110.60
N6-Planta 5	N13-Planta 5	1440.0		4.0	355.0	4.05	17.18	142.66	111.90
N6-Planta 5	N13-Planta 5	1800.0		5.1	355.0	4.43	17.18	140.44	114.12
N6-Planta 5	N13-Planta 5	2160.0		6.1	355.0	1.91	17.18	136.75	117.81
N7-Planta 5	N6-Planta 5				200.0	1.06		132.06	
N7-Planta 5	N6-Planta 5	360.0		2.0	250.0	3.81	17.18	149.24	105.32
N7-Planta 5	N6-Planta 5	720.0		4.1	250.0	3.01	17.18	148.33	106.23
N13-Planta 5	N14-Planta 5	2160.0		6.1	355.0	0.21		113.72	
N14-Planta 5	N2-Planta 5	2160.0		6.1	355.0	0.35		109.86	
N16-Planta 5	N18-Planta 5	2520.0		9.0	315.0	1.55		374.74	
N18-Planta 5	N20-Planta 5	2520.0		9.0	315.0	1.85	81.51	465.74	211.35
N18-Planta 5	N20-Planta 5	2160.0		7.7	315.0	4.20	81.51	474.70	202.39
N18-Planta 5	N20-Planta 5	1800.0		6.4	315.0	3.62	81.51	480.17	196.92
N18-Planta 5	N20-Planta 5	1440.0		12.7	200.0	0.71		405.63	
N20-Planta 5	N5-Planta 5	1440.0		12.7	200.0	3.77	81.51	546.54	130.55
N20-Planta 5	N5-Planta 5	1080.0		14.9	160.0	4.38	81.51	665.04	12.05
N20-Planta 5	N5-Planta 5	720.0		6.4	200.0	3.82	81.51	675.02	2.07
N20-Planta 5	N5-Planta 5	360.0		3.2	200.0	2.89	81.51	677.09	
N20-Planta 5	N5-Planta 5				200.0	0.25		595.58	
N23-Planta 5	N12-Planta 6	5400.0	700x700	3.3	765.2	4.50		296.26	
N26-Planta 5	N13-Planta 6	5400.0	700x700	3.3	765.2	4.50		299.05	
N29-Planta 5	N28-Planta 5	1800.0	400x200	6.9	304.7	1.41		218.32	
N29-Planta 5	A116-Planta 5	1800.0	550x150	7.1	298.8	1.42	11.93	240.62	239.68
N29-Planta 5	A116-Planta 5	1200.0	550x150	4.8	298.8	3.58	11.93	243.69	236.62
N29-Planta 5	A116-Planta 5	600.0	525x150	2.5	292.9	1.00		232.03	
N31-Planta 5	N51-Planta 5	6000.0	600x300	10.2	457.0	1.00	11.93	451.88	28.43
N31-Planta 5	N51-Planta 5	5400.0	600x250	11.2	413.7	2.00	11.93	457.52	22.79
N31-Planta 5	N51-Planta 5	4800.0	550x250	10.7	397.7	1.53		449.80	
A110-Planta 5	A110-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	470.80	9.51
N33-Planta 5	A111-Planta 5	3600.0	600x250	7.4	413.7	1.00	11.93	406.11	74.20

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N33-Planta 5	A111-Planta 5	3000.0	600x250	6.2	413.7	2.00	11.93	408.00	72.31
N33-Planta 5	A111-Planta 5	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	410.77	69.54
N33-Planta 5	A111-Planta 5	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	412.40	67.91
N33-Planta 5	A111-Planta 5	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	413.18	67.13
N33-Planta 5	A111-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	2.49		401.52	
N33-Planta 5	N31-Planta 5	6000.0	600x300	10.2	457.0	3.98		423.12	
A111-Planta 5	A111-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	413.93	66.38
N34-Planta 5	A112-Planta 5	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	380.08	100.23
N34-Planta 5	A112-Planta 5	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	383.56	96.75
N34-Planta 5	A112-Planta 5	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	386.33	93.98
N34-Planta 5	A112-Planta 5	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	387.96	92.34
N34-Planta 5	A112-Planta 5	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	388.74	91.57
N34-Planta 5	A112-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		377.09	
N34-Planta 5	N33-Planta 5	9600.0	800x300	12.5	520.3	4.02		398.01	
A112-Planta 5	A112-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	389.49	90.81
N35-Planta 5	A113-Planta 5	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	373.65	106.66
N35-Planta 5	A113-Planta 5	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	377.13	103.18
N35-Planta 5	A113-Planta 5	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	379.90	100.41
N35-Planta 5	A113-Planta 5	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	381.53	98.77
N35-Planta 5	A113-Planta 5	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	382.31	98.00
N35-Planta 5	A113-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	2.49		370.66	
N35-Planta 5	N34-Planta 5	13200.0	900x400	11.3	642.9	4.00		358.99	
A113-Planta 5	A113-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	383.06	97.25
N36-Planta 5	N35-Planta 5	16800.0	900x400	14.4	642.9	3.36		346.91	
N36-Planta 5	A101-Planta 5	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	348.28	132.03
N36-Planta 5	A101-Planta 5	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	351.76	128.55
N36-Planta 5	A101-Planta 5	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	354.53	125.77
N36-Planta 5	A101-Planta 5	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	356.17	124.14
N36-Planta 5	A101-Planta 5	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	356.94	123.37
N36-Planta 5	A101-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		345.29	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N37-Planta 5	N36-Planta 5	20400.0	900x500	13.7	725.6	4.01		321.54	
N37-Planta 5	A114-Planta 5	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	325.57	154.74
N37-Planta 5	A114-Planta 5	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	329.05	151.26
N37-Planta 5	A114-Planta 5	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	331.82	148.49
N37-Planta 5	A114-Planta 5	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	333.45	146.85
N37-Planta 5	A114-Planta 5	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	334.23	146.08
N37-Planta 5	A114-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50		322.58	
N38-Planta 5	N17-Planta 5	3000.0	400x300	7.4	377.7	1.00		180.75	
N38-Planta 5	N17-Planta 5	3600.0	400x300	8.9	377.7	3.72	11.93	191.20	289.11
N38-Planta 5	N17-Planta 5	4200.0	500x300	8.4	420.0	2.33	11.93	183.50	296.81
N38-Planta 5	A143-Planta 5	600.0	500x250	1.5	380.8	2.34		179.87	
A143-Planta 5	A143-Planta 5	600.0	500x250	1.5	380.8	0.32	11.93	192.12	288.18
A116-Planta 5	A116-Planta 5	600.0	525x150	2.5	292.9	0.32	11.93	244.98	235.33
A97-Planta 5	A97-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	480.31	
N17-Planta 5	N10-Planta 5	32800.0	1200x600	13.9	914.0	1.80		167.75	
N19-Planta 5	N15-Planta 5	27600.0	1200x550	12.8	871.8	4.11		259.66	
N19-Planta 5	N21-Planta 5	27600.0	1200x550	12.8	871.8	0.09		229.19	
N21-Planta 5	N17-Planta 5	27600.0	1200x550	12.8	871.8	1.77		229.06	
N21-Planta 5	N17-Planta 5	28200.0	1200x550	13.1	871.8	2.86	11.93	238.31	241.99
N21-Planta 5	N17-Planta 5	28600.0	1200x600	12.1	914.0	2.20	16.24	212.77	267.54
N22-Planta 5	A110-Planta 5	1800.0	550x200	5.1	351.6	1.49	11.93	469.28	11.03
N22-Planta 5	A110-Planta 5	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	470.05	10.26
N22-Planta 5	A110-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	2.49		458.40	
N25-Planta 5	N32-Planta 5	25200.0	1000x600	12.6	840.0	7.31		691.44	
N27-Planta 5	A104-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	1152.61	4.77
N27-Planta 5	A104-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		1128.17	
A99-Planta 5	A99-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1060.90	24.93
A99-Planta 5	A138-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	2.08	24.67	1057.14	28.70
A99-Planta 5	A138-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.31		1032.69	
A100-Planta 5	A100-Planta 5	600.0	500x250	1.5	380.8	0.32	24.67	1103.75	67.93

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A100-Planta 5	A103-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.20	24.67	1108.66	63.02
A100-Planta 5	A103-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.20		1084.19	
A100-Planta 5	A102-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.05	24.67	1108.57	63.11
A100-Planta 5	A102-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.05		1084.08	
N24-Planta 5	A99-Planta 5	3000.0	450x200	10.3	321.5	1.41	24.67	1050.47	35.37
N24-Planta 5	A99-Planta 5	2400.0	450x200	8.2	321.5	1.42	24.67	1053.52	32.31
N24-Planta 5	A99-Planta 5	1800.0	450x200	6.2	321.5	0.58		1029.59	
N24-Planta 5	A137-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	1058.33	27.51
N24-Planta 5	A137-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		1033.86	
A137-Planta 5	A137-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1059.19	26.64
N30-Planta 5	N45-Planta 5	8400.0	800x350	9.3	566.6	1.02	24.67	1028.20	143.47
N30-Planta 5	N45-Planta 5	7800.0	700x250	14.1	443.0	2.00	24.67	1072.51	99.17
N30-Planta 5	N45-Planta 5	7200.0	600x250	14.9	413.7	1.16		1094.13	
N30-Planta 5	A136-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.05	24.67	1044.65	127.03
N30-Planta 5	A136-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.05		1020.16	
N30-Planta 5	A107-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.18	24.67	1044.73	126.95
N30-Planta 5	A107-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.18		1020.26	
A136-Planta 5	A136-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1045.49	126.19
A107-Planta 5	A107-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1045.59	126.09
N41-Planta 5	N43-Planta 5	5400.0	700x250	9.7	443.0	0.69	24.67	1121.87	35.51
N41-Planta 5	N43-Planta 5	4800.0	600x250	9.9	413.7	1.21	24.67	1142.67	14.70
N41-Planta 5	N43-Planta 5	4200.0	600x250	8.7	413.7	2.00	24.67	1146.19	11.18
N41-Planta 5	N43-Planta 5	3600.0	600x300	6.1	457.0	0.27		1121.75	
N41-Planta 5	A106-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	1156.47	0.90
N41-Planta 5	A106-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		1132.04	
A106-Planta 5	A106-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1157.37	
N43-Planta 5	N27-Planta 5	2400.0	500x250	5.9	380.8	1.73	24.67	1147.88	9.49
N43-Planta 5	N27-Planta 5	1800.0	500x250	4.4	380.8	2.00	24.67	1148.98	8.39
N43-Planta 5	N27-Planta 5	1200.0	500x250	2.9	380.8	1.29		1124.65	
N43-Planta 5	A105-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	1152.32	5.05
N43-Planta 5	A105-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		1127.89	
A105-Planta 5	A105-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1153.22	4.15
A138-Planta 5	A138-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1058.02	27.81
A103-Planta 5	A103-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1109.52	62.16
A102-Planta 5	A102-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1109.41	62.27
A104-Planta 5	A104-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1153.51	3.87
N45-Planta 5	N40-Planta 5	4800.0	600x250	9.9	413.7	0.58		1048.00	
N45-Planta 5	A108-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.18	24.67	1170.82	0.86
N45-Planta 5	A108-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.18		1146.35	
N45-Planta 5	A139-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.04	24.67	1170.74	0.94
N45-Planta 5	A139-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.04		1146.25	
A108-Planta 5	A108-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1171.68	
N51-Planta 5	N52-Planta 5	2400.0	550x200	6.9	351.6	4.00		457.52	
N51-Planta 5	N22-Planta 5	2400.0	550x200	6.9	351.6	0.47	11.93	467.64	12.66
N51-Planta 5	N22-Planta 5	1800.0	550x200	5.1	351.6	0.51		456.13	
N52-Planta 5	A97-Planta 5	2400.0	550x200	6.9	351.6	0.50	11.93	477.15	3.15
N52-Planta 5	A97-Planta 5	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	478.78	1.52
N52-Planta 5	A97-Planta 5	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	479.56	0.75

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N52-Planta 5	A97-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	2.45		467.90	
A139-Planta 5	A139-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1171.58	0.10
N53-Planta 5	N41-Planta 5	7800.0	700x300	11.5	490.2	0.70	24.67	1081.19	76.18
N53-Planta 5	N41-Planta 5	7200.0	700x250	13.0	443.0	1.37	24.67	1116.83	40.55
N53-Planta 5	N41-Planta 5	6600.0	700x250	11.9	443.0	2.00		1098.01	
N53-Planta 5	A117-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	1106.36	51.02
N53-Planta 5	A117-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		1081.92	
A117-Planta 5	A117-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1107.26	50.12
N55-Planta 5	N30-Planta 5	12000.0	800x350	13.2	566.6	1.08	24.67	1022.94	148.74
N55-Planta 5	N30-Planta 5	11400.0	800x350	12.6	566.6	2.06	24.67	1027.93	143.75
N55-Planta 5	N30-Planta 5	10800.0	800x350	11.9	566.6	0.92		1005.26	
N55-Planta 5	A109-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.17	24.67	1064.14	107.54
N55-Planta 5	A109-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.17		1039.67	
N55-Planta 5	A135-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.05	24.67	1064.07	107.61
N55-Planta 5	A135-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.05		1039.58	
A109-Planta 5	A109-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1065.00	106.68
A135-Planta 5	A135-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1064.91	106.77
N58-Planta 5	N24-Planta 5	5400.0	500x300	10.8	420.0	1.47	24.67	1034.30	51.53
N58-Planta 5	N24-Planta 5	4800.0	500x300	9.6	420.0	2.00	24.67	1038.50	47.34
N58-Planta 5	N24-Planta 5	4200.0	500x300	8.4	420.0	0.59		1014.80	
N58-Planta 5	A134-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	1084.97	0.86
N58-Planta 5	A134-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		1060.51	
A134-Planta 5	A134-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1085.84	
N60-Planta 5	N58-Planta 5	7800.0	600x300	13.2	457.0	1.52	24.67	983.66	102.18
N60-Planta 5	N58-Planta 5	7200.0	500x300	14.4	420.0	2.00	24.67	1030.93	54.90
N60-Planta 5	N58-Planta 5	6600.0	500x300	13.2	420.0	0.53		1008.27	
N60-Planta 5	A132-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	999.45	86.39
N60-Planta 5	A132-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		974.98	
A132-Planta 5	A132-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1000.31	85.53
N62-Planta 5	N55-Planta 5	15600.0	1000x350	14.1	625.8	1.20	24.67	968.81	202.87
N62-Planta 5	N55-Planta 5	15000.0	900x350	14.9	597.3	2.00	24.67	1015.67	156.01
N62-Planta 5	N55-Planta 5	14400.0	900x350	14.3	597.3	0.92		993.65	
N62-Planta 5	A133-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	991.40	180.28
N62-Planta 5	A133-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		966.91	
N62-Planta 5	A121-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	991.40	180.28
N62-Planta 5	A121-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		966.91	
A133-Planta 5	A133-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	992.25	179.43
A121-Planta 5	A121-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	992.25	179.43
A122-Planta 5	A122-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1054.94	102.43
A122-Planta 5	N66-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		1029.61	
A122-Planta 5	N66-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	1054.04	103.33
N66-Planta 5	N53-Planta 5	10200.0	800x300	13.3	520.3	0.70	24.67	1033.84	123.53
N66-Planta 5	N53-Planta 5	9600.0	700x300	14.1	490.2	1.41	24.67	1075.59	81.78
N66-Planta 5	N53-Planta 5	9000.0	700x300	13.2	490.2	2.00		1057.27	
N67-Planta 5	N62-Planta 5	19200.0	1000x400	14.9	674.1	0.55	24.67	955.62	216.06
N67-Planta 5	N62-Planta 5	18600.0	1000x400	14.5	674.1	2.00	24.67	960.75	210.93
N67-Planta 5	N62-Planta 5	18000.0	1000x400	14.0	674.1	0.80		938.02	
N70-Planta 5	N66-Planta 5	12000.0	800x350	13.2	566.6	1.35	24.67	986.24	171.14
N70-Planta 5	N66-Planta 5	11400.0	800x300	14.9	520.3	2.00		1009.70	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N71-Planta 5	N60-Planta 5	10200.0	750x350	11.9	550.2	1.17	24.67	912.87	172.97
N71-Planta 5	N60-Planta 5	9600.0	700x350	11.9	533.2	2.00	24.67	943.79	142.05
N71-Planta 5	N60-Planta 5	9000.0	700x300	13.2	490.2	0.48		952.90	
N71-Planta 5	A131-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	920.62	165.21
N71-Planta 5	A131-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		896.16	
A131-Planta 5	A131-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	921.49	164.35
A130-Planta 5	A130-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	982.72	188.96
A130-Planta 5	N74-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		957.39	
A130-Planta 5	N74-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	981.87	189.81
N74-Planta 5	N67-Planta 5	19200.0	1000x400	14.9	674.1	0.23		929.45	
N75-Planta 5	A120-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	25.33	0.85
N75-Planta 5	A120-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		0.85	
A120-Planta 5	A120-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	26.18	
A119-Planta 5	A119-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1070.25	87.12
A119-Planta 5	N77-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.42		1044.92	
A119-Planta 5	N77-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.42	24.67	1069.35	88.02
N77-Planta 5	N70-Planta 5	12000.0	850x300	14.9	534.4	0.23		957.97	
N69-Planta 5	N74-Planta 5	21600.0	1200x400	14.3	730.6	1.45	24.67	907.17	264.51
N69-Planta 5	N74-Planta 5	21000.0	1200x400	13.9	730.6	1.00	24.67	909.33	262.35
N69-Planta 5	N74-Planta 5	20400.0	1100x400	14.6	703.2	1.22		926.79	
N69-Planta 5	A123-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	930.70	240.98
N69-Planta 5	A123-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		906.22	
N69-Planta 5	A129-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	930.70	240.98
N69-Planta 5	A129-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		906.22	
A123-Planta 5	A123-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	931.55	240.13
A118-Planta 5	A118-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	1006.45	150.92
A118-Planta 5	N80-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.42		981.12	
A118-Planta 5	N80-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.42	24.67	1005.55	151.82
N80-Planta 5	N77-Planta 5	14400.0	900x350	14.3	597.3	1.38	24.67	978.16	179.21
N80-Planta 5	N77-Planta 5	13800.0	900x350	13.7	597.3	2.00	24.67	983.49	173.88
N80-Planta 5	N77-Planta 5	13200.0	850x300	16.3	534.4	0.29		960.08	
N81-Planta 5	N69-Planta 5	25800.0	1300x450	14.0	808.5	0.50	24.67	856.66	315.02
N81-Planta 5	N69-Planta 5	25200.0	1300x450	13.6	808.5	1.00	24.67	858.51	313.17
N81-Planta 5	N69-Planta 5	24600.0	1200x450	14.3	780.4	2.03	24.67	900.26	271.42
N81-Planta 5	N69-Planta 5	24000.0	1200x450	13.9	780.4	0.52		876.63	
N81-Planta 5	A124-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	883.58	288.10
N81-Planta 5	A124-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		859.10	
N81-Planta 5	A126-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.10	24.67	883.58	288.10
N81-Planta 5	A126-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.10		859.10	
A124-Planta 5	A124-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	884.43	287.25
A125-Planta 5	A125-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	959.21	198.16
A125-Planta 5	N84-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.40		933.88	
A125-Planta 5	N84-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.40	24.67	958.31	199.06
N84-Planta 5	N80-Planta 5	16800.0	1000x400	13.1	674.1	1.05	24.67	924.40	232.97
N84-Planta 5	N80-Planta 5	16200.0	1000x350	14.6	625.8	2.00	24.67	969.45	187.92
N84-Planta 5	N80-Planta 5	15600.0	1000x350	14.1	625.8	1.00		947.44	
A126-Planta 5	A126-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	884.43	287.25
N86-Planta 5	N90-Planta 5	15000.0	900x400	12.8	642.9	0.89	24.67	890.19	195.64
N86-Planta 5	N90-Planta 5	14400.0	900x400	12.3	642.9	2.00	24.67	894.20	191.64

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N86-Planta 5	N90-Planta 5	13800.0	900x400	11.8	642.9	1.16		871.67	
N86-Planta 5	A127-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	920.18	165.65
N86-Planta 5	A127-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		895.72	
A127-Planta 5	A127-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	921.05	164.79
A129-Planta 5	A129-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	931.55	240.13
A128-Planta 5	A128-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	923.55	162.29
A128-Planta 5	N90-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.19		898.22	
A128-Planta 5	N90-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.19	24.67	922.69	163.15
N90-Planta 5	N71-Planta 5	12600.0	850x350	13.1	582.2	0.84	24.67	902.43	183.41
N90-Planta 5	N71-Planta 5	12000.0	850x350	12.5	582.2	2.00	24.67	907.07	178.76
N90-Planta 5	N71-Planta 5	11400.0	850x350	11.9	582.2	0.83		884.16	
N91-Planta 5	N86-Planta 5	18000.0	1100x400	12.9	703.2	0.53	24.67	813.21	272.63
N91-Planta 5	N86-Planta 5	17400.0	1000x400	13.5	674.1	0.97	24.67	849.09	236.74
N91-Planta 5	N86-Planta 5	16800.0	1000x400	13.1	674.1	2.00	24.67	853.33	232.51
N91-Planta 5	N86-Planta 5	16200.0	950x400	13.2	658.8	1.11		863.14	
N91-Planta 5	N92-Planta 5	600.0	600x150	2.2	310.2	1.19	24.67	823.28	262.56
N91-Planta 5	N92-Planta 5		600x150		310.2	1.19		798.61	
A140-Planta 5	A140-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	846.13	325.55
A140-Planta 5	N94-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	1.11		820.79	
A140-Planta 5	N94-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.11	24.67	845.28	326.40
N94-Planta 5	N81-Planta 5	29400.0	1350x500	13.7	871.9	1.11	24.67	814.00	357.68
N94-Planta 5	N81-Planta 5	28800.0	1350x500	13.4	871.9	2.00	24.67	817.26	354.42
N94-Planta 5	N81-Planta 5	28200.0	1300x500	13.6	857.4	1.50		828.96	
N94-Planta 5	N95-Planta 5	600.0	600x150	2.2	310.2	1.10	24.67	821.71	349.97
N94-Planta 5	N95-Planta 5		600x150		310.2	1.10		797.04	
N12-Planta 5	N84-Planta 5	22200.0	1200x450	12.9	780.4	1.32	24.67	751.73	405.64
N12-Planta 5	N84-Planta 5	21600.0	1200x450	12.5	780.4	2.00	24.67	755.02	402.35
N12-Planta 5	N84-Planta 5	21000.0	1200x450	12.2	780.4	2.00	24.67	758.14	399.23
N12-Planta 5	N84-Planta 5	20400.0	1100x400	14.6	703.2	2.38	24.67	835.25	322.12
N12-Planta 5	N84-Planta 5	19800.0	1100x400	14.2	703.2	1.45	24.67	838.64	318.74
N12-Planta 5	N84-Planta 5	19200.0	1000x400	14.9	674.1	1.64	24.67	917.38	239.99
N12-Planta 5	N84-Planta 5	18600.0	1000x400	14.5	674.1	2.00	24.67	922.51	234.86
N12-Planta 5	N84-Planta 5	18000.0	1000x400	14.0	674.1	0.28		898.52	
N12-Planta 5	A141-Planta 5	1800.0	450x200	6.2	321.5	1.50	24.67	802.94	354.43
N12-Planta 5	A141-Planta 5	1200.0	450x200	4.1	321.5	1.50	24.67	803.84	353.53
N12-Planta 5	A141-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	2.00		779.51	
A141-Planta 5	A141-Planta 5	600.0	450x200	2.1	321.5	0.32	24.67	804.84	352.53
N28-Planta 5	N38-Planta 5	1800.0	400x200	6.9	304.7	1.09		216.00	
N28-Planta 5	N38-Planta 5	2400.0	400x200	9.1	304.7	2.70	11.93	226.14	254.17
A142-Planta 5	A142-Planta 5	600.0	600x150	2.2	310.2	0.32	16.01	878.48	278.89
N32-Planta 5	A142-Planta 5	1200.0	250x150	9.6	210.0	1.85	16.01	877.29	280.08
N32-Planta 5	A142-Planta 5	600.0	600x150	2.2	310.2	1.85		861.66	
N32-Planta 5	N12-Planta 5	24000.0	1200x450	13.9	780.4	2.87		699.25	
N15-Planta 5	N37-Planta 5	24000.0	1100x500	13.4	795.5	4.00		298.83	
N15-Planta 5	A115-Planta 5	3600.0	600x200	9.5	365.3	1.00	11.93	274.03	206.28
N15-Planta 5	A115-Planta 5	3000.0	600x200	8.0	365.3	2.00	11.93	277.51	202.80
N15-Planta 5	A115-Planta 5	2400.0	550x200	6.9	351.6	2.00	11.93	280.28	200.03
N15-Planta 5	A115-Planta 5	1800.0	550x200	5.1	351.6	2.00	11.93	281.91	198.39
N15-Planta 5	A115-Planta 5	1200.0	550x200	3.4	351.6	2.00	11.93	282.69	197.62

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N15-Planta 5	A115-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	2.50			271.04
N40-Planta 5	A100-Planta 5	4800.0	600x250	9.9	413.7	0.26	24.67	1073.27	98.41
N40-Planta 5	A100-Planta 5	4200.0	600x250	8.7	413.7	2.00	24.67	1076.79	94.89
N40-Planta 5	A100-Planta 5	3600.0	500x250	8.8	380.8	1.00	24.67	1092.94	78.74
N40-Planta 5	A100-Planta 5	3000.0	500x250	7.3	380.8	1.00		1069.68	
A101-Planta 5	A101-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	357.69	122.61
A114-Planta 5	A114-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	334.98	145.33
A115-Planta 5	A115-Planta 5	600.0	550x200	1.7	351.6	0.32	11.93	283.44	196.87
N39-Planta 5	N25-Planta 5	25200.0	1000x600	12.6	840.0	7.21		657.90	
N39-Planta 5	N2-Planta 6	49800.0	1000x1000	14.7	1093.2	4.50		599.96	
N9-Planta 5	N14-Planta 6	37200.0	1000x1000	11.0	1093.2	4.50		491.55	
N42-Planta 5	N15-Planta 6	40200.0	1000x1000	11.9	1093.2	4.50		515.27	
N44-Planta 5	N16-Planta 6	42600.0	1000x1000	12.6	1093.2	4.50		523.29	
N46-Planta 5	N17-Planta 6	53200.0	1000x1100	14.3	1146.2	4.50		89.54	
N47-Planta 5	N18-Planta 6	28800.0	1000x1000	8.5	1093.2	4.50		513.66	
N48-Planta 5	N19-Planta 6	18600.0	1000x1000	5.5	1093.2	4.50		454.16	
N49-Planta 5	N20-Planta 6	27600.0	1000x1000	8.2	1093.2	4.50		70.39	
N50-Planta 5	N21-Planta 6	21000.0	1000x1000	6.2	1093.2	4.50		472.54	
N54-Planta 5	A144-Planta 5	25800.0	900x800	10.6	927.2	3.08		444.22	
N56-Planta 5	A144-Planta 5	36000.0	900x800	14.8	927.2	3.39		530.02	
N57-Planta 5	A144-Planta 5	27600.0	900x800	11.4	927.2	3.67		465.82	
N59-Planta 5	A144-Planta 5	49200.0	1000x1000	14.6	1093.2	11.80		146.23	
N61-Planta 5	A145-Planta 5	24600.0	900x800	10.1	927.2	10.45		43.08	
N63-Planta 5	A145-Planta 5	12600.0	900x800	5.2	927.2	7.26		375.34	
N64-Planta 5	A145-Planta 5	16800.0	900x800	6.9	927.2	9.11		390.30	
N65-Planta 5	A145-Planta 5	10200.0	900x800	4.2	927.2	10.00		376.31	
A17-Planta 6	N12-Planta 6	5400.0	800x300	7.1	520.3	10.94		294.35	
A17-Planta 6	N13-Planta 6	5400.0	800x300	7.1	520.3	14.02		297.15	
N2-Planta 6	N5-Cubierta	49800.0	1000x1000	14.7	1093.2	0.44		593.23	
N3-Planta 6	N4-Cubierta	66000.0	1000x1400	14.1	1288.9	0.44		564.18	
N4-Planta 6	N3-Cubierta	42000.0	1000x1000	12.4	1093.2	0.44		548.56	
N5-Planta 6	N1-Cubierta	63800.0	1000x1400	13.6	1288.9	0.44		70.42	
N1-Planta 6	N10-Planta 6	2520.0		4.4	450.0	2.74		343.91	
N6-Planta 6	N9-Planta 6	12360.0		13.9	560.0	7.08		78.00	
N7-Planta 6	N8-Planta 6	2520.0		14.3	250.0	1.24		327.57	
N8-Planta 6	A17-Planta 6	2520.0		4.4	450.0	1.55		258.74	
N9-Planta 6	A17-Planta 6	12360.0		13.9	560.0	2.41		39.09	
N10-Planta 6	N11-Planta 6	2520.0		4.4	450.0	5.12		340.87	
N11-Planta 6	N7-Planta 6	2520.0		4.4	450.0	4.07		334.11	
N14-Planta 6	N2-Cubierta	37200.0	1000x1000	11.0	1093.2	0.44		487.67	
N15-Planta 6	N6-Cubierta	40200.0	1000x1000	11.9	1093.2	0.44		510.78	
N16-Planta 6	N7-Cubierta	42600.0	1000x1000	12.6	1093.2	0.44		518.28	
N17-Planta 6	N8-Cubierta	53200.0	1000x1100	14.3	1146.2	0.44		83.51	
A18-Planta 6	N22-Planta 6	28800.0	1200x600	12.2	914.0	2.76		471.38	
N18-Planta 6	N22-Planta 6	28800.0	1200x600	12.2	914.0	7.32		502.42	
N19-Planta 6	A18-Planta 6	18600.0	1200x600	7.9	914.0	11.86		449.41	
N20-Planta 6	A18-Planta 6	27600.0	1200x600	11.7	914.0	17.12		60.06	
N21-Planta 6	A18-Planta 6	21000.0	1200x600	8.9	914.0	10.40		466.51	
N1-Cubierta	A1-Cubierta	63800.0	1200x1200	13.1	1311.8	7.53		49.26	



Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N3-Cubierta	A1-Cubierta	42000.0	1000x1000	12.4	1093.2	10.50		529.29	
N4-Cubierta	A1-Cubierta	66000.0	1200x1200	13.6	1311.8	15.82		541.53	
N5-Cubierta	A1-Cubierta	49800.0	1000x1000	14.7	1093.2	22.03		566.15	
N2-Cubierta	A2-Cubierta	37200.0	1000x1000	11.0	1093.2	6.27		472.54	
N6-Cubierta	N9-Cubierta	40200.0	1000x1000	11.9	1093.2	4.36		493.12	
N7-Cubierta	A2-Cubierta	42600.0	1000x1000	12.6	1093.2	6.56		498.46	
N8-Cubierta	A2-Cubierta	53200.0	1200x1000	13.1	1196.3	12.49		58.45	
N9-Cubierta	A2-Cubierta	40200.0	1000x1000	11.9	1093.2	1.98		454.36	

Abreviaturas utilizadas

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

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

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A384-Planta baja: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	210.50	241.89
A383-Planta baja: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	183.59	268.80
A381-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	661.85	340.91
A380-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	774.58	228.19
A382-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	820.80	166.11
A385-Planta baja: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	128.81	323.58
A231-Planta 1: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	328.37	124.02
A229-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	820.85	200.90
A230-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	950.71	71.05
A228-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1021.76	0.00
A284-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	449.32	3.07
A285-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	402.34	50.05
A286-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	382.56	69.83
A287-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	377.16	75.23
A326-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	207.88	244.51
A288-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	242.94	209.45
A290-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	946.42	75.33
A320-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	936.87	84.88
A319-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	930.40	56.51
A297-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	930.50	56.41
A296-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1002.76	0.00
A295-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	990.82	11.94
A321-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	945.63	76.13
A293-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	971.34	15.57
A292-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	971.34	15.57
A294-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	984.61	18.15
A298-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	986.91	0.00
A322-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	986.81	0.10
A300-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	967.02	35.74
A299-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	960.99	25.92
A318-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	960.90	26.01
A317-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	984.47	37.29
A315-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	907.61	114.15
A316-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	900.63	86.28
A304-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	900.63	86.28
A305-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	920.43	82.33
A314-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	837.28	184.47
A313-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	893.07	93.84
A303-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	26.18	0.00
A302-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	940.76	62.01
A306-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	850.23	136.68
A301-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	877.97	124.80
A307-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	809.75	177.16
A308-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	834.24	168.52
A309-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	809.75	177.16

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A310-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	838.65	183.10
A312-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	850.23	136.68
A311-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	840.50	181.26
A323-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	776.51	210.40
A324-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	691.51	311.25
A325-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	853.13	149.63
A327-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	353.54	98.85
A328-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	332.12	120.27
A329-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	282.50	169.90
A338-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	452.39	0.00
A289-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1022.36	13.92
A346-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	581.25	74.65
A345-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	591.29	64.60
A344-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	631.19	24.70
A343-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	640.52	15.38
A341-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	809.41	226.87
A340-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	929.10	107.18
A339-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	941.40	94.87
A291-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1025.24	11.03
A342-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	632.55	23.35
A350-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	727.10	63.35
A351-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	747.39	43.07
A348-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	774.39	16.07
A349-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	774.49	15.97
A347-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	773.71	16.75
A355-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	357.88	54.79
A354-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	396.89	15.78
A356-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	349.31	63.35
A353-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	263.10	149.57
A352-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	288.71	123.96
A284-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	350.70	129.60
A285-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	303.73	176.58
A286-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	283.95	196.36
A287-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	278.55	201.76
A326-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	173.08	307.23
A288-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	208.14	272.17
A320-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	931.48	154.36
A319-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	979.87	191.81
A297-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	979.97	191.71
A296-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1134.47	22.90
A295-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1114.64	42.73
A321-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	934.46	151.38
A293-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1012.92	158.76
A292-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1012.92	158.76
A294-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1108.43	48.94
A298-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1028.49	143.19
A322-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1028.39	143.29
A300-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1090.84	66.53
A299-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1002.57	169.11

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A318-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1002.48	169.20
A317-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	971.18	114.65
A315-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	894.32	191.51
A316-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	942.21	229.47
A304-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	942.21	229.47
A305-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1044.25	113.12
A314-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	824.00	261.84
A313-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	934.66	237.02
A303-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	26.18	0.00
A302-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1064.58	92.80
A306-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	891.81	279.86
A301-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1001.78	155.59
A307-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	851.34	320.34
A308-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	958.06	199.31
A309-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	851.34	320.34
A310-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	825.37	260.47
A312-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	891.81	279.86
A311-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	827.21	258.62
A323-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	818.10	353.58
A324-Planta 3: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	815.33	342.04
A325-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	889.20	268.17
A327-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	254.93	225.38
A328-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	233.51	246.80
A329-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	183.88	296.42
A338-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	353.78	126.53
A289-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	866.29	2.88
A346-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	500.90	73.79
A345-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	525.46	49.23
A344-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	565.36	9.32
A343-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	574.69	0.00
A341-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	653.34	215.83
A340-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	773.03	96.15
A339-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	785.34	83.84
A291-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	869.18	0.00
A342-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	566.72	7.97
A350-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	625.36	64.04
A351-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	455.34	234.06
A348-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	689.30	0.10
A349-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	689.40	0.00
A347-Planta 3: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	688.62	0.78
A355-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	331.06	39.01
A354-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	370.07	0.00
A356-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	322.50	47.58
A353-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	236.28	133.79
A352-Planta 3: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	298.14	71.93
A284-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	421.58	3.07
A285-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	374.61	50.05
A286-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	354.83	69.83
A287-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	349.43	75.23

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A326-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	135.01	289.64
A290-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	894.84	9.48
A320-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	877.68	26.64
A319-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	765.80	56.51
A297-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	765.89	56.41
A296-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	784.28	0.00
A295-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	772.34	11.94
A321-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	892.79	11.53
A293-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	806.73	15.57
A294-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	766.13	18.15
A298-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	822.31	0.00
A322-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	822.21	0.10
A300-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	740.65	43.63
A299-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	788.50	33.81
A318-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	788.41	33.90
A317-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	904.32	0.00
A315-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	818.80	85.53
A316-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	728.14	94.17
A304-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	728.14	94.17
A305-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	694.06	90.22
A314-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	739.97	164.35
A313-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	720.58	101.73
A303-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	18.29	0.00
A302-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	714.39	69.89
A306-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	677.74	144.57
A301-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	651.60	132.69
A307-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	637.26	185.04
A308-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	607.88	176.41
A309-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	637.26	185.04
A310-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	739.53	164.79
A312-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	677.74	144.57
A311-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	742.04	162.29
A323-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	589.27	233.03
A324-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	24.03	0.00
A325-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	18.26	5.77
A327-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	325.81	98.85
A328-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	304.39	120.27
A329-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	254.76	169.90
A334-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	254.56	0.00
A335-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	244.50	10.06
A336-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	244.37	10.19
A337-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	212.39	42.17
A332-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	253.96	0.60
A333-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	253.82	0.74
A330-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	385.03	0.00
A331-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	422.42	0.00
A338-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	424.66	0.00
A289-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1033.39	2.88
A346-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	596.62	59.27



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A345-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	606.67	49.23
A344-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	646.57	9.32
A343-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	655.89	0.00
A341-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	820.44	215.83
A340-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	940.13	96.15
A339-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	952.44	83.84
A291-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1036.28	0.00
A342-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	647.94	7.96
A350-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	743.07	47.39
A351-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	763.35	27.10
A348-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	790.35	0.10
A349-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	790.45	0.00
A347-Planta 4: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	789.67	0.78
A355-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	373.65	39.01
A354-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	412.67	0.00
A356-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	365.09	47.58
A353-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	278.88	133.79
A352-Planta 4: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	342.54	70.12
A110-Planta 5: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	470.80	9.51
A111-Planta 5: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	413.93	66.38
A112-Planta 5: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	389.49	90.81
A113-Planta 5: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	383.06	97.25
A143-Planta 5: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	192.12	288.18
A116-Planta 5: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	244.98	235.33
A97-Planta 5: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	480.31	0.00
A99-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1060.90	24.93
A100-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1103.75	67.93
A137-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1059.19	26.64
A136-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1045.49	126.19
A107-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1045.59	126.09
A106-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1157.37	0.00
A105-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1153.22	4.15
A138-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1058.02	27.81
A103-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1109.52	62.16
A102-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1109.41	62.27
A104-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1153.51	3.87
A108-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1171.68	0.00
A139-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1171.58	0.10
A117-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1107.26	50.12
A109-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1065.00	106.68
A135-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1064.91	106.77
A134-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1085.84	0.00
A132-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1000.31	85.53
A133-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	992.25	179.43
A121-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	992.25	179.43
A122-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1054.94	102.43
A131-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	921.49	164.35
A130-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	982.72	188.96
A120-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	26.18	0.00

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A119-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1070.25	87.12
A123-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	931.55	240.13
A118-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1006.45	150.92
A124-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	884.43	287.25
A125-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	959.21	198.16
A126-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	884.43	287.25
A127-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	921.05	164.79
A129-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	931.55	240.13
A128-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	923.55	162.29
A140-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	846.13	325.55
A141-Planta 5: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	804.84	352.53
A142-Planta 5: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	878.48	278.89
A101-Planta 5: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	357.69	122.61
A114-Planta 5: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	334.98	145.33
A115-Planta 5: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	283.44	196.87
N3 -> A382, (-86.35, 12.42), 13.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	600.45	386.46
N3 -> A382, (-89.76, 12.42), 17.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	638.03	348.88
N3 -> A382, (-91.09, 14.07), 20.22 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	696.08	290.83
N3 -> A382, (-91.09, 15.34), 21.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	699.21	287.70
N3 -> A382, (-91.09, 16.61), 22.76 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	725.34	261.57
N3 -> A382, (-91.09, 17.96), 24.11 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	728.17	258.74
N3 -> A382, (-91.09, 19.31), 25.46 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	754.85	232.06
N3 -> A382, (-91.09, 20.62), 26.77 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	757.82	229.09
N3 -> A382, (-91.09, 21.93), 28.08 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	760.13	226.78
N3 -> A382, (-91.09, 23.24), 29.39 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	783.53	203.38
N3 -> A382, (-93.17, 24.55), 32.79 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	801.61	185.30
N3 -> A382, (-95.52, 24.55), 35.14 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	804.87	182.04
N3 -> A382, (-97.70, 24.55), 37.32 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	818.15	168.77
N3 -> A382, (-99.25, 24.55), 38.87 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	819.48	167.43
N4 -> N9, (-80.21, 11.59), 7.70 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	550.07	452.70
N4 -> N9, (-83.43, 11.59), 10.92 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	553.70	449.07
N4 -> N9, (-86.35, 11.59), 13.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	574.95	427.82
N4 -> N9, (-89.66, 11.59), 17.15 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	578.80	423.96
N4 -> N9, (-91.09, 11.13), 19.03 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	631.65	371.11



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N4 -> N9, (-91.09, 9.90), 20.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	634.18	368.58
N4 -> N9, (-91.09, 8.68), 21.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	636.42	366.34
N5 -> A384, (-88.94, 15.81), 1.35 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	176.17	276.22
N5 -> A384, (-88.94, 18.14), 3.68 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	181.43	270.96
N5 -> A384, (-88.94, 20.62), 6.15 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	185.79	266.60
N5 -> A384, (-88.95, 23.40), 8.94 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	189.50	262.89
N5 -> A384, (-89.79, 26.19), 12.56 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	200.14	252.25
N5 -> A384, (-92.21, 26.19), 14.99 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	203.50	248.89
N5 -> A384, (-94.35, 26.19), 17.12 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	207.37	245.03
N5 -> A384, (-96.34, 26.19), 19.11 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	209.07	243.32
N5 -> A383, (-88.94, 13.54), 0.92 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	169.36	283.03
N5 -> A383, (-88.94, 11.09), 3.37 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	173.62	278.77
N5 -> A383, (-88.94, 7.72), 6.75 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	177.50	274.89
N5 -> A383, (-88.94, 4.71), 9.76 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	179.95	272.44
N5 -> A383, (-88.94, 2.26), 12.20 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	182.05	270.34
N9 -> A381, (-91.09, 5.16), 1.87 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	645.63	357.13
N9 -> A381, (-91.09, 3.82), 3.20 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	647.48	355.28
N9 -> A381, (-91.09, 2.49), 4.53 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	659.23	343.54
N9 -> A381, (-91.09, 0.96), 6.06 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	660.54	342.22
N9 -> A380, (-89.66, 7.02), 1.43 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	687.38	315.39
N9 -> A380, (-88.02, 7.02), 3.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	723.96	278.80
N9 -> A380, (-86.38, 7.02), 4.70 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	729.30	273.46
N9 -> A380, (-84.83, 7.02), 6.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	753.37	249.40
N9 -> A380, (-83.27, 7.02), 7.81 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	756.63	246.14
N9 -> A380, (-81.72, 7.02), 9.37 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	758.79	243.98
N9 -> A380, (-80.16, 7.02), 10.92 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	770.94	231.83
N9 -> A380, (-77.56, 7.02), 13.53 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	773.17	229.59

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N6 -> N5, (-81.75, 14.46), 2.17 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	148.98	303.41
N6 -> N5, (-84.25, 14.46), 4.66 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	151.59	300.80
N6 -> N5, (-86.79, 14.46), 7.21 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	156.85	295.54
N6 -> A385, (-79.58, 12.13), 2.33 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	128.03	324.36
N7 -> N9, (-89.97, 12.17), 1.21 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	774.27	247.49
N7 -> N9, (-89.97, 10.90), 2.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	777.22	244.54
N7 -> N9, (-89.97, 9.62), 3.77 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	779.85	241.91
N7 -> N9, (-89.97, 8.45), 4.94 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	782.00	239.76
N7 -> N9, (-89.97, 7.27), 6.12 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	806.57	215.19
N7 -> A230, (-89.97, 14.94), 1.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	763.41	258.35
N7 -> A230, (-89.97, 16.46), 3.08 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	795.31	226.44
N7 -> A230, (-89.97, 17.99), 4.60 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	825.75	196.00
N7 -> A230, (-89.97, 19.51), 6.12 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	829.48	192.28
N7 -> A230, (-90.47, 21.03), 8.14 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	876.32	145.43
N7 -> A230, (-91.65, 21.03), 9.33 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	879.01	142.75
N7 -> A230, (-92.84, 21.03), 10.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	905.64	116.11
N7 -> A230, (-94.01, 21.03), 11.69 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	908.50	113.26
N7 -> A230, (-95.18, 21.03), 12.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	939.92	81.84
N7 -> A230, (-96.70, 21.03), 14.38 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	944.60	77.15
N7 -> A230, (-98.22, 21.03), 15.89 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	947.35	74.41
N7 -> A230, (-100.58, 21.03), 18.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	949.38	72.38
N9 -> A229, (-89.97, 4.31), 2.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	813.25	208.51
N9 -> A229, (-89.97, 1.91), 4.80 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	819.45	202.30
N9 -> A228, (-88.43, 6.71), 1.54 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	864.54	157.22
N9 -> A228, (-86.88, 6.71), 3.09 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	910.22	111.54
N9 -> A228, (-85.34, 6.71), 4.63 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	952.67	69.09
N9 -> A228, (-83.80, 6.71), 6.17 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	958.75	63.01

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N9 -> A228, (-82.25, 6.71), 7.72 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1006.32	15.44
N9 -> A228, (-80.70, 6.71), 9.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1013.58	8.17
N9 -> A228, (-79.49, 6.71), 10.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1017.31	4.45
N9 -> A228, (-78.29, 6.71), 11.68 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1019.49	2.27
N9 -> A228, (-77.08, 6.71), 12.88 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1020.52	1.23
N5 -> A231, (-82.32, 14.46), 8.55 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	192.61	259.78
N5 -> A231, (-85.64, 14.46), 11.87 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	194.79	257.60
N5 -> A231, (-88.72, 14.46), 14.95 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	198.74	253.65
N5 -> A231, (-92.86, 16.89), 21.52 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	227.72	224.67
N5 -> A231, (-95.78, 16.89), 24.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	230.84	221.55
N5 -> A231, (-98.43, 16.89), 27.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	233.26	219.13
N5 -> A231, (-101.25, 16.89), 29.90 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	235.68	216.71
N5 -> A231, (-103.54, 16.89), 32.20 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	237.76	214.63
N5 -> A231, (-105.06, 15.88), 34.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	281.42	170.97
N5 -> A231, (-105.06, 13.52), 37.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	290.90	161.49
N5 -> A231, (-105.06, 10.97), 39.64 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	304.95	147.44
N5 -> A231, (-105.06, 8.79), 41.82 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	315.15	137.24
N5 -> A231, (-105.06, 6.52), 44.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	322.17	130.22
N5 -> A231, (-105.06, 4.70), 45.91 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	325.46	126.93
N5 -> A231, (-105.06, 2.91), 47.70 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	326.99	125.40
N8 -> N7, (-80.70, 13.39), 6.21 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	590.56	431.19
N8 -> N7, (-82.25, 13.39), 7.76 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	627.40	394.36
N8 -> N7, (-83.80, 13.39), 9.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	630.32	391.43
N8 -> N7, (-85.34, 13.39), 10.85 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	673.25	348.51
N8 -> N7, (-86.88, 13.39), 12.39 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	676.86	344.90
N8 -> N7, (-88.43, 13.39), 13.94 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	722.09	299.67
N6 -> N21, (-146.14, 15.15), 1.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	516.92	74.55

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N6 -> N21, (-146.14, 13.15), 3.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	520.19	71.28
N6 -> N21, (-146.14, 11.15), 5.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	538.96	52.51
N6 -> N21, (-146.14, 9.15), 7.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	541.91	49.56
N6 -> N21, (-146.14, 7.15), 9.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	543.86	47.61
N6 -> N21, (-146.14, 5.15), 11.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	545.01	46.46
N6 -> N21, (-146.14, 3.15), 13.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	545.56	45.91
N6 -> N21, (-146.14, 1.22), 15.24 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	545.71	45.75
N11 -> N12, (-131.50, 19.10), 0.37 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	379.18	224.38
N11 -> N12, (-133.09, 19.10), 1.96 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	381.13	222.43
N11 -> N12, (-135.09, 19.10), 3.96 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	382.88	220.68
N11 -> N12, (-137.09, 19.10), 5.96 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	391.34	212.22
N11 -> N12, (-139.09, 19.10), 7.96 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	392.49	211.07
N11 -> N12, (-141.09, 19.10), 9.96 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	393.04	210.52
N11 -> N12, (-143.09, 19.10), 11.96 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	393.19	210.36
N11 -> N13, (-130.10, 19.10), 1.03 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	383.58	219.98
N11 -> N13, (-128.10, 19.10), 3.03 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	384.12	219.43
N11 -> N13, (-126.10, 19.10), 5.03 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	384.28	219.28
N14 -> N17, (-122.78, 22.04), 1.02 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	397.50	513.02
N14 -> N16, (-123.80, 19.79), 2.24 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	396.69	513.84
N17 -> N19, (-119.85, 22.04), 0.82 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	403.35	507.17
N17 -> N18, (-120.67, 19.82), 2.22 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	410.85	499.67
N19 -> N29, (-116.66, 22.04), 0.82 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	448.75	461.77
N19 -> N29, (-113.33, 22.04), 4.15 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	456.51	454.01
N19 -> N29, (-109.63, 22.04), 7.85 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	464.51	446.01
N19 -> N29, (-108.10, 20.34), 11.07 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	534.56	375.97
N19 -> N29, (-108.10, 18.20), 13.21 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	582.21	328.31
N19 -> N20, (-117.48, 19.79), 2.24 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	456.09	454.43

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N22 -> N23, (-131.13, 15.14), 1.33 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	436.58	166.98
N22 -> N23, (-131.13, 14.15), 2.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	477.65	125.91
N22 -> N23, (-131.13, 13.10), 3.37 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	481.25	122.31
N22 -> N23, (-131.13, 12.15), 4.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	484.06	119.50
N22 -> N23, (-131.13, 11.15), 5.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	486.56	117.00
N22 -> N23, (-131.13, 10.15), 6.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	488.66	114.90
N22 -> N23, (-131.13, 9.15), 7.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	490.38	113.18
N22 -> N23, (-131.13, 8.15), 8.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	509.50	94.06
N22 -> N23, (-131.13, 7.15), 9.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	511.13	92.43
N22 -> N23, (-131.13, 6.15), 10.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	512.43	91.13
N22 -> N23, (-131.13, 5.15), 11.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	524.07	79.49
N22 -> N23, (-131.13, 4.15), 12.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	525.04	78.51
N22 -> N23, (-131.13, 3.15), 13.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	525.62	77.94
N22 -> N23, (-131.13, 2.18), 14.28 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	525.88	77.68
N22 -> N23, (-131.13, 1.22), 15.24 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	525.96	77.60
N26 -> N27, (-138.64, 15.15), 1.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	512.68	78.79
N26 -> N27, (-138.64, 14.15), 2.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	515.46	76.00
N26 -> N27, (-138.64, 13.15), 3.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	550.94	40.53
N26 -> N27, (-138.64, 12.15), 4.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	553.90	37.57
N26 -> N27, (-138.64, 11.15), 5.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	556.40	35.07
N26 -> N27, (-138.64, 10.15), 6.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	558.50	32.97
N26 -> N27, (-138.64, 9.15), 7.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	560.22	31.25
N26 -> N27, (-138.64, 8.15), 8.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	579.34	12.13
N26 -> N27, (-138.64, 7.15), 9.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	580.97	10.50
N26 -> N27, (-138.64, 6.15), 10.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	582.20	9.27
N26 -> N27, (-138.64, 5.15), 11.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	583.08	8.39
N26 -> N27, (-138.64, 4.15), 12.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	590.55	0.92

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N26 -> N27, (-138.64, 3.15), 13.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	591.13	0.34
N26 -> N27, (-138.64, 2.18), 14.27 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	591.39	0.08
N26 -> N27, (-138.64, 1.22), 15.24 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	591.47	0.00
N25 -> N28, (-124.06, 15.14), 1.33 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	514.25	89.31
N25 -> N28, (-124.06, 14.15), 2.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	555.32	48.24
N25 -> N28, (-124.06, 13.10), 3.37 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	558.92	44.64
N25 -> N28, (-124.06, 12.15), 4.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	561.73	41.83
N25 -> N28, (-124.06, 11.15), 5.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	564.23	39.32
N25 -> N28, (-124.06, 10.15), 6.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	566.33	37.23
N25 -> N28, (-124.06, 9.15), 7.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	568.05	35.50
N25 -> N28, (-124.06, 8.15), 8.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	587.17	16.39
N25 -> N28, (-124.06, 7.15), 9.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	588.80	14.76
N25 -> N28, (-124.06, 6.15), 10.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	590.03	13.53
N25 -> N28, (-124.06, 5.15), 11.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	601.67	1.89
N25 -> N28, (-124.06, 4.15), 12.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	602.64	0.92
N25 -> N28, (-124.06, 3.15), 13.32 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	603.22	0.34
N25 -> N28, (-124.06, 2.18), 14.28 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	603.48	0.08
N25 -> N28, (-124.06, 1.21), 15.26 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	603.56	0.00
N29 -> N15, (-108.10, 15.15), 1.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	665.42	245.10
N29 -> N15, (-108.10, 13.15), 3.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	684.19	226.33
N29 -> N15, (-108.10, 11.15), 5.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	687.14	223.38
N29 -> N15, (-108.10, 9.15), 7.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	689.09	221.43
N29 -> N15, (-108.10, 7.15), 9.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	690.24	220.28
N29 -> N15, (-108.10, 5.15), 11.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	690.79	219.73
N29 -> N15, (-108.10, 3.15), 13.31 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	690.95	219.57
N29 -> N30, (-116.39, 15.14), 9.61 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	757.26	153.26
N29 -> N30, (-116.39, 14.15), 10.60 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	798.33	112.19

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N29 -> N30, (-116.39, 13.10), 11.65 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	801.93	108.59
N29 -> N30, (-116.39, 12.15), 12.60 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	844.49	66.03
N29 -> N30, (-116.39, 11.15), 13.60 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	848.31	62.22
N29 -> N30, (-116.39, 10.15), 14.60 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	894.35	16.17
N29 -> N30, (-116.39, 9.15), 15.60 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	898.77	11.75
N29 -> N30, (-116.39, 8.15), 16.60 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	902.32	8.20
N29 -> N30, (-116.39, 7.15), 17.60 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	905.08	5.44
N29 -> N30, (-116.39, 6.15), 18.60 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	907.15	3.37
N29 -> N30, (-116.39, 5.15), 19.60 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	908.63	1.89
N29 -> N30, (-116.39, 4.15), 20.60 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	909.60	0.92
N29 -> N30, (-116.39, 3.15), 21.60 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	910.18	0.34
N29 -> N30, (-116.39, 2.18), 22.56 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	910.44	0.08
N29 -> N30, (-116.39, 1.20), 23.55 m: Tobera	250		600.0	128.90	24.1	34.3	97.24	910.52	0.00
N31 -> N33, (-145.70, 0.08), 0.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	297.08	0.00
N31 -> N33, (-143.70, 0.08), 2.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	296.93	0.16
N31 -> N33, (-141.70, 0.08), 4.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	296.38	0.71
N31 -> N33, (-139.70, 0.08), 6.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	295.23	1.86
N31 -> N33, (-137.70, 0.08), 8.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	293.28	3.81
N31 -> N33, (-135.70, 0.08), 10.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	290.24	6.85
N31 -> N33, (-133.70, 0.08), 12.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	286.10	10.99
N31 -> N33, (-131.70, 0.08), 14.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	280.57	16.51
N31 -> N33, (-129.70, 0.08), 16.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	276.38	20.71
N31 -> N33, (-127.70, 0.08), 18.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	271.15	25.94
N31 -> N33, (-125.70, 0.08), 20.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	264.77	32.31
N31 -> N33, (-123.70, 0.08), 22.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	259.76	37.33
N31 -> N33, (-121.70, 0.08), 24.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	253.85	43.23
N31 -> N33, (-119.70, 0.08), 26.43 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	249.00	48.09

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N33 -> N32, (-116.92, 0.08), 2.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	236.50	60.59
N33 -> N32, (-114.92, 0.08), 4.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	238.45	58.63
N33 -> N32, (-112.92, 0.08), 6.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	239.60	57.48
N33 -> N32, (-110.92, 0.08), 8.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	240.15	56.93
N33 -> N32, (-108.92, 0.08), 10.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	240.31	56.78
N34 -> N35, (-120.81, 15.87), 1.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	238.50	58.58
N34 -> N35, (-122.81, 15.87), 3.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	241.61	55.48
N34 -> N35, (-124.81, 15.87), 5.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	244.33	52.75
N34 -> N35, (-126.81, 15.87), 7.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	247.30	49.78
N34 -> N35, (-128.81, 15.87), 9.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	249.74	47.35
N34 -> N35, (-130.81, 15.87), 11.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	252.50	44.58
N34 -> N35, (-132.81, 15.87), 13.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	254.66	42.42
N34 -> N35, (-134.81, 15.87), 15.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	257.12	39.97
N34 -> N35, (-136.81, 15.87), 17.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	258.87	38.21
N34 -> N35, (-138.81, 15.87), 19.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	260.82	36.26
N34 -> N35, (-140.81, 15.87), 21.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	261.97	35.11
N34 -> N35, (-142.81, 15.87), 23.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	262.52	34.56
N34 -> N35, (-144.81, 15.87), 25.89 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	262.68	34.41
N34 -> N37, (-118.60, 15.87), 0.31 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	202.43	94.65
N34 -> N37, (-116.60, 15.87), 2.31 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	204.19	92.90
N34 -> N37, (-114.60, 15.87), 4.31 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	206.14	90.95
N34 -> N37, (-112.60, 15.87), 6.31 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	207.29	89.80
N34 -> N37, (-110.60, 15.87), 8.31 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	207.84	89.25
N34 -> N37, (-108.60, 15.87), 10.31 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	207.99	89.09
N11 -> N91, (-79.74, 13.38), 4.38 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	612.46	409.30
N11 -> N91, (-81.21, 13.38), 5.85 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	636.94	384.82
N11 -> N91, (-83.18, 13.89), 8.34 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	675.08	346.67



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N11 -> N91, (-84.08, 13.89), 9.24 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	704.53	317.22
N29 -> A288, (-78.87, 7.07), 1.42 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	238.59	213.80
N29 -> A288, (-75.30, 7.10), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	241.66	210.73
N31 -> N51, (-110.67, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	432.44	19.95
N31 -> N51, (-110.67, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	436.96	15.43
N33 -> A285, (-106.69, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	394.52	57.87
N33 -> A285, (-106.68, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	396.41	55.98
N33 -> A285, (-106.68, 10.26), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	399.18	53.21
N33 -> A285, (-106.68, 8.26), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	400.81	51.58
N33 -> A285, (-106.67, 6.26), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	401.59	50.80
N34 -> A286, (-102.67, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	373.15	79.24
N34 -> A286, (-102.67, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	376.62	75.77
N34 -> A286, (-102.67, 10.26), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	379.40	72.99
N34 -> A286, (-102.67, 8.26), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	381.03	71.36
N34 -> A286, (-102.67, 6.26), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	381.81	70.58
N35 -> A287, (-98.67, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	367.75	84.64
N35 -> A287, (-98.67, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	371.23	81.16
N35 -> A287, (-98.67, 10.26), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	374.00	78.39
N35 -> A287, (-98.67, 8.26), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	375.64	76.75
N35 -> A287, (-98.67, 6.26), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	376.41	75.98
N36 -> A327, (-95.30, 14.28), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	344.13	108.26
N36 -> A327, (-95.30, 12.28), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	347.61	104.78
N36 -> A327, (-95.30, 10.28), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	350.38	102.01
N36 -> A327, (-95.30, 8.28), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	352.01	100.38
N36 -> A327, (-95.30, 6.28), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	352.79	99.60
N37 -> A328, (-91.30, 14.28), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	322.71	129.68
N37 -> A328, (-91.30, 12.28), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	326.19	126.20

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N37 -> A328, (-91.30, 10.28), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	328.96	123.43
N37 -> A328, (-91.30, 8.28), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	330.59	121.80
N37 -> A328, (-91.30, 6.28), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	331.37	121.02
N38 -> N17, (-80.29, 13.25), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	195.89	256.50
N21 -> N17, (-81.41, 15.38), 1.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	215.58	236.81
N21 -> N17, (-80.29, 14.69), 3.59 m: Rejilla de retorno		325x125	400.0	160.00		42.9	16.24	192.86	259.53
N22 -> A284, (-110.67, 8.26), 1.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	447.79	4.60
N22 -> A284, (-110.67, 6.26), 3.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	448.57	3.82
N24 -> A290, (-110.08, 13.89), 1.41 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	931.09	90.67
N24 -> A290, (-111.50, 13.89), 2.82 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	942.06	79.70
N24 -> A320, (-108.68, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	935.23	86.52
N30 -> N45, (-109.69, 8.12), 1.02 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	913.03	73.89
N30 -> N45, (-111.69, 8.12), 3.02 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	939.39	47.52
N30 -> A319, (-108.68, 9.17), 1.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	928.78	58.13
N30 -> A297, (-108.67, 6.94), 1.18 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	928.86	58.05
N41 -> N43, (-109.37, 1.96), 0.69 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	964.47	38.29
N41 -> N43, (-110.58, 1.96), 1.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	980.44	22.32
N41 -> N43, (-112.58, 1.96), 3.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	983.09	19.68
N41 -> A296, (-108.68, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1001.09	1.67
N43 -> A294, (-114.58, 1.96), 1.73 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	983.98	18.78
N43 -> A294, (-115.59, 1.96), 2.74 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	984.25	18.51
N43 -> A295, (-112.85, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	989.15	13.62
N45 -> A298, (-112.85, 6.94), 1.18 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	985.27	1.64
N45 -> A322, (-112.85, 9.16), 1.04 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	985.19	1.72
N51 -> N22, (-110.67, 10.26), 0.47 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	446.16	6.23
N53 -> N41, (-105.31, 1.96), 0.70 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	941.08	61.68
N53 -> N41, (-106.68, 1.96), 2.07 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	971.06	31.70

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N53 -> A300, (-104.61, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	966.12	36.65
N55 -> N30, (-105.69, 8.12), 1.08 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	917.69	69.22
N55 -> N30, (-107.76, 8.12), 3.15 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	912.64	74.27
N55 -> A299, (-104.61, 6.95), 1.17 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	960.13	26.78
N55 -> A318, (-104.61, 9.17), 1.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	960.06	26.85
N58 -> N24, (-106.08, 13.89), 1.47 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	930.07	91.69
N58 -> N24, (-108.08, 13.89), 3.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	924.68	97.08
N58 -> A317, (-104.61, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	983.60	38.15
N60 -> N58, (-102.08, 13.89), 1.52 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	890.10	131.66
N60 -> N58, (-104.08, 13.89), 3.52 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	929.89	91.86
N60 -> A315, (-100.57, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	906.74	115.02
N62 -> N55, (-101.69, 8.12), 1.20 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	875.89	111.02
N62 -> N55, (-103.69, 8.12), 3.20 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	912.26	74.66
N62 -> A316, (-100.50, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	899.78	87.13
N62 -> A304, (-100.50, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	899.78	87.13
A305 -> N66, (-100.50, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	919.53	83.23
N66 -> N53, (-101.20, 1.96), 0.70 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	899.40	103.36
N66 -> N53, (-102.61, 1.96), 2.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	936.13	66.64
N67 -> N62, (-97.69, 8.12), 0.55 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	865.25	121.66
N67 -> N62, (-99.69, 8.12), 2.55 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	869.48	117.43
N70 -> N66, (-98.50, 1.96), 1.35 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	856.62	146.15
N71 -> N60, (-98.08, 13.89), 1.17 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	828.22	193.54
N71 -> N60, (-100.08, 13.89), 3.17 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	855.43	166.33
N71 -> A314, (-96.92, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	836.42	185.34
A313 -> N74, (-96.92, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	892.22	94.69
N75 -> A303, (-96.92, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	25.33	0.85
A302 -> N77, (-96.92, 3.38), 1.42 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	939.85	62.91

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N69 -> N74, (-94.69, 8.12), 1.45 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	824.94	161.97
N69 -> N74, (-95.69, 8.12), 2.45 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	826.76	160.15
N69 -> A306, (-93.24, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	849.38	137.53
N69 -> A312, (-93.24, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	849.38	137.53
A301 -> N80, (-93.24, 3.38), 1.42 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	877.06	125.70
N80 -> N77, (-94.62, 1.96), 1.38 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	849.20	153.57
N80 -> N77, (-96.62, 1.96), 3.38 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	854.10	148.67
N81 -> N69, (-89.69, 8.12), 0.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	781.58	205.33
N81 -> N69, (-90.69, 8.12), 1.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	783.19	203.72
N81 -> N69, (-92.72, 8.12), 3.53 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	819.08	167.83
N81 -> A307, (-89.20, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	808.90	178.01
N81 -> A309, (-89.20, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	808.90	178.01
A308 -> N84, (-89.20, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	833.34	169.42
N84 -> N80, (-90.24, 1.96), 1.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	799.36	203.41
N84 -> N80, (-92.24, 1.96), 3.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	841.15	161.61
N86 -> N90, (-90.08, 13.89), 0.89 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	807.62	214.14
N86 -> N90, (-92.08, 13.89), 2.89 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	811.32	210.44
N86 -> A310, (-89.20, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	837.79	183.97
A311 -> N90, (-93.24, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	839.63	182.12
N90 -> N71, (-94.08, 13.89), 0.84 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	818.82	202.94
N90 -> N71, (-96.08, 13.89), 2.84 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	823.04	198.72
N91 -> N86, (-85.11, 13.89), 0.53 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	736.01	285.74
N91 -> N86, (-86.08, 13.89), 1.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	769.48	252.28
N91 -> N86, (-88.08, 13.89), 3.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	773.43	248.33
N91 -> N92, (-84.59, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	746.09	275.67
A323 -> N94, (-84.59, 9.22), 1.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	775.66	211.25
N94 -> N81, (-85.69, 8.12), 1.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	744.17	242.74

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N94 -> N81, (-87.69, 8.12), 3.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	747.06	239.85
N12 -> N84, (-81.03, 5.60), 1.32 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	636.93	365.84
N12 -> N84, (-83.03, 5.60), 3.32 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	640.05	362.72
N12 -> N84, (-85.03, 5.60), 5.32 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	643.00	359.77
N12 -> N84, (-85.99, 4.15), 7.71 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	715.65	287.11
N12 -> N84, (-86.00, 2.71), 9.15 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	718.85	283.91
N12 -> N84, (-86.92, 1.96), 10.80 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	792.76	210.00
N12 -> N84, (-88.92, 1.96), 12.80 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	797.59	205.18
N12 -> A324, (-78.21, 5.60), 1.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	689.61	313.16
N12 -> A324, (-76.71, 5.60), 3.00 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	690.51	312.25
N28 -> N8, (-80.30, 9.55), 1.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	224.10	228.29
N32 -> A325, (-78.29, 8.47), 1.42 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	852.02	150.74
N15 -> A329, (-87.30, 14.29), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	273.08	179.31
N15 -> A329, (-87.30, 12.29), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	276.56	175.83
N15 -> A329, (-87.30, 10.29), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	279.33	173.06
N15 -> A329, (-87.30, 8.29), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	280.97	171.42
N15 -> A329, (-87.30, 6.29), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	281.74	170.65
N40 -> N3, (-113.69, 8.12), 0.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	966.20	20.71
N40 -> N3, (-116.86, 8.12), 3.43 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	968.18	18.73
N40 -> N3, (-116.86, 8.12), 3.43 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	968.18	18.73
N42 -> N94, (-81.34, 10.86), 10.41 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	608.38	378.53
N42 -> N94, (-81.35, 8.86), 12.41 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	634.03	352.88
N42 -> N94, (-81.69, 8.12), 13.49 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	681.76	305.15
N42 -> N94, (-83.69, 8.12), 15.49 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	710.23	276.68
N1 -> A338, (-115.84, 10.22), 0.50 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	450.04	2.35
N1 -> A338, (-115.84, 6.22), 4.50 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	451.59	0.80
N39 -> N56, (-143.98, 36.02), 0.46 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	520.46	135.43

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N39 -> N56, (-143.98, 34.02), 2.46 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	539.25	116.64
N47 -> A343, (-145.94, 16.33), 1.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	639.07	16.82
N47 -> A342, (-143.98, 14.78), 1.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	625.25	30.64
N47 -> A342, (-143.98, 12.78), 3.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	631.12	24.77
N20 -> N68, (-136.91, 36.11), 0.37 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	708.34	327.93
N20 -> N68, (-136.91, 34.24), 2.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	754.60	281.67
N20 -> N99, (-138.98, 36.48), 2.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	674.00	362.28
N20 -> N99, (-140.98, 36.48), 4.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	668.64	367.63
N20 -> N99, (-142.98, 36.48), 6.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	622.20	414.08
N27 -> A289, (-137.64, 14.48), 1.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	993.39	42.89
N27 -> A289, (-138.92, 12.95), 3.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	999.29	36.99
N27 -> A289, (-140.21, 11.42), 5.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1003.49	32.79
N27 -> A289, (-141.50, 9.89), 7.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1006.26	30.02
N27 -> A289, (-142.78, 8.36), 9.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1019.21	17.06
N27 -> A289, (-144.07, 6.83), 11.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1020.93	15.35
N48 -> N87, (-129.81, 35.40), 1.08 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	663.43	127.02
N48 -> N87, (-129.81, 34.32), 2.16 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	703.60	86.86
N48 -> N6, (-130.84, 36.97), 1.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	590.65	199.80
N48 -> N6, (-132.84, 36.97), 3.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	587.81	202.65
N48 -> N6, (-134.84, 36.97), 5.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	584.69	205.76
N48 -> N6, (-136.84, 36.97), 7.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	581.29	209.16
N49 -> A347, (-130.65, 22.97), 0.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	772.28	18.18
N52 -> N54, (-129.81, 32.62), 0.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	719.15	71.30
N52 -> N54, (-129.81, 30.62), 2.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	723.35	67.11
N52 -> N54, (-129.81, 28.62), 4.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	751.87	38.59
N56 -> N59, (-143.98, 32.28), 1.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	542.29	113.60
N56 -> N59, (-143.98, 30.28), 3.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	544.39	111.50



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N56 -> N59, (-143.98, 28.28), 5.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	572.00	83.89
N56 -> A346, (-145.96, 33.64), 1.98 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	579.81	76.08
N59 -> N63, (-143.98, 26.52), 1.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	576.07	79.83
N59 -> N63, (-143.98, 24.52), 3.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	579.17	76.72
N59 -> N63, (-143.98, 22.52), 5.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	600.06	55.83
N59 -> A345, (-145.96, 27.79), 1.98 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	589.85	66.04
N63 -> N47, (-143.98, 20.70), 1.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	599.93	55.96
N63 -> N47, (-143.98, 18.70), 3.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	611.38	44.51
N63 -> N47, (-143.98, 16.70), 5.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	624.20	31.69
N63 -> A344, (-145.94, 22.06), 1.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	629.75	26.14
N68 -> N73, (-136.91, 32.40), 1.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	758.16	278.11
N68 -> N73, (-136.91, 30.40), 3.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	803.39	232.89
N68 -> N73, (-136.91, 28.40), 5.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	849.93	186.35
N68 -> A341, (-137.77, 33.64), 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	807.93	228.34
N73 -> N78, (-136.91, 26.54), 1.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	859.60	176.67
N73 -> N78, (-136.91, 24.54), 3.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	866.50	169.78
N73 -> N78, (-136.91, 22.54), 5.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	910.36	125.92
N73 -> A340, (-137.77, 27.85), 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	927.62	108.65
N78 -> N82, (-136.91, 20.96), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	912.42	123.85
N78 -> N82, (-136.91, 18.96), 3.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	962.79	73.48
N78 -> N82, (-136.91, 16.96), 5.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	971.02	65.26
N78 -> A339, (-137.77, 22.06), 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	939.93	96.35
N82 -> N27, (-136.91, 15.84), 0.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	975.18	61.10
N82 -> A291, (-137.95, 16.33), 1.04 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1023.81	12.46
N87 -> A351, (-129.34, 33.64), 0.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	731.29	59.16
N87 -> A351, (-127.34, 33.64), 2.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	744.24	46.21
N87 -> A351, (-125.34, 33.64), 4.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	745.96	44.49

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N87 -> A350, (-130.67, 33.64), 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	725.68	64.78
N54 -> N49, (-129.81, 25.80), 2.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	756.74	33.72
N54 -> N49, (-129.81, 23.80), 4.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	763.24	27.21
N54 -> A348, (-130.65, 27.85), 0.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	772.96	17.50
N54 -> A349, (-128.85, 27.85), 0.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	773.06	17.39
N57 -> A355, (-144.96, 12.34), 0.58 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	354.88	57.79
N57 -> A355, (-143.13, 12.34), 2.41 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	356.45	56.22
N64 -> A354, (-143.89, 19.04), 1.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	385.86	26.80
N64 -> A354, (-141.89, 19.04), 3.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	389.34	23.33
N64 -> A354, (-139.89, 19.04), 5.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	392.11	20.55
N64 -> A354, (-137.89, 19.04), 7.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	393.75	18.92
N64 -> A354, (-135.89, 19.04), 9.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	395.46	17.21
N72 -> A356, (-144.58, 25.03), 0.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	333.13	79.54
N72 -> A356, (-142.58, 25.03), 2.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	335.64	77.03
N72 -> A356, (-140.58, 25.03), 4.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	338.29	74.38
N72 -> A356, (-138.58, 25.03), 6.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	341.76	70.90
N72 -> A356, (-136.58, 25.03), 8.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	344.54	68.13
N72 -> A356, (-134.58, 25.03), 10.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	346.17	66.50
N72 -> A356, (-132.58, 25.04), 12.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	347.89	64.78
N79 -> A353, (-144.80, 30.75), 0.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	241.68	170.98
N79 -> A353, (-142.80, 30.75), 2.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	243.90	168.77
N79 -> A353, (-140.80, 30.76), 4.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	246.91	165.76
N79 -> A353, (-138.80, 30.77), 6.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	249.68	162.99
N79 -> A353, (-136.80, 30.77), 8.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	252.20	160.47
N79 -> A353, (-134.80, 30.78), 10.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	254.42	158.25
N79 -> A353, (-132.80, 30.79), 12.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	256.30	156.36
N79 -> A353, (-130.80, 30.79), 14.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	258.60	154.06



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N79 -> A353, (-128.80, 30.80), 16.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	259.96	152.71
N79 -> A353, (-126.80, 30.81), 18.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	261.67	151.00
N85 -> A352, (-144.80, 35.49), 0.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	248.14	164.53
N85 -> A352, (-142.80, 35.49), 2.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	251.25	161.42
N85 -> A352, (-140.80, 35.49), 4.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	253.89	158.78
N85 -> A352, (-138.80, 35.49), 6.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	256.86	155.81
N85 -> A352, (-136.80, 35.49), 8.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	259.30	153.37
N85 -> A352, (-134.80, 35.49), 10.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	263.09	149.58
N85 -> A352, (-132.80, 35.49), 12.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	266.61	146.06
N85 -> A352, (-130.80, 35.49), 14.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	271.50	141.17
N85 -> A352, (-128.77, 35.49), 16.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	275.77	136.90
N85 -> A352, (-126.77, 35.49), 18.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	281.95	130.72
N85 -> A352, (-124.77, 35.49), 20.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	285.57	127.10
N85 -> A352, (-122.77, 35.49), 22.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	287.28	125.39
N29 -> A288, (-78.87, 7.07), 1.42 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	203.79	276.52
N29 -> A288, (-75.30, 7.10), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	206.85	273.45
N31 -> N51, (-110.67, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	333.83	146.48
N31 -> N51, (-110.67, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	338.35	141.96
N33 -> A285, (-106.69, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	295.91	184.40
N33 -> A285, (-106.68, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	297.79	182.51
N33 -> A285, (-106.68, 10.26), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	300.57	179.74
N33 -> A285, (-106.68, 8.26), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	302.20	178.11
N33 -> A285, (-106.67, 6.26), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	302.98	177.33
N34 -> A286, (-102.67, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	274.53	205.77
N34 -> A286, (-102.67, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	278.01	202.30
N34 -> A286, (-102.67, 10.26), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	280.79	199.52
N34 -> A286, (-102.67, 8.26), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	282.42	197.89

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N34 -> A286, (-102.67, 6.26), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	283.19	197.11
N35 -> A287, (-98.67, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	269.14	211.17
N35 -> A287, (-98.67, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	272.62	207.69
N35 -> A287, (-98.67, 10.26), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	275.39	204.92
N35 -> A287, (-98.67, 8.26), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	277.02	203.28
N35 -> A287, (-98.67, 6.26), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	277.80	202.51
N36 -> A327, (-95.30, 14.28), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	245.52	234.79
N36 -> A327, (-95.30, 12.28), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	249.00	231.31
N36 -> A327, (-95.30, 10.28), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	251.77	228.54
N36 -> A327, (-95.30, 8.28), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	253.40	226.91
N36 -> A327, (-95.30, 6.28), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	254.18	226.13
N37 -> A328, (-91.30, 14.28), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	224.10	256.21
N37 -> A328, (-91.30, 12.28), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	227.57	252.73
N37 -> A328, (-91.30, 10.28), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	230.35	249.96
N37 -> A328, (-91.30, 8.28), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	231.98	248.33
N37 -> A328, (-91.30, 6.28), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	232.76	247.55
N38 -> N17, (-80.29, 13.25), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	161.08	319.22
N22 -> A284, (-110.67, 8.26), 1.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	349.18	131.13
N22 -> A284, (-110.67, 6.26), 3.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	349.95	130.35
N18 -> A321, (-112.85, 12.58), 2.08 m: Rejilla de impulsión		225x225	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	941.46	144.38
N24 -> N18, (-110.08, 13.89), 1.41 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	926.46	159.37
N24 -> N18, (-111.50, 13.89), 2.82 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	937.43	148.40
N24 -> A320, (-108.68, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	930.61	155.23
N30 -> N45, (-109.69, 8.12), 1.02 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	963.27	208.41
N30 -> N45, (-111.69, 8.12), 3.02 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	989.64	182.04
N30 -> A319, (-108.68, 9.17), 1.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	979.03	192.65
N30 -> A297, (-108.67, 6.94), 1.18 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	979.10	192.58

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N41 -> N43, (-109.37, 1.96), 0.69 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1096.95	60.42
N41 -> N43, (-110.58, 1.96), 1.90 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1112.92	44.45
N41 -> N43, (-112.58, 1.96), 3.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1106.90	50.47
N41 -> A296, (-108.68, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1133.57	23.80
N43 -> A294, (-114.58, 1.96), 1.73 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1107.80	49.57
N43 -> A294, (-115.59, 1.96), 2.74 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1108.07	49.30
N43 -> A295, (-112.85, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1112.96	44.41
N45 -> A298, (-112.85, 6.94), 1.18 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1026.86	144.82
N45 -> A322, (-112.85, 9.16), 1.04 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1026.78	144.90
N51 -> N22, (-110.67, 10.26), 0.47 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	347.55	132.76
N53 -> N41, (-105.31, 1.96), 0.70 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1064.90	92.47
N53 -> N41, (-106.68, 1.96), 2.07 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1094.88	62.49
N53 -> A300, (-104.61, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1089.94	67.43
N55 -> N30, (-105.69, 8.12), 1.08 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	959.27	212.41
N55 -> N30, (-107.76, 8.12), 3.15 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	962.88	208.80
N55 -> A299, (-104.61, 6.95), 1.17 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1001.71	169.97
N55 -> A318, (-104.61, 9.17), 1.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1001.64	170.04
N58 -> N24, (-106.08, 13.89), 1.47 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	916.79	169.05
N58 -> N24, (-108.08, 13.89), 3.47 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	920.06	165.78
N58 -> A317, (-104.61, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	970.32	115.52
N60 -> N58, (-102.08, 13.89), 1.52 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	876.81	209.02
N60 -> N58, (-104.08, 13.89), 3.52 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	916.61	169.23
N60 -> A315, (-100.57, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	893.46	192.38
N62 -> N55, (-101.69, 8.12), 1.20 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	917.48	254.20
N62 -> N55, (-103.69, 8.12), 3.20 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	953.84	217.84
N62 -> A316, (-100.50, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	941.36	230.32
N62 -> A304, (-100.50, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	941.36	230.32

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A305 -> N66, (-100.50, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1043.35	114.02
N66 -> N53, (-101.20, 1.96), 0.70 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1023.22	134.15
N66 -> N53, (-102.61, 1.96), 2.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1059.95	97.42
N67 -> N62, (-97.69, 8.12), 0.55 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	906.83	264.85
N67 -> N62, (-99.69, 8.12), 2.55 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	911.07	260.61
N70 -> N66, (-98.50, 1.96), 1.35 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	980.44	176.94
N71 -> N60, (-98.08, 13.89), 1.17 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	814.93	270.90
N71 -> N60, (-100.08, 13.89), 3.17 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	842.15	243.69
N71 -> A314, (-96.92, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	823.13	262.70
A313 -> N74, (-96.92, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	933.81	237.87
N75 -> A303, (-96.92, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	25.33	0.85
A302 -> N77, (-96.92, 3.38), 1.42 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1063.67	93.70
N69 -> N74, (-94.69, 8.12), 1.45 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	866.52	305.16
N69 -> N74, (-95.69, 8.12), 2.45 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	868.35	303.33
N69 -> A306, (-93.24, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	890.97	280.71
N69 -> A312, (-93.24, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	890.97	280.71
A301 -> N80, (-93.24, 3.38), 1.42 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1000.88	156.49
N80 -> N77, (-94.62, 1.96), 1.38 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	973.02	184.35
N80 -> N77, (-96.62, 1.96), 3.38 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	977.92	179.45
N81 -> N69, (-89.69, 8.12), 0.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	823.16	348.51
N81 -> N69, (-90.69, 8.12), 1.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	824.77	346.91
N81 -> N69, (-92.72, 8.12), 3.53 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	860.67	311.01
N81 -> A307, (-89.20, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	850.49	321.19
N81 -> A309, (-89.20, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	850.49	321.19
A308 -> N84, (-89.20, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	957.16	200.21
N84 -> N80, (-90.24, 1.96), 1.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	923.17	234.20
N84 -> N80, (-92.24, 1.96), 3.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	964.97	192.40

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N86 -> N90, (-90.08, 13.89), 0.89 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	794.34	291.50
N86 -> N90, (-92.08, 13.89), 2.89 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	798.03	287.80
N86 -> A310, (-89.20, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	824.51	261.33
A311 -> N90, (-93.24, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	826.35	259.49
N90 -> N71, (-94.08, 13.89), 0.84 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	805.53	280.30
N90 -> N71, (-96.08, 13.89), 2.84 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	809.75	276.08
N91 -> N86, (-85.11, 13.89), 0.53 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	722.73	363.11
N91 -> N86, (-86.08, 13.89), 1.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	756.19	329.64
N91 -> N86, (-88.08, 13.89), 3.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	760.15	325.69
N91 -> N92, (-84.59, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	732.80	353.03
A323 -> N94, (-84.59, 9.22), 1.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	817.25	354.43
N94 -> N81, (-85.69, 8.12), 1.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	785.75	385.92
N94 -> N81, (-87.69, 8.12), 3.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	788.65	383.03
N12 -> N84, (-81.03, 5.60), 1.32 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	760.75	396.63
N12 -> N84, (-83.03, 5.60), 3.32 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	763.86	393.51
N12 -> N84, (-85.03, 5.60), 5.32 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	766.82	390.55
N12 -> N84, (-85.99, 4.15), 7.71 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	839.47	317.90
N12 -> N84, (-86.00, 2.71), 9.15 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	842.67	314.70
N12 -> N84, (-86.92, 1.96), 10.80 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	916.58	240.79
N12 -> N84, (-88.92, 1.96), 12.80 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	921.41	235.96
N12 -> A324, (-78.21, 5.60), 1.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	813.43	343.94
N12 -> A324, (-76.71, 5.60), 3.00 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	814.33	343.04
N28 -> N8, (-80.30, 9.55), 1.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	189.30	291.01
N32 -> A325, (-77.89, 8.47), 1.82 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	888.02	269.36
N15 -> A329, (-87.30, 14.29), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	174.47	305.84
N15 -> A329, (-87.30, 12.29), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	177.95	302.36
N15 -> A329, (-87.30, 10.29), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	180.72	299.59

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N15 -> A329, (-87.30, 8.29), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	182.35	297.95
N15 -> A329, (-87.30, 6.29), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	183.13	297.18
N40 -> N3, (-113.69, 8.12), 0.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1007.78	163.90
N40 -> N3, (-116.86, 8.12), 3.43 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1009.76	161.92
N40 -> N3, (-116.86, 8.12), 3.43 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1009.76	161.92
N1 -> A338, (-115.84, 10.22), 0.50 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	351.43	128.88
N1 -> A338, (-115.84, 6.22), 4.50 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	352.98	127.33
N47 -> A343, (-145.94, 16.33), 1.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	573.25	1.44
N47 -> A342, (-143.98, 14.78), 1.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	559.43	15.26
N47 -> A342, (-143.98, 12.78), 3.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	565.29	9.40
N27 -> A289, (-137.64, 14.48), 1.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	837.32	31.85
N27 -> A289, (-138.92, 12.95), 3.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	843.22	25.95
N27 -> A289, (-140.21, 11.42), 5.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	847.42	21.76
N27 -> A289, (-141.50, 9.89), 7.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	850.19	18.98
N27 -> A289, (-142.78, 8.36), 9.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	863.15	6.03
N27 -> A289, (-144.07, 6.83), 11.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	864.86	4.31
N49 -> A347, (-130.65, 22.97), 0.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	687.19	2.21
N52 -> N54, (-129.81, 32.62), 0.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	634.07	55.34
N52 -> N54, (-129.81, 30.62), 2.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	638.26	51.14
N52 -> N54, (-129.81, 28.62), 4.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	666.78	22.62
N56 -> N59, (-143.98, 32.28), 1.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	476.47	98.22
N56 -> N59, (-143.98, 30.28), 3.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	478.56	96.13
N56 -> N59, (-143.98, 28.28), 5.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	506.17	68.51
N56 -> A346, (-145.96, 33.64), 1.98 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	499.46	75.22
N59 -> N63, (-143.98, 26.52), 1.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	510.24	64.45
N59 -> N63, (-143.98, 24.52), 3.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	513.35	61.34
N59 -> N63, (-143.98, 22.52), 5.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	534.23	40.45



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N59 -> A345, (-145.96, 27.79), 1.98 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	524.03	50.66
N63 -> N47, (-143.98, 20.70), 1.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	534.11	40.58
N63 -> N47, (-143.98, 18.70), 3.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	545.56	29.13
N63 -> N47, (-143.98, 16.70), 5.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	558.37	16.32
N63 -> A344, (-145.94, 22.06), 1.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	563.92	10.77
N68 -> N73, (-136.91, 32.40), 1.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	602.10	267.08
N68 -> N73, (-136.91, 30.40), 3.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	647.32	221.85
N68 -> N73, (-136.91, 28.40), 5.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	693.86	175.31
N68 -> A341, (-137.77, 33.64), 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	651.87	217.31
N73 -> N78, (-136.91, 26.54), 1.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	703.54	165.64
N73 -> N78, (-136.91, 24.54), 3.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	710.43	158.74
N73 -> N78, (-136.91, 22.54), 5.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	754.29	114.88
N73 -> A340, (-137.77, 27.85), 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	771.56	97.62
N78 -> N82, (-136.91, 20.96), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	756.36	112.82
N78 -> N82, (-136.91, 18.96), 3.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	806.73	62.45
N78 -> N82, (-136.91, 16.96), 5.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	814.96	54.22
N78 -> A339, (-137.77, 22.06), 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	783.86	85.31
N82 -> N27, (-136.91, 15.84), 0.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	819.11	50.06
N82 -> A291, (-137.95, 16.33), 1.04 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	867.75	1.43
N87 -> A351, (-129.34, 33.64), 0.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	491.39	198.01
N87 -> A351, (-127.34, 33.64), 2.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	488.67	200.74
N87 -> A351, (-125.34, 33.64), 4.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	467.51	221.90
N87 -> A350, (-130.67, 33.64), 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	623.94	65.46
N54 -> N49, (-129.81, 25.80), 2.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	671.65	17.75
N54 -> N49, (-129.81, 23.80), 4.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	678.16	11.25
N54 -> A348, (-130.65, 27.85), 0.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	687.87	1.53
N54 -> A349, (-128.85, 27.85), 0.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	687.98	1.43

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N57 -> A355, (-144.96, 12.34), 0.58 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	328.06	42.01
N57 -> A355, (-143.13, 12.34), 2.41 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	329.63	40.44
N64 -> A354, (-143.89, 19.04), 1.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	359.05	11.03
N64 -> A354, (-141.89, 19.04), 3.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	362.52	7.55
N64 -> A354, (-139.89, 19.04), 5.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	365.30	4.78
N64 -> A354, (-137.89, 19.04), 7.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	366.93	3.14
N64 -> A354, (-135.89, 19.04), 9.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	368.65	1.43
N72 -> A356, (-144.58, 25.03), 0.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	306.31	63.76
N72 -> A356, (-142.58, 25.03), 2.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	308.83	61.25
N72 -> A356, (-140.58, 25.03), 4.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	311.47	58.60
N72 -> A356, (-138.58, 25.03), 6.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	314.95	55.13
N72 -> A356, (-136.58, 25.03), 8.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	317.72	52.35
N72 -> A356, (-134.58, 25.03), 10.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	319.35	50.72
N72 -> A356, (-132.58, 25.04), 12.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	321.07	49.00
N79 -> A353, (-144.80, 30.75), 0.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	214.87	155.21
N79 -> A353, (-142.80, 30.75), 2.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	217.08	152.99
N79 -> A353, (-140.80, 30.76), 4.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	220.09	149.98
N79 -> A353, (-138.80, 30.77), 6.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	222.87	147.21
N79 -> A353, (-136.80, 30.77), 8.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	225.38	144.69
N79 -> A353, (-134.80, 30.78), 10.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	227.60	142.47
N79 -> A353, (-132.80, 30.79), 12.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	229.49	140.59
N79 -> A353, (-130.80, 30.79), 14.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	231.79	138.29
N79 -> A353, (-128.80, 30.80), 16.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	233.14	136.93
N79 -> A353, (-126.80, 30.81), 18.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	234.86	135.22
N85 -> A352, (-144.80, 35.49), 0.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	257.57	112.50
N85 -> A352, (-142.80, 35.49), 2.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	260.68	109.39
N85 -> A352, (-140.80, 35.49), 4.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	263.32	106.75



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N85 -> A352, (-138.80, 35.49), 6.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	266.29	103.78
N85 -> A352, (-136.80, 35.49), 8.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	268.73	101.34
N85 -> A352, (-134.80, 35.49), 10.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	272.52	97.55
N85 -> A352, (-132.80, 35.49), 12.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	276.05	94.03
N85 -> A352, (-130.80, 35.49), 14.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	280.93	89.15
N85 -> A352, (-128.77, 35.49), 16.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	285.20	84.87
N85 -> A352, (-126.77, 35.49), 18.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	291.38	78.70
N85 -> A352, (-124.77, 35.49), 20.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	295.00	75.08
N85 -> A352, (-122.77, 35.49), 22.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	296.71	73.36
N39 -> N56, (-143.97, 35.71), 0.66 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	457.15	117.54
N61 -> N65, (-134.84, 34.55), 2.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	563.81	305.36
N61 -> N65, (-132.84, 34.55), 4.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	559.15	310.02
N61 -> N65, (-130.84, 34.55), 6.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	518.86	350.32
N10 -> N94, (-81.35, 15.48), 10.42 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	644.59	527.09
N10 -> N94, (-81.35, 13.48), 12.42 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	670.24	501.44
N10 -> N94, (-81.69, 8.12), 18.12 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	723.35	448.33
N10 -> N94, (-83.69, 8.12), 20.12 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	751.82	419.86
N76 -> N91, (-83.18, 13.89), 5.61 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	661.80	424.04
N76 -> N91, (-84.08, 13.89), 6.51 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	691.25	394.59
N88 -> N17, (-80.29, 14.57), 0.70 m: Rejilla de retorno		325x125	400.0	160.00		42.9	16.24	162.82	317.48
N23 -> A330, (-83.40, 24.74), 3.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	326.69	58.34
N23 -> A330, (-83.40, 26.74), 5.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	341.59	43.44
N23 -> A330, (-83.40, 28.74), 7.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	343.75	41.28
N23 -> A330, (-83.40, 30.74), 9.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	369.13	15.90
N23 -> A330, (-83.40, 32.74), 11.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	373.33	11.70
N23 -> A330, (-83.40, 34.74), 13.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	376.10	8.92
N23 -> A330, (-83.40, 36.74), 15.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	377.73	7.29

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N23 -> A330, (-83.40, 38.74), 17.71 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	383.60	1.43
N26 -> A331, (-78.56, 24.74), 9.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	364.08	58.34
N26 -> A331, (-78.56, 26.74), 11.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	378.98	43.44
N26 -> A331, (-78.56, 28.74), 13.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	381.14	41.28
N26 -> A331, (-78.56, 30.74), 15.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	406.52	15.90
N26 -> A331, (-78.56, 32.74), 17.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	410.72	11.70
N26 -> A331, (-78.56, 34.74), 19.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	413.49	8.92
N26 -> A331, (-78.56, 36.74), 21.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	415.12	7.29
N26 -> A331, (-78.56, 38.74), 23.25 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	420.99	1.43
N11 -> N91, (-82.27, 11.10), 4.38 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	518.45	385.87
N11 -> N91, (-82.28, 12.58), 5.85 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	544.42	359.90
N11 -> N91, (-83.18, 13.89), 8.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	565.94	338.39
N11 -> N91, (-84.08, 13.89), 8.97 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	597.31	307.01
N31 -> N51, (-110.67, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	404.71	19.95
N31 -> N51, (-110.67, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	409.23	15.43
N33 -> A285, (-106.69, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	366.79	57.87
N33 -> A285, (-106.68, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	368.67	55.98
N33 -> A285, (-106.68, 10.26), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	371.45	53.21
N33 -> A285, (-106.68, 8.26), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	373.08	51.58
N33 -> A285, (-106.67, 6.26), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	373.86	50.80
N34 -> A286, (-102.67, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	345.41	79.24
N34 -> A286, (-102.67, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	348.89	75.77
N34 -> A286, (-102.67, 10.26), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	351.66	72.99
N34 -> A286, (-102.67, 8.26), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	353.30	71.36
N34 -> A286, (-102.67, 6.26), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	354.07	70.58
N35 -> A287, (-98.67, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	340.02	84.64
N35 -> A287, (-98.67, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	343.50	81.16

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N35 -> A287, (-98.67, 10.26), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	346.27	78.39
N35 -> A287, (-98.67, 8.26), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	347.90	76.75
N35 -> A287, (-98.67, 6.26), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	348.68	75.98
N36 -> A327, (-95.30, 14.28), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	316.40	108.26
N36 -> A327, (-95.30, 12.28), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	319.88	104.78
N36 -> A327, (-95.30, 10.28), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	322.65	102.01
N36 -> A327, (-95.30, 8.28), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	324.28	100.38
N36 -> A327, (-95.30, 6.28), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	325.06	99.60
N37 -> A328, (-91.30, 14.28), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	294.98	129.68
N37 -> A328, (-91.30, 12.28), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	298.45	126.20
N37 -> A328, (-91.30, 10.28), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	301.23	123.43
N37 -> A328, (-91.30, 8.28), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	302.86	121.80
N37 -> A328, (-91.30, 6.28), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	303.64	121.02
N22 -> A284, (-110.67, 8.26), 1.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	420.06	4.60
N22 -> A284, (-110.67, 6.26), 3.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	420.83	3.82
A290 -> A321, (-112.85, 12.58), 2.08 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	891.13	13.19
N3 -> N29, (-117.69, 9.49), 1.37 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	805.41	16.90
N24 -> A290, (-110.08, 13.89), 1.41 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	868.18	36.14
N24 -> A290, (-111.50, 13.89), 2.82 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	887.52	16.81
N24 -> A320, (-108.68, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	876.04	28.28
N30 -> N45, (-109.69, 8.12), 1.02 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	748.42	73.89
N30 -> N45, (-111.69, 8.12), 3.02 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	774.79	47.52
N30 -> A319, (-108.68, 9.17), 1.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	764.18	58.13
N30 -> A297, (-108.67, 6.94), 1.18 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	764.26	58.05
N41 -> N43, (-109.37, 1.96), 0.69 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	746.00	38.29
N41 -> N43, (-110.58, 1.96), 1.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	761.96	22.32
N41 -> N43, (-112.58, 1.96), 3.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	764.61	19.68

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N41 -> A296, (-108.68, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	782.61	1.67
N43 -> A294, (-114.58, 1.96), 1.73 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	765.50	18.78
N43 -> A294, (-115.59, 1.96), 2.74 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	765.77	18.51
N43 -> A295, (-112.85, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	770.67	13.62
N45 -> A298, (-112.85, 6.94), 1.18 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	820.67	1.64
N45 -> A322, (-112.85, 9.16), 1.04 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	820.59	1.72
N51 -> N22, (-110.67, 10.26), 0.47 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	418.42	6.23
N53 -> N41, (-105.31, 1.96), 0.70 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	713.94	70.34
N53 -> N41, (-106.68, 1.96), 2.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	743.92	40.36
N53 -> A300, (-104.61, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	738.98	45.31
N55 -> N30, (-105.69, 8.12), 1.08 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	744.43	77.88
N55 -> N30, (-107.76, 8.12), 3.15 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	748.04	74.27
N55 -> A299, (-104.61, 6.95), 1.17 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	786.86	35.44
N55 -> A318, (-104.61, 9.17), 1.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	786.79	35.51
N58 -> N24, (-106.08, 13.89), 1.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	852.01	52.31
N58 -> N24, (-108.08, 13.89), 3.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	856.21	48.11
N58 -> A317, (-104.61, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	902.68	1.64
N60 -> N58, (-102.08, 13.89), 1.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	801.37	102.95
N60 -> N58, (-104.08, 13.89), 3.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	848.64	55.68
N60 -> A315, (-100.57, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	817.16	87.17
N62 -> N55, (-101.69, 8.12), 1.20 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	702.63	119.68
N62 -> N55, (-103.69, 8.12), 3.20 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	738.99	83.32
N62 -> A316, (-100.50, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	726.51	95.79
N62 -> A304, (-100.50, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	726.51	95.79
A305 -> N66, (-100.50, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	692.39	91.90
N66 -> N53, (-101.20, 1.96), 0.70 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	672.26	112.02
N66 -> N53, (-102.61, 1.96), 2.11 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	708.99	75.30

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N67 -> N62, (-97.69, 8.12), 0.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	691.98	130.33
N67 -> N62, (-99.69, 8.12), 2.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	696.22	126.09
N70 -> N66, (-98.50, 1.96), 1.35 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	629.48	154.81
N71 -> N60, (-98.08, 13.89), 1.17 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	730.58	173.74
N71 -> N60, (-100.08, 13.89), 3.17 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	761.50	142.82
N71 -> A314, (-96.92, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	738.33	165.99
A313 -> N74, (-96.92, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	718.96	103.35
N75 -> A303, (-96.92, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	16.67	1.62
A302 -> N77, (-96.92, 3.38), 1.42 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	712.71	71.57
N69 -> N74, (-94.69, 8.12), 1.45 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	651.67	170.64
N69 -> N74, (-95.69, 8.12), 2.45 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	653.50	168.81
N69 -> A306, (-93.24, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	676.12	146.19
N69 -> A312, (-93.24, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	676.12	146.19
A301 -> N80, (-93.24, 3.38), 1.42 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	649.92	134.36
N80 -> N77, (-94.62, 1.96), 1.38 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	622.06	162.23
N80 -> N77, (-96.62, 1.96), 3.38 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	626.96	157.33
N81 -> N69, (-89.69, 8.12), 0.50 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	608.32	213.99
N81 -> N69, (-90.69, 8.12), 1.50 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	609.92	212.39
N81 -> N69, (-92.72, 8.12), 3.53 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	645.82	176.49
N81 -> A307, (-89.20, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	635.64	186.67
N81 -> A309, (-89.20, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	635.64	186.67
A308 -> N84, (-89.20, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	606.20	178.08
N84 -> N80, (-90.24, 1.96), 1.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	572.22	212.07
N84 -> N80, (-92.24, 1.96), 3.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	614.01	170.27
N86 -> N90, (-90.08, 13.89), 0.89 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	707.91	196.42
N86 -> N90, (-92.08, 13.89), 2.89 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	711.91	192.41
N86 -> A310, (-89.20, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	737.89	166.43

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A311 -> N90, (-93.24, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	740.40	163.93
N90 -> N71, (-94.08, 13.89), 0.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	720.14	184.19
N90 -> N71, (-96.08, 13.89), 2.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	724.78	179.54
N91 -> N86, (-85.11, 13.89), 0.53 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	630.92	273.41
N91 -> N86, (-86.08, 13.89), 1.50 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	666.81	237.52
N91 -> N86, (-88.08, 13.89), 3.50 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	671.04	233.28
N91 -> N92, (-84.59, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	640.99	263.33
A323 -> N94, (-84.59, 9.22), 1.11 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	587.65	234.66
N94 -> N81, (-85.69, 8.12), 1.11 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	570.91	251.40
N94 -> N81, (-87.69, 8.12), 3.11 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	573.80	248.51
N12 -> A324, (-78.21, 5.60), 1.50 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	21.35	2.68
N12 -> A324, (-76.71, 5.60), 3.00 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	22.25	1.78
N15 -> A329, (-87.30, 14.29), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	245.35	179.31
N15 -> A329, (-87.30, 12.29), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	248.83	175.83
N15 -> A329, (-87.30, 10.29), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	251.60	173.06
N15 -> A329, (-87.30, 8.29), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	253.23	171.42
N15 -> A329, (-87.30, 6.29), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	254.01	170.65
N40 -> N3, (-113.69, 8.12), 0.26 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	801.59	20.71
N40 -> N3, (-116.86, 8.12), 3.43 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	803.57	18.73
N40 -> N3, (-116.86, 8.12), 3.43 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	803.57	18.73
A334 -> N16, (-79.73, 38.74), 2.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	253.87	0.69
A334 -> N16, (-79.73, 36.74), 4.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	252.45	2.11
N4 -> N14, (-79.73, 27.40), 0.64 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	223.37	31.19
N4 -> N14, (-79.73, 25.40), 2.64 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	215.15	39.41
N6 -> N4, (-79.73, 28.72), 0.94 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	235.03	19.53
N14 -> N2, (-79.73, 23.40), 0.55 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	206.53	48.03
N14 -> N2, (-80.89, 22.30), 2.81 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	182.74	71.82



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N16 -> N6, (-79.73, 34.74), 0.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	249.66	4.90
N16 -> N6, (-79.73, 32.74), 2.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	246.27	8.29
N16 -> N6, (-79.73, 31.67), 3.82 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	243.82	10.74
N16 -> N6, (-79.73, 30.74), 4.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	242.32	12.24
N1 -> A338, (-115.84, 10.22), 0.50 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	422.31	2.35
N1 -> A338, (-115.84, 6.22), 4.50 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	423.86	0.80
N7 -> N84, (-86.92, 1.96), 4.39 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	529.56	254.72
N7 -> N84, (-88.92, 1.96), 6.39 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	570.45	213.84
N39 -> N56, (-143.98, 35.02), 0.46 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	538.61	117.28
N47 -> A343, (-145.94, 16.33), 1.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	654.46	1.43
N47 -> A342, (-143.98, 14.78), 1.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	640.64	15.25
N47 -> A342, (-143.98, 12.78), 3.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	646.51	9.38
N20 -> N68, (-136.91, 36.11), 0.37 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	719.38	316.90
N20 -> N68, (-136.91, 34.24), 2.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	765.64	270.64
N20 -> N99, (-138.98, 36.48), 2.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	685.03	351.24
N20 -> N99, (-140.98, 36.48), 4.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	679.68	356.60
N20 -> N99, (-142.98, 36.48), 6.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	633.23	403.04
N27 -> A289, (-137.64, 14.48), 1.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1004.42	31.85
N27 -> A289, (-138.92, 12.95), 3.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1010.32	25.95
N27 -> A289, (-140.21, 11.42), 5.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1014.52	21.76
N27 -> A289, (-141.50, 9.89), 7.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1017.29	18.98
N27 -> A289, (-142.78, 8.36), 9.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1030.25	6.03
N27 -> A289, (-144.07, 6.83), 11.13 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1031.96	4.31
N48 -> N87, (-129.81, 35.40), 1.08 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	679.40	111.06
N48 -> N87, (-129.81, 34.32), 2.16 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	719.56	70.89
N48 -> N100, (-130.84, 36.97), 1.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	606.62	183.84
N48 -> N100, (-132.84, 36.97), 3.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	603.77	186.68

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N48 -> N100, (-134.84, 36.97), 5.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	600.66	189.80
N48 -> N100, (-136.84, 36.97), 7.52 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	597.26	193.20
N49 -> A347, (-130.65, 22.97), 0.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	788.24	2.21
N52 -> N54, (-129.81, 32.62), 0.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	735.12	55.34
N52 -> N54, (-129.81, 30.62), 2.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	739.31	51.14
N52 -> N54, (-129.81, 28.62), 4.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	767.83	22.62
N56 -> N59, (-143.98, 32.28), 1.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	557.68	98.21
N56 -> N59, (-143.98, 30.28), 3.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	559.78	96.11
N56 -> N59, (-143.98, 28.28), 5.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	587.39	68.50
N56 -> A346, (-145.96, 33.64), 1.98 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	595.20	60.69
N59 -> N63, (-143.98, 26.52), 1.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	591.46	64.44
N59 -> N63, (-143.98, 24.52), 3.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	594.56	61.33
N59 -> N63, (-143.98, 22.52), 5.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	615.45	40.44
N59 -> A345, (-145.96, 27.79), 1.98 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	605.24	50.65
N63 -> N47, (-143.98, 20.70), 1.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	615.32	40.57
N63 -> N47, (-143.98, 18.70), 3.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	626.77	29.12
N63 -> N47, (-143.98, 16.70), 5.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	639.59	16.30
N63 -> A344, (-145.94, 22.06), 1.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	645.14	10.75
N68 -> N73, (-136.91, 32.40), 1.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	769.20	267.08
N68 -> N73, (-136.91, 30.40), 3.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	814.42	221.85
N68 -> N73, (-136.91, 28.40), 5.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	860.96	175.31
N68 -> A341, (-137.77, 33.64), 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	818.97	217.31
N73 -> N78, (-136.91, 26.54), 1.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	870.64	165.64
N73 -> N78, (-136.91, 24.54), 3.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	877.53	158.74
N73 -> N78, (-136.91, 22.54), 5.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	921.39	114.88
N73 -> A340, (-137.77, 27.85), 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	938.66	97.62
N78 -> N82, (-136.91, 20.96), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	923.46	112.82



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N78 -> N82, (-136.91, 18.96), 3.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	973.83	62.45
N78 -> N82, (-136.91, 16.96), 5.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	982.05	54.22
N78 -> A339, (-137.77, 22.06), 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	950.96	85.31
N82 -> N27, (-136.91, 15.84), 0.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	986.21	50.06
N82 -> A291, (-137.95, 16.33), 1.04 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	1034.85	1.43
N87 -> A351, (-129.34, 33.64), 0.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	747.26	43.20
N87 -> A351, (-127.34, 33.64), 2.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	760.21	30.24
N87 -> A351, (-125.34, 33.64), 4.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	761.93	28.53
N87 -> A350, (-130.67, 33.64), 0.86 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	741.64	48.81
N54 -> N49, (-129.81, 25.80), 2.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	772.70	17.75
N54 -> N49, (-129.81, 23.80), 4.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	779.21	11.25
N54 -> A348, (-130.65, 27.85), 0.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	788.92	1.53
N54 -> A349, (-128.85, 27.85), 0.96 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	789.03	1.43
N57 -> A355, (-144.96, 12.34), 0.58 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	370.66	42.01
N57 -> A355, (-143.13, 12.34), 2.41 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	372.23	40.44
N64 -> A354, (-143.89, 19.04), 1.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	401.64	11.03
N64 -> A354, (-141.89, 19.04), 3.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	405.12	7.55
N64 -> A354, (-139.89, 19.04), 5.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	407.89	4.78
N64 -> A354, (-137.89, 19.04), 7.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	409.52	3.14
N64 -> A354, (-135.89, 19.04), 9.65 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	411.24	1.43
N72 -> A356, (-144.58, 25.03), 0.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	348.91	63.76
N72 -> A356, (-142.58, 25.03), 2.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	351.42	61.25
N72 -> A356, (-140.58, 25.03), 4.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	354.07	58.60
N72 -> A356, (-138.58, 25.03), 6.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	357.54	55.13
N72 -> A356, (-136.58, 25.03), 8.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	360.32	52.35
N72 -> A356, (-134.58, 25.03), 10.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	361.95	50.72
N72 -> A356, (-132.58, 25.04), 12.96 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	363.66	49.00

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N79 -> A353, (-144.80, 30.75), 0.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	257.46	155.21
N79 -> A353, (-142.80, 30.75), 2.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	259.67	152.99
N79 -> A353, (-140.80, 30.76), 4.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	262.68	149.98
N79 -> A353, (-138.80, 30.77), 6.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	265.46	147.21
N79 -> A353, (-136.80, 30.77), 8.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	267.97	144.69
N79 -> A353, (-134.80, 30.78), 10.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	270.19	142.47
N79 -> A353, (-132.80, 30.79), 12.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	272.08	140.59
N79 -> A353, (-130.80, 30.79), 14.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	274.38	138.29
N79 -> A353, (-128.80, 30.80), 16.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	275.73	136.93
N79 -> A353, (-126.80, 30.81), 18.73 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	277.45	135.22
N85 -> A352, (-144.80, 34.63), 0.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	301.97	110.70
N85 -> A352, (-142.80, 34.63), 2.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	305.08	107.59
N85 -> A352, (-140.80, 34.63), 4.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	307.72	104.94
N85 -> A352, (-138.80, 34.63), 6.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	310.69	101.98
N85 -> A352, (-136.80, 34.63), 8.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	313.13	99.54
N85 -> A352, (-134.80, 34.63), 10.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	316.92	95.75
N85 -> A352, (-132.80, 34.63), 12.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	320.45	92.22
N85 -> A352, (-130.80, 34.63), 14.74 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	325.33	87.34
N85 -> A352, (-128.77, 34.63), 16.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	329.60	83.07
N85 -> A352, (-126.77, 34.63), 18.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	335.78	76.89
N85 -> A352, (-124.77, 34.63), 20.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	339.40	73.27
N85 -> A352, (-122.77, 34.63), 22.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	341.12	71.55
N8 -> N94, (-81.33, 15.51), 10.39 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	669.63	502.05
N8 -> N94, (-81.34, 13.51), 12.39 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	705.73	465.95
N8 -> N94, (-81.34, 11.51), 14.39 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	708.60	463.08
N8 -> N94, (-81.35, 9.51), 16.39 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	711.37	460.31
N8 -> N94, (-81.69, 8.12), 18.13 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	771.47	400.21

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N8 -> N94, (-83.69, 8.12), 20.13 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	774.26	397.42
N11 -> N91, (-79.61, 18.60), 4.38 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	628.79	457.05
N11 -> N91, (-81.09, 18.60), 5.85 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	659.52	426.31
N11 -> N91, (-82.24, 17.62), 7.98 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	684.88	400.96
N11 -> N91, (-82.26, 16.13), 9.47 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	714.52	371.32
N11 -> N91, (-82.27, 15.01), 10.59 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	716.17	369.66
N11 -> N91, (-83.18, 13.89), 12.62 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	777.95	307.89
N11 -> N91, (-84.08, 13.89), 13.52 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	779.60	306.24
N6 -> N13, (-83.67, 37.07), 1.02 m: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	17.18	143.96	110.60
N6 -> N13, (-83.67, 33.04), 5.05 m: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	17.18	142.66	111.90
N6 -> N13, (-83.67, 28.99), 9.10 m: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	17.18	140.44	114.12
N6 -> N13, (-83.67, 24.56), 13.53 m: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	17.18	136.75	117.81
N7 -> N6, (-76.85, 38.09), 1.06 m: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	17.18	149.24	105.32
N7 -> N6, (-80.66, 38.09), 4.87 m: Rejilla de retorno		525x75	360.0	140.00		43.8	17.18	148.33	106.23
N18 -> N20, (-81.20, 23.30), 1.85 m: Tobera	200		360.0	81.30	18.3	31.3	81.51	465.74	211.35
N18 -> N20, (-77.00, 23.30), 6.05 m: Tobera	200		360.0	81.30	18.3	31.3	81.51	474.70	202.39
N18 -> N20, (-73.38, 23.30), 9.67 m: Tobera	200		360.0	81.30	18.3	31.3	81.51	480.17	196.92
N20 -> N5, (-72.66, 27.07), 3.77 m: Tobera	200		360.0	81.30	18.3	31.3	81.51	546.54	130.55
N20 -> N5, (-72.66, 31.45), 8.15 m: Tobera	200		360.0	81.30	18.3	31.3	81.51	665.04	12.05
N20 -> N5, (-72.66, 35.27), 11.97 m: Tobera	200		360.0	81.30	18.3	31.3	81.51	675.02	2.07
N20 -> N5, (-72.66, 38.16), 14.86 m: Tobera	200		360.0	81.30	18.3	31.3	81.51	677.09	0.00
N29 -> A116, (-78.87, 7.07), 1.42 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	240.62	239.68
N29 -> A116, (-75.30, 7.10), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	243.69	236.62
N31 -> N51, (-110.67, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	451.88	28.43
N31 -> N51, (-110.67, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	457.52	22.79
N33 -> A111, (-106.69, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	406.11	74.20
N33 -> A111, (-106.68, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	408.00	72.31

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N33 -> A111, (-106.68, 10.26), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	410.77	69.54
N33 -> A111, (-106.68, 8.26), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	412.40	67.91
N33 -> A111, (-106.67, 6.26), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	413.18	67.13
N34 -> A112, (-102.67, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	380.08	100.23
N34 -> A112, (-102.67, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	383.56	96.75
N34 -> A112, (-102.67, 10.26), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	386.33	93.98
N34 -> A112, (-102.67, 8.26), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	387.96	92.34
N34 -> A112, (-102.67, 6.26), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	388.74	91.57
N35 -> A113, (-98.67, 14.26), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	373.65	106.66
N35 -> A113, (-98.67, 12.26), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	377.13	103.18
N35 -> A113, (-98.67, 10.26), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	379.90	100.41
N35 -> A113, (-98.67, 8.26), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	381.53	98.77
N35 -> A113, (-98.67, 6.26), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	382.31	98.00
N36 -> A101, (-95.30, 14.28), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	348.28	132.03
N36 -> A101, (-95.30, 12.28), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	351.76	128.55
N36 -> A101, (-95.30, 10.28), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	354.53	125.77
N36 -> A101, (-95.30, 8.28), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	356.17	124.14
N36 -> A101, (-95.30, 6.28), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	356.94	123.37
N37 -> A114, (-91.30, 14.28), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	325.57	154.74
N37 -> A114, (-91.30, 12.28), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	329.05	151.26
N37 -> A114, (-91.30, 10.28), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	331.82	148.49
N37 -> A114, (-91.30, 8.28), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	333.45	146.85
N37 -> A114, (-91.30, 6.28), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	334.23	146.08
N38 -> N17, (-80.29, 13.25), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	191.20	289.11
N38 -> N17, (-80.29, 16.97), 4.72 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	183.50	296.81
N21 -> N17, (-83.19, 17.15), 1.77 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	238.31	241.99
N21 -> N17, (-82.49, 19.31), 4.63 m: Rejilla de retorno		325x125	400.0	160.00		42.9	16.24	212.77	267.54

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N22 -> A110, (-110.67, 8.26), 1.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	469.28	11.03
N22 -> A110, (-110.67, 6.26), 3.49 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	470.05	10.26
N27 -> A104, (-117.83, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1152.61	4.77
A99 -> A138, (-112.85, 12.58), 2.08 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1057.14	28.70
A100 -> A103, (-117.69, 6.92), 1.20 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1108.66	63.02
A100 -> A102, (-117.69, 9.17), 1.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1108.57	63.11
N24 -> A99, (-110.08, 13.89), 1.41 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1050.47	35.37
N24 -> A99, (-111.50, 13.89), 2.82 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1053.52	32.31
N24 -> A137, (-108.68, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1058.33	27.51
N30 -> N45, (-109.69, 8.12), 1.02 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1028.20	143.47
N30 -> N45, (-111.69, 8.12), 3.02 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1072.51	99.17
N30 -> A136, (-108.68, 9.17), 1.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1044.65	127.03
N30 -> A107, (-108.67, 6.94), 1.18 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1044.73	126.95
N41 -> N43, (-109.37, 1.96), 0.69 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1121.87	35.51
N41 -> N43, (-110.58, 1.96), 1.90 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1142.67	14.70
N41 -> N43, (-112.58, 1.96), 3.90 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1146.19	11.18
N41 -> A106, (-108.68, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1156.47	0.90
N43 -> N27, (-114.58, 1.96), 1.73 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1147.88	9.49
N43 -> N27, (-116.58, 1.96), 3.73 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1148.98	8.39
N43 -> A105, (-112.85, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1152.32	5.05
N45 -> A108, (-112.85, 6.94), 1.18 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1170.82	0.86
N45 -> A139, (-112.85, 9.16), 1.04 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1170.74	0.94
N51 -> N22, (-110.67, 10.26), 0.47 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	467.64	12.66
N52 -> A97, (-114.67, 10.23), 0.50 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	477.15	3.15
N52 -> A97, (-114.67, 8.23), 2.50 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	478.78	1.52
N52 -> A97, (-114.67, 6.23), 4.50 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	479.56	0.75
N53 -> N41, (-105.31, 1.96), 0.70 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1081.19	76.18

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N53 -> N41, (-106.68, 1.96), 2.07 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1116.83	40.55
N53 -> A117, (-104.61, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1106.36	51.02
N55 -> N30, (-105.69, 8.12), 1.08 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1022.94	148.74
N55 -> N30, (-107.76, 8.12), 3.15 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1027.93	143.75
N55 -> A109, (-104.61, 6.95), 1.17 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1064.14	107.54
N55 -> A135, (-104.61, 9.17), 1.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1064.07	107.61
N58 -> N24, (-106.08, 13.89), 1.47 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1034.30	51.53
N58 -> N24, (-108.08, 13.89), 3.47 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1038.50	47.34
N58 -> A134, (-104.61, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1084.97	0.86
N60 -> N58, (-102.08, 13.89), 1.52 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	983.66	102.18
N60 -> N58, (-104.08, 13.89), 3.52 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1030.93	54.90
N60 -> A132, (-100.57, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	999.45	86.39
N62 -> N55, (-101.69, 8.12), 1.20 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	968.81	202.87
N62 -> N55, (-103.69, 8.12), 3.20 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1015.67	156.01
N62 -> A133, (-100.50, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	991.40	180.28
N62 -> A121, (-100.50, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	991.40	180.28
A122 -> N66, (-100.50, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1054.04	103.33
N66 -> N53, (-101.20, 1.96), 0.70 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1033.84	123.53
N66 -> N53, (-102.61, 1.96), 2.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1075.59	81.78
N67 -> N62, (-97.69, 8.12), 0.55 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	955.62	216.06
N67 -> N62, (-99.69, 8.12), 2.55 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	960.75	210.93
N70 -> N66, (-98.50, 1.96), 1.35 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	986.24	171.14
N71 -> N60, (-98.08, 13.89), 1.17 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	912.87	172.97
N71 -> N60, (-100.08, 13.89), 3.17 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	943.79	142.05
N71 -> A131, (-96.92, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	920.62	165.21
A130 -> N74, (-96.92, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	981.87	189.81
N75 -> A120, (-96.92, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	25.33	0.85



Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A119 -> N77, (-96.92, 3.38), 1.42 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1069.35	88.02
N69 -> N74, (-94.69, 8.12), 1.45 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	907.17	264.51
N69 -> N74, (-95.69, 8.12), 2.45 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	909.33	262.35
N69 -> A123, (-93.24, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	930.70	240.98
N69 -> A129, (-93.24, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	930.70	240.98
A118 -> N80, (-93.24, 3.38), 1.42 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1005.55	151.82
N80 -> N77, (-94.62, 1.96), 1.38 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	978.16	179.21
N80 -> N77, (-96.62, 1.96), 3.38 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	983.49	173.88
N81 -> N69, (-89.69, 8.12), 0.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	856.66	315.02
N81 -> N69, (-90.69, 8.12), 1.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	858.51	313.17
N81 -> N69, (-92.72, 8.12), 3.53 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	900.26	271.42
N81 -> A124, (-89.20, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	883.58	288.10
N81 -> A126, (-89.20, 9.21), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	883.58	288.10
A125 -> N84, (-89.20, 3.36), 1.40 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	958.31	199.06
N84 -> N80, (-90.24, 1.96), 1.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	924.40	232.97
N84 -> N80, (-92.24, 1.96), 3.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	969.45	187.92
N86 -> N90, (-90.08, 13.89), 0.89 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	890.19	195.64
N86 -> N90, (-92.08, 13.89), 2.89 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	894.20	191.64
N86 -> A127, (-89.20, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	920.18	165.65
A128 -> N90, (-93.24, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	922.69	163.15
N90 -> N71, (-94.08, 13.89), 0.84 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	902.43	183.41
N90 -> N71, (-96.08, 13.89), 2.84 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	907.07	178.76
N91 -> N86, (-85.11, 13.89), 0.53 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	813.21	272.63
N91 -> N86, (-86.08, 13.89), 1.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	849.09	236.74
N91 -> N86, (-88.08, 13.89), 3.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	853.33	232.51
N91 -> N92, (-84.59, 12.70), 1.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	823.28	262.56
A140 -> N94, (-84.59, 9.22), 1.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	845.28	326.40

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N94 -> N81, (-85.69, 8.12), 1.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	814.00	357.68
N94 -> N81, (-87.69, 8.12), 3.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	817.26	354.42
N94 -> N95, (-84.59, 7.02), 1.10 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	821.71	349.97
N12 -> N84, (-81.03, 5.60), 1.32 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	751.73	405.64
N12 -> N84, (-83.03, 5.60), 3.32 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	755.02	402.35
N12 -> N84, (-85.03, 5.60), 5.32 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	758.14	399.23
N12 -> N84, (-85.99, 4.15), 7.71 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	835.25	322.12
N12 -> N84, (-86.00, 2.71), 9.15 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	838.64	318.74
N12 -> N84, (-86.92, 1.96), 10.80 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	917.38	239.99
N12 -> N84, (-88.92, 1.96), 12.80 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	922.51	234.86
N12 -> A141, (-78.21, 5.60), 1.50 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	802.94	354.43
N12 -> A141, (-76.71, 5.60), 3.00 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	803.84	353.53
N28 -> N38, (-80.30, 9.55), 1.09 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	226.14	254.17
N32 -> A142, (-77.86, 8.47), 1.85 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	16.01	877.29	280.08
N15 -> A115, (-87.30, 14.29), 1.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	274.03	206.28
N15 -> A115, (-87.30, 12.29), 3.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	277.51	202.80
N15 -> A115, (-87.30, 10.29), 5.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	280.28	200.03
N15 -> A115, (-87.30, 8.29), 7.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	281.91	198.39
N15 -> A115, (-87.30, 6.29), 9.00 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	282.69	197.62
N40 -> A100, (-113.69, 8.12), 0.26 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1073.27	98.41
N40 -> A100, (-115.69, 8.12), 2.26 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1076.79	94.89
N40 -> A100, (-116.69, 8.12), 3.26 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	24.67	1092.94	78.74

Abreviaturas utilizadas

Φ	Diámetro	P	Potencia sonora
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)	ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión
Q	Caudal	ΔP	Pérdida de presión acumulada
A	Área efectiva	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable
X	Alcance		



**ANEXO: LISTADO RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS**

**1.- PARÁMETROS GENERALES**

60

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

60

**3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS**

62

**1.- PARÁMETROS GENERALES**

Emplazamiento: Bilbao

Latitud (grados): 43.26 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 19 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 26.05 °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: grupo													
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)
espacio 2	Planta 5	16519.13	17443.90	20588.65	34981.92	38126.68	2309.33	1553.35	10153.54	104.53	36535.27	48280.21	48280.21
espacio 3	Planta 6	-78.63	9734.67	11488.47	9945.72	11699.52	1273.83	606.05	5611.46	67.95	10551.77	17138.11	17310.98
<b>Total</b>							<b>3583.2</b>				<b>Carga total simultánea</b>	<b>65418.3</b>	

Conjunto: polideportivo y gimnasios													
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)
Despacho 1	Sótano 1	-63.51	2167.72	2591.05	2167.34	2590.67	277.83	132.18	1223.89	68.65	2299.52	3814.56	3814.56
Sala gimnasio 1	Sótano 1	105.16	3510.06	4477.67	3723.67	4691.29	697.28	331.74	3071.64	55.67	4055.41	7762.93	7762.93
Sala gimnasio 2	Sótano 1	-130.15	9769.61	12430.55	9928.64	12589.59	1950.74	928.10	8593.37	54.29	10856.75	21182.95	21182.95
gradas	Sótano 1	-958.62	158900.39	216154.88	162680.03	219934.52	47259.72	22484.71	208187.30	260.90	185164.73	428121.81	428121.81

ikaslea\_LEIRE GARCÍA ORTIZ DE URIARTE  
Tutorea\_JUAN JOSÉ ARRIZABALAGA ETXEBERRIA

Conjunto: polideportivo y gimnasios													
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)
Gradas	Planta baja	-169.41	24175.70	32898.20	24726.48	33448.98	7172.67	3412.54	31596.88	261.17	28139.02	65045.86	65045.86
<b>Total</b>							<b>57358.2</b>				<b>Carga total simultánea</b>	<b>525928.1</b>	

Conjunto: Hall													
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)
Hall 2	Planta baja	317.72	15423.19	19596.04	16213.14	20385.99	3088.29	1469.31	13604.46	55.03	17682.45	33812.81	33990.44
Oficina 3	Planta baja	-15.94	836.57	1018.00	845.24	1026.67	104.01	49.49	458.19	71.38	894.73	1473.88	1484.87
Cocina 1	Planta 1	-46.53	421.41	544.79	386.12	509.51	92.30	30.21	375.32	69.02	416.33	642.68	884.83
Vestibulo 1	Planta 1	6178.41	15658.17	20133.39	22491.67	26966.89	3285.26	1563.03	14472.16	63.07	24054.70	36960.67	41439.06
Información 1	Planta 2	5.13	840.44	1021.86	870.94	1052.37	104.64	49.79	460.97	72.31	920.72	1502.29	1513.33
Vestibulo 1	Planta 2	15150.02	23152.70	29502.68	39451.80	45801.78	4694.59	3157.76	20640.87	70.77	42609.56	66442.64	66442.64
Mediateca infantil	Planta 2	3845.24	4541.76	5811.75	8638.60	9908.60	913.59	-1657.69	1372.46	61.74	6980.91	10717.19	11281.05
<b>Total</b>							<b>12282.7</b>				<b>Carga total simultánea</b>	<b>151552.2</b>	

Conjunto: Hall polideportivo													
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)
Hall 1	Planta baja	-175.80	4665.05	5935.05	4623.93	5893.92	931.69	443.27	4104.24	53.66	5067.19	9998.17	9998.17
<b>Total</b>							<b>931.7</b>				<b>Carga total simultánea</b>	<b>9998.2</b>	

Conjunto: Trabajador garaje													
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)
Oficina 1	Planta baja	-17.66	440.32	561.27	435.34	556.29	50.22	23.89	221.24	77.41	459.23	777.53	777.53
<b>Total</b>							<b>50.2</b>				<b>Carga total simultánea</b>	<b>777.5</b>	

Conjunto: biblioteca													
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)
Sala de conferencias	Planta 2	-171.32	4016.02	4741.73	3960.03	4685.75	525.13	249.84	2313.28	66.64	4209.87	6999.03	6999.03
Vestibulo 2	Planta 2	-289.03	15416.75	19589.60	15581.55	19754.39	3086.46	1468.44	13596.39	54.03	17049.99	33344.40	33350.79
Biblioteca	Planta 3	341.45	27533.31	32431.87	28711.00	33609.56	3613.87	1719.37	15919.74	68.53	30430.37	49492.36	49529.29
Biblioteca	Planta 4	2185.23	26551.39	31449.95	29598.72	34497.28	3613.87	1719.37	15919.72	69.75	31318.09	50011.77	50417.00
<b>Total</b>							<b>10839.3</b>				<b>Carga total simultánea</b>	<b>139847.6</b>	

Conjunto: piscina													
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)
Piscina 1	Planta 1	1485.72	44866.37	57880.34	47742.66	60756.63	16742.23	7965.43	73752.43	180.77	55708.09	134509.05	134509.05
<b>Total</b>							<b>16742.2</b>				<b>Carga total simultánea</b>	<b>134509.1</b>	

Conjunto: mediateca													
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)
Pasarela	Planta 3	38.75	800.99	1042.89	864.93	1106.83	155.51	104.60	683.72	57.57	969.53	1790.55	1790.55
espacio 2	Planta 3	16928.63	8677.81	10250.19	26374.63	27947.01	1145.96	-2079.32	1721.54	129.45	24295.31	18431.26	29668.55
espacio 2	Planta 3	13438.91	7538.87	8929.81	21607.11	22998.06	992.39	667.52	4363.29	137.86	22274.63	27361.34	27361.34
pasarela interior	Planta 4	40.33	733.88	975.78	797.44	1039.34	136.18	91.60	598.74	60.14	889.04	1638.81	1638.08
espacio 2	Planta 4	13530.89	7666.67	9057.61	21833.49	23224.43	1013.40	681.65	4455.64	136.57	22515.14	27642.71	27680.08
espacio 3	Planta 4	16663.57	8655.30	10227.67	26078.43	27650.81	1142.29	-2072.67	1716.03	128.54	24005.76	18347.81	29366.84
<b>Total</b>							<b>4585.7</b>				<b>Carga total simultánea</b>	<b>95210.5</b>	

Conjunto: salas de estudio													
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)
Sala de estudio 2	Planta 3	-17.84	1664.36	2152.82	1695.92	2184.38	613.08	291.69	2700.73	179.28	1987.60	4804.58	4885.11
Sala de estudio 3	Planta 3	1.07	1762.71	2286.06	1816.69	2340.04	640.86	304.90	2823.11	181.27	2121.59	5092.00	5163.15
Sala de estudio 4	Planta 3	2.58	1673.93	2162.39	1726.80	2215.26	620.54	295.24	2733.60	179.44	2022.03	4879.47	4948.86
Sala de estudio grande 1	Planta 3	-6.61	20841.63	24530.67	21460.08	25149.11	2738.93	1303.10	12065.47	67.94	22763.18	36392.32	37214.58
Información	Planta 3	5.13	840.44	1021.86	870.94	1052.37	104.64	49.79	460.97	72.31	920.72	1470.83	1513.33
Información	Planta 4	5.13	840.44	1021.86	870.94	1052.37	104.64	49.79	460.97	72.31	920.72	1470.83	1513.33

Conjunto: salas de estudio													
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)
Sala de estudio 2	Planta 4	-9.92	915.45	1194.57	932.70	1211.82	322.56	153.46	1420.93	183.65	1086.16	2589.05	2632.75
Sala de estudio 3	Planta 4	0.00	936.58	1215.70	964.67	1243.79	339.03	161.30	1493.51	181.66	1125.97	2699.52	2737.30
Sala de estudio 4	Planta 4	0.00	921.51	1200.63	949.15	1228.27	327.28	155.71	1441.74	183.56	1104.86	2632.96	2670.01
Sala de estudio grande	Planta 4	-32.00	22711.90	26763.80	23360.31	27412.20	2979.06	1417.35	13123.29	68.03	24777.65	39641.79	40535.49
Zona de uso múltiple	Planta 5	33821.69	60574.03	83287.42	97227.59	119940.98	18748.25	8919.84	82589.32	311.12	106147.43	202530.30	202530.30
Información	Planta 5	-4.49	840.44	1021.86	861.02	1042.45	104.64	49.79	460.97	71.84	910.81	1460.20	1503.42
<b>Total</b>							<b>27643.5</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>305663.8</b>	

Conjunto: oficinas													
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)
Oficina 1	Planta 4	458.94	3195.93	3800.69	3764.52	4369.28	408.62	-275.19	1332.34	69.77	3489.33	5565.45	5701.62
Oficina 2	Planta 4	-77.37	1571.15	1873.53	1538.59	1840.97	202.16	96.18	890.55	67.56	1634.77	2731.52	2731.52
Oficina 3	Planta 4	-86.50	1638.56	1940.94	1598.63	1901.01	213.14	101.41	938.92	66.62	1700.03	2839.92	2839.92
Oficina 4	Planta 4	-94.14	1580.31	1882.69	1530.76	1833.14	203.65	96.89	897.13	67.03	1627.65	2730.27	2730.27
Oficina 5	Planta 4	282.87	339.96	400.44	641.52	701.99	44.13	-45.65	115.47	92.61	595.87	604.81	817.47
Oficina 6	Planta 4	282.82	339.67	400.14	641.16	701.63	44.09	-45.60	115.35	92.66	595.55	606.26	816.98
<b>Total</b>							<b>1115.8</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>15078.2</b>	

Conjunto: salón de actos													
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)
Sala de actos 1	Planta 5	-10.61	18472.14	25136.13	19015.38	25679.37	5481.53	2607.94	24147.12	261.79	21623.32	49826.49	49826.49
<b>Total</b>							<b>5481.5</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>49826.5</b>	

**Calefacción**

Conjunto: grupo							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
espacio 2	Planta 5	20097.35	2309.33	15003.07	76.00	35100.42	35100.42
espacio 3	Planta 6	3667.50	1273.83	8275.72	46.88	11943.22	11943.22
<b>Total</b>			<b>3583.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>47043.6</b>	

Conjunto: polideportivo y gimnasios							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Despacho 1	Sótano 1	748.58	277.83	1804.99	45.96	2553.56	2553.56
Sala gimnasio 1	Sótano 1	3381.88	697.28	4530.02	56.73	7911.91	7911.91
Sala gimnasio 2	Sótano 1	3873.71	1950.74	12673.41	42.41	16547.13	16547.13
gradas	Sótano 1	6653.93	47259.72	307032.56	191.16	313686.49	313686.49
Gradas	Planta baja	2047.20	7172.67	46598.77	195.33	48645.97	48645.97
<b>Total</b>			<b>57358.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>389345.1</b>	

Conjunto: Hall							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Hall 2	Planta baja	6638.42	3088.29	20063.72	43.23	26702.14	26702.14
Oficina 3	Planta baja	164.09	104.01	675.74	40.37	839.83	839.83
Cocina 1	Planta 1	353.62	92.30	599.66	74.36	953.27	953.27
Vestibulo 1	Planta 1	8009.16	3285.26	21343.40	44.67	29352.56	29352.56
Información 1	Planta 2	215.91	104.64	679.83	42.80	895.74	895.74
Vestíbulo 1	Planta 2	17400.39	4694.59	30499.35	51.02	47899.74	47899.74
Mediateca infantil	Planta 2	3110.39	913.59	5935.32	49.51	9045.70	9045.70
<b>Total</b>			<b>12282.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>115689.0</b>	

Conjunto: Hall polideportivo							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Hall 1	Planta baja	3918.27	931.69	6052.90	53.51	9971.17	9971.17
<b>Total</b>			<b>931.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>9971.2</b>	

Conjunto: Trabajador garaje							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Oficina 1	Planta baja	337.91	50.22	326.28	66.12	664.19	664.19
<b>Total</b>			<b>50.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>664.2</b>	

Conjunto: biblioteca							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala de conferencias	Planta 2	1032.82	525.13	3411.61	42.32	4444.43	4444.43
Vestíbulo 2	Planta 2	13538.56	3086.46	20051.83	54.42	33590.38	33590.38
Biblioteca	Planta 3	9238.41	3613.87	23478.27	45.27	32716.68	32716.68
Biblioteca	Planta 4	12681.95	3613.87	23478.25	50.03	36160.20	36160.20
<b>Total</b>			<b>10839.3</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>106911.7</b>	

Conjunto: piscina							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Piscina 1	Planta 1	13048.36	16742.23	108769.35	163.71	121817.71	121817.71
<b>Total</b>			<b>16742.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>121817.7</b>	

Conjunto: mediateca							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Pasarela	Planta 3	582.13	155.51	1010.28	51.20	1592.41	1592.41
espacio	Planta 3	10655.12	1145.96	7444.96	78.97	18100.08	18100.08
espacio 2	Planta 3	6485.52	992.39	6447.28	65.16	12932.80	12932.80
pasarela interior	Planta 4	555.32	136.18	884.71	52.87	1440.03	1440.03
espacio 2	Planta 4	6551.13	1013.40	6583.75	64.81	13134.88	13134.88
espacio 3	Planta 4	10570.05	1142.29	7421.14	78.75	17991.19	17991.19
<b>Total</b>			<b>4585.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>65191.4</b>	

Conjunto: salas de estudio							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala de estudio 2	Planta 3	292.06	613.08	3983.01	156.89	4275.07	4275.07
Sala de estudio 3	Planta 3	157.57	640.86	4163.49	151.71	4321.07	4321.07
Sala de estudio 4	Planta 3	294.24	620.54	4031.49	156.84	4325.72	4325.72
Sala de estudio grande 1	Planta 3	3717.56	2738.93	17794.03	39.27	21511.60	21511.60
Información	Planta 3	213.75	104.64	679.83	42.70	893.58	893.58
Información	Planta 4	156.80	104.64	679.83	39.98	836.63	836.63
Sala de estudio 2	Planta 4	150.96	322.56	2095.57	156.71	2246.53	2246.53
Sala de estudio 3	Planta 4	80.06	339.03	2202.61	151.49	2282.67	2282.67

### 3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Conjunto: salas de estudio							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala de estudio 4	Planta 4	152.23	327.28	2126.27	156.64	2278.49	2278.49
Sala de estudio grande	Planta 4	2399.46	2979.06	19354.10	36.51	21753.55	21753.55
Zona de uso múltiple información	Planta 5	13082.62	18748.25	121801.91	207.20	134884.53	134884.53
	Planta 5	223.99	104.64	679.83	43.19	903.83	903.83
<b>Total</b>			<b>27643.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>200513.3</b>	

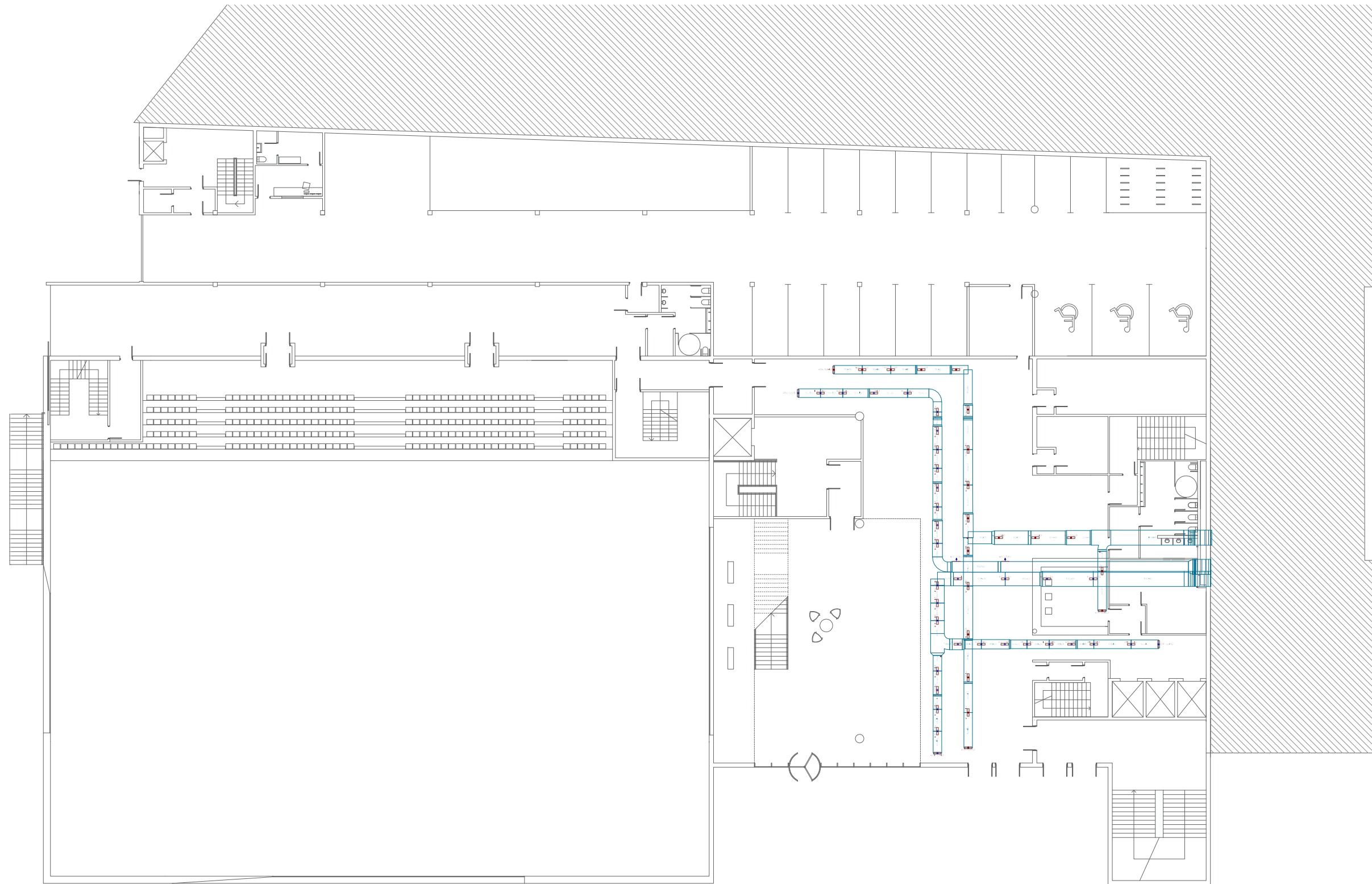
Conjunto: oficinas							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Oficina 1	Planta 4	1838.68	408.62	2654.69	54.98	4493.36	4493.36
Oficina 2	Planta 4	623.51	202.16	1313.38	47.90	1936.88	1936.88
Oficina 3	Planta 4	875.72	213.14	1384.71	53.03	2260.43	2260.43
Oficina 4	Planta 4	752.72	203.65	1323.07	50.96	2075.79	2075.79
Oficina 5	Planta 4	243.24	44.13	286.73	60.04	529.97	529.97
Oficina 6	Planta 4	243.12	44.09	286.42	60.06	529.55	529.55
<b>Total</b>			<b>1115.8</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>11826.0</b>	

Conjunto: salón de actos							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Sala de actos 1	Planta 5	2812.38	5481.53	35611.93	201.88	38424.31	38424.31
<b>Total</b>			<b>5481.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>38424.3</b>	

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Potencia total (W)
grupo	14.3	65418.3
polideportivo y gimnasios	92.6	525928.1
Hall	55.3	151552.2
Hall polideportivo	45.6	9998.2
Trabajador garaje	36.7	777.5
biblioteca	60.6	139847.6
piscina	147.8	134509.1
mediateca	103.8	95210.5
salas de estudio	139.6	305663.8
oficinas	67.6	15078.2
salón de actos	261.8	49826.5







Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Potencia total (W)
grupo	10.3	47043.6
polideportivo y gimnasios	68.5	389345.1
Hall	42.2	115689.0
Hall polideportivo	45.4	9971.2
Trabajador garaje	31.3	664.2
biblioteca	46.3	106911.7
piscina	133.8	121817.7
mediateca	71.1	65191.4
salas de estudio	91.6	200513.3
oficinas	53.0	11826.0
salón de actos	201.9	38424.3

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - KLIMATIZAZIOA



## LEIENDA

### KLIMA ELEMENTUAK

-  Rejilla de extracción horizontal
-  Rejilla de impulsión horizontal
-  Tobera de impulsión
-  Conducto de clim. rectangular con aislamien
-  Conducto de climatización tubular metálico
-  Bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT"

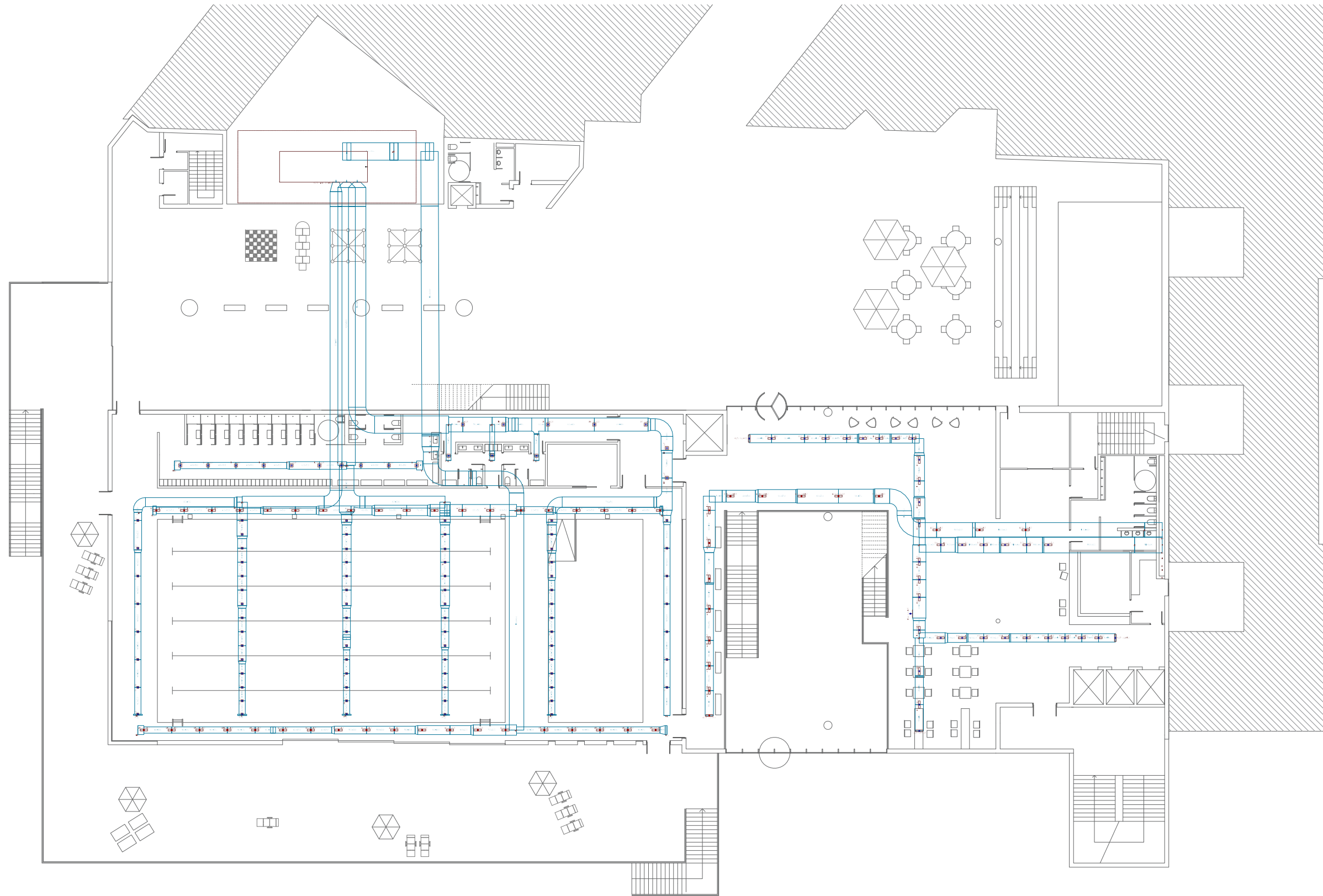
## LA CASILLA ZENTROA

Behe solairua e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria









# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - KLIMATIZAZIOA



## LEIENDA

### KLIMA ELEMENTUAK

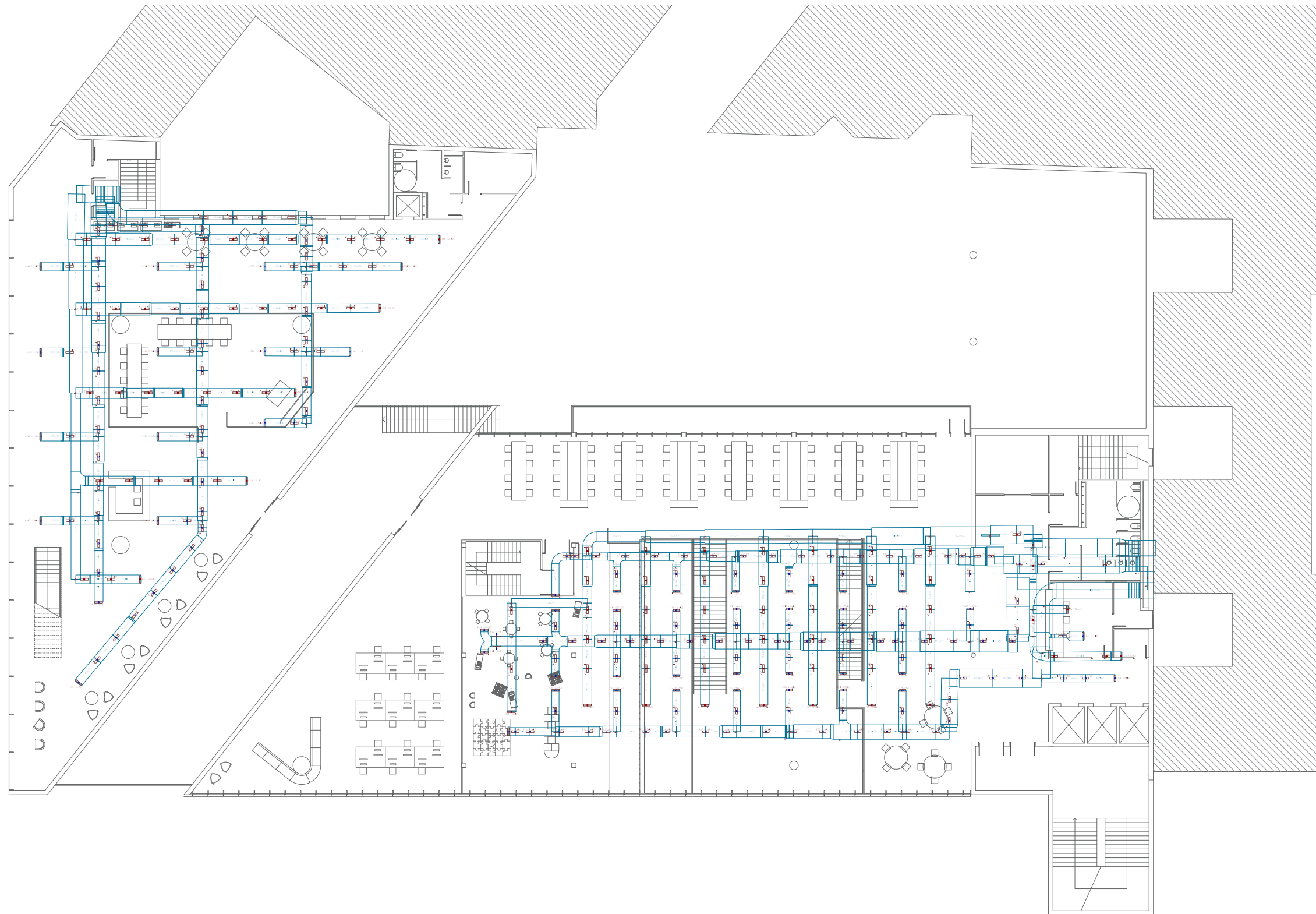
-  Rejilla de extracción horizontal
-  Rejilla de impulsión horizontal
-  Tobera de impulsión
-  Conducto de clim. rectangular con aislamien
-  Conducto de climatización tubular metálico
-  Bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT"

## LA CASILLA ZENTROA

1. Solairua e\_1/300







MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - KLIMATIZAZIOA



## LEIENDA

### KLIMA ELEMENTUAK

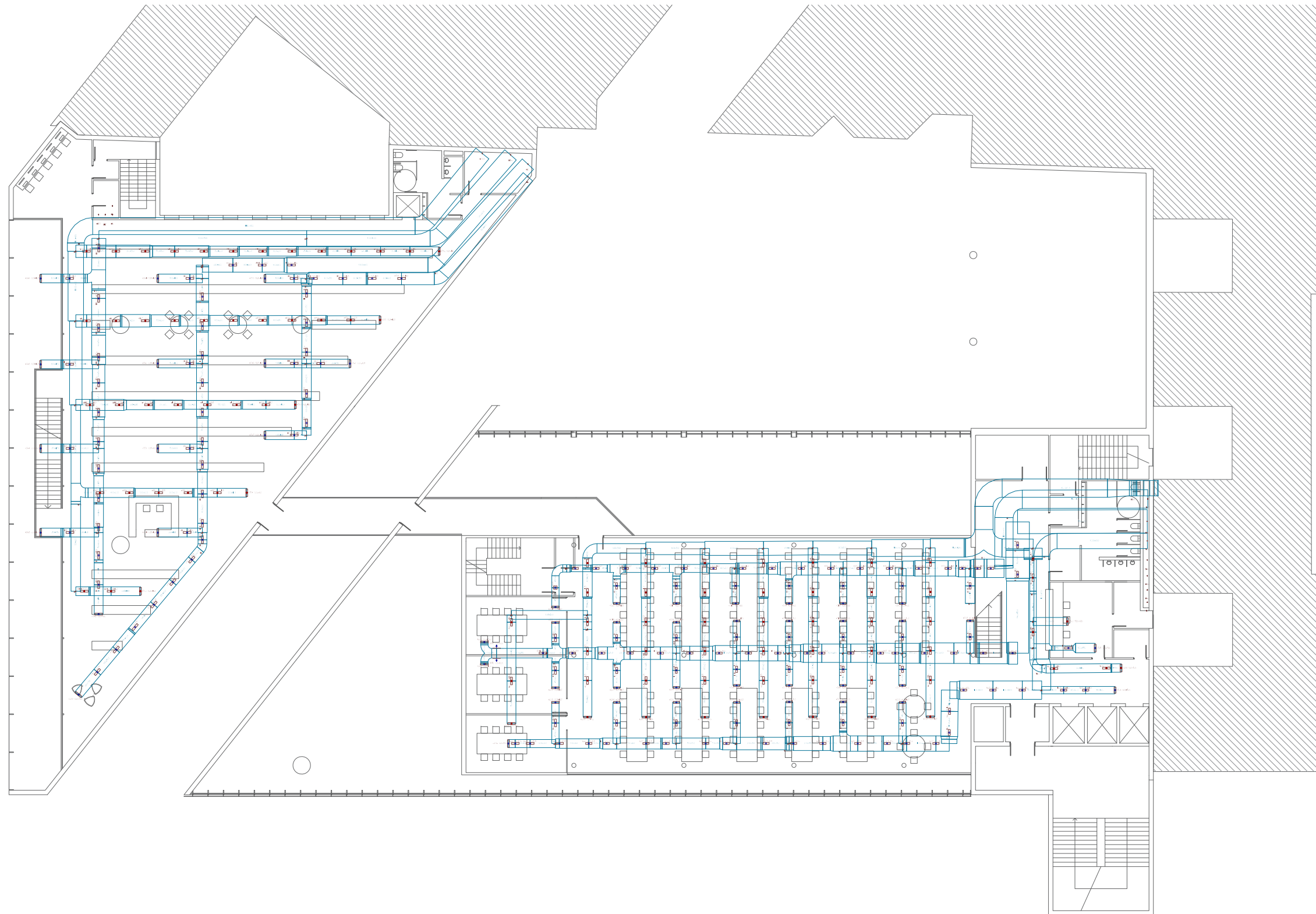
-  Rejilla de extracción horizontal
-  Rejilla de impulsión horizontal
-  Tobera de impulsión
-  Conducto de clim. rectangular con aislamien
-  Conducto de climatización tubular metálico
-  Bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT"

## LA CASILLA ZENTROA

2. Solairua e\_1/300







MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - KLIMATIZAZIOA



## LEIENDA

### KLIMA ELEMENTUAK

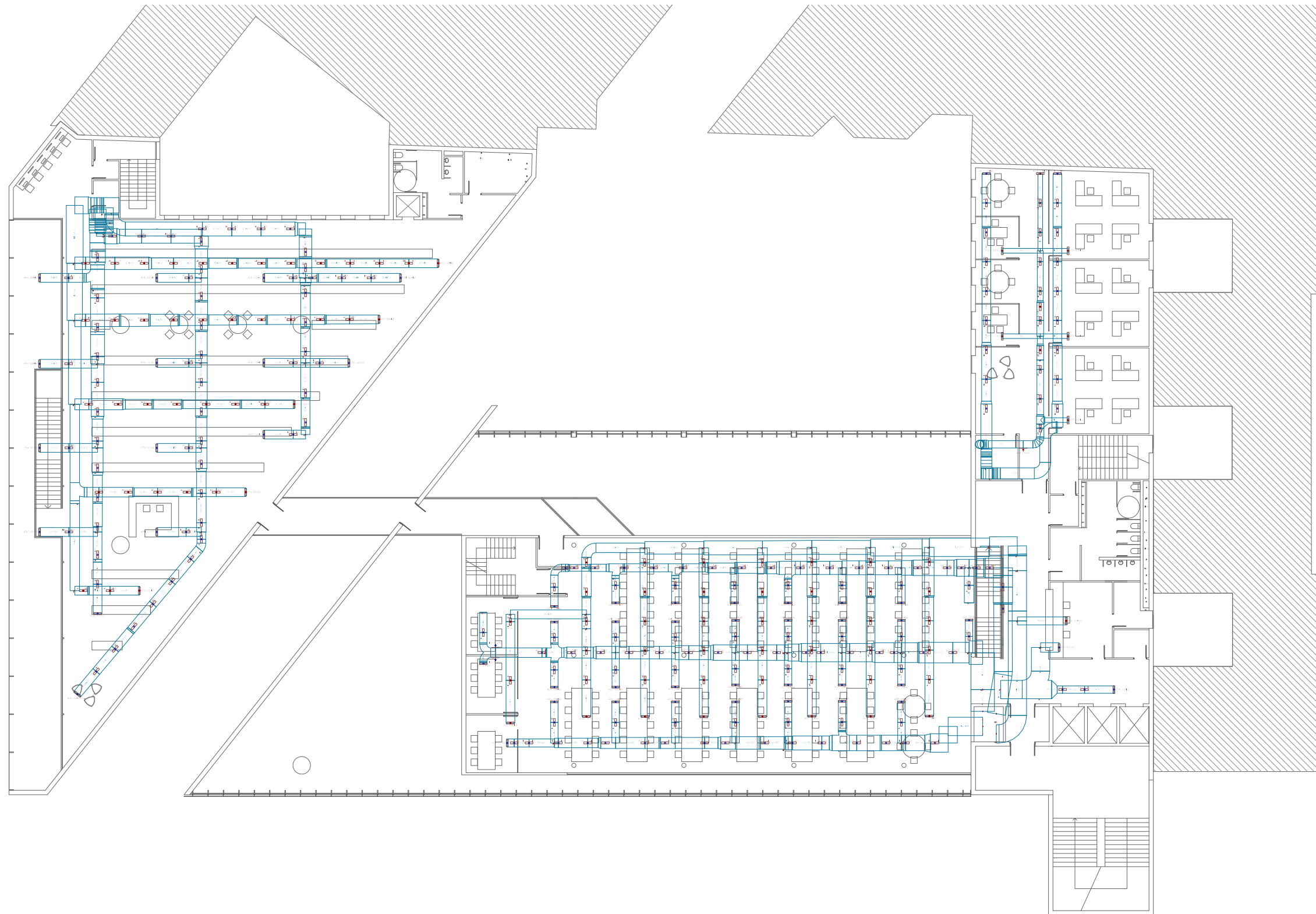
-  Rejilla de extracción horizontal
-  Rejilla de impulsión horizontal
-  Tobera de impulsión
-  Conducto de clim. rectangular con aislamien
-  Conducto de climatización tubular metálico
-  Bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT"

## LA CASILLA ZENTROA

3. Solairua e\_1/300







MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - KLIMATIZAZIOA



## LEIENDA

### KLIMA ELEMENTUAK

-  Rejilla de extracción horizontal
-  Rejilla de impulsión horizontal
-  Tobera de impulsión
-  Conducto de clim. rectangular con aislamien
-  Conducto de climatización tubular metálico
-  Bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT"

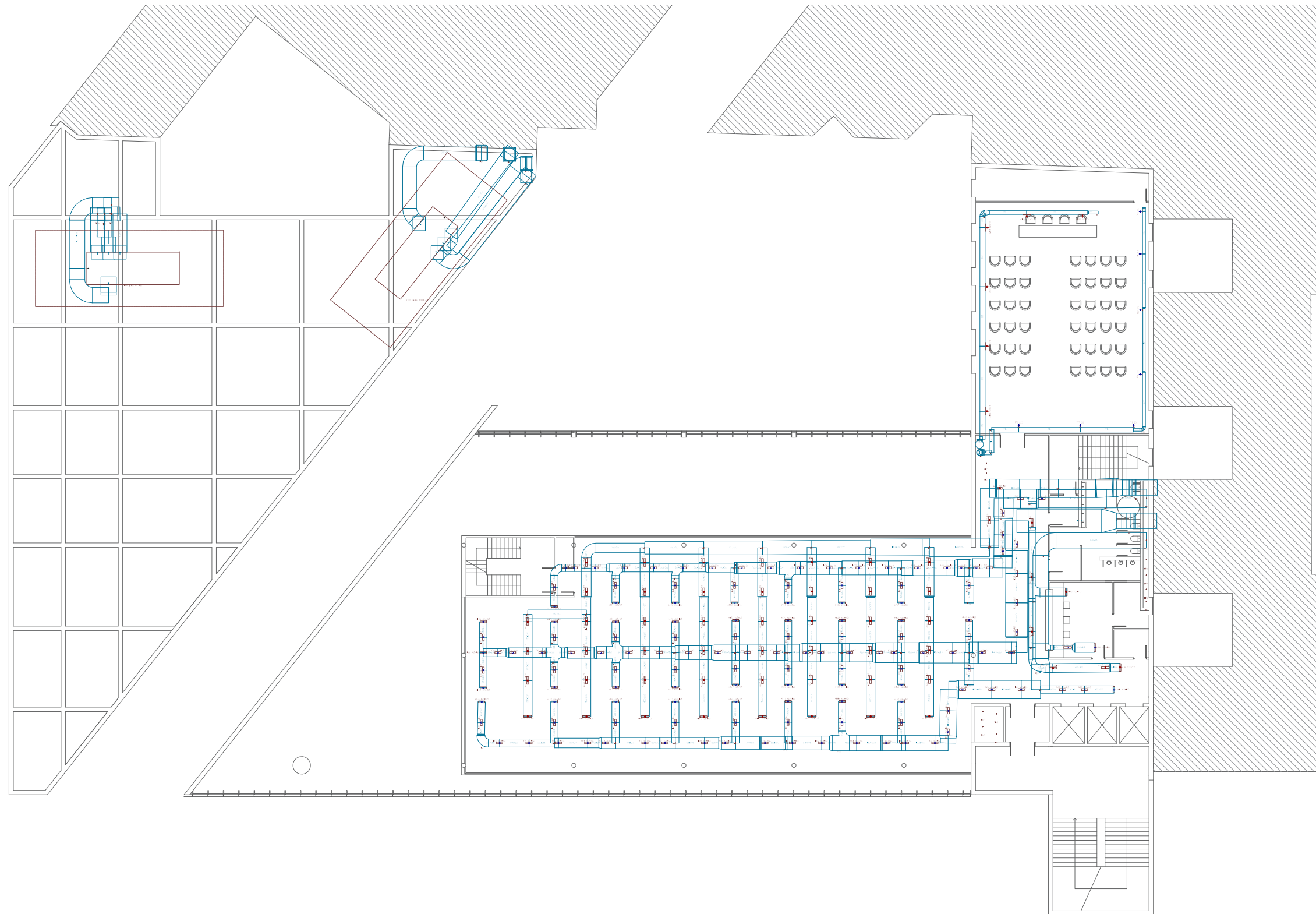
## LA CASILLA ZENTROA

4. Solairua e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria









# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - KLIMATIZAZIOA



## LEIENDA

### KLIMA ELEMENTUAK

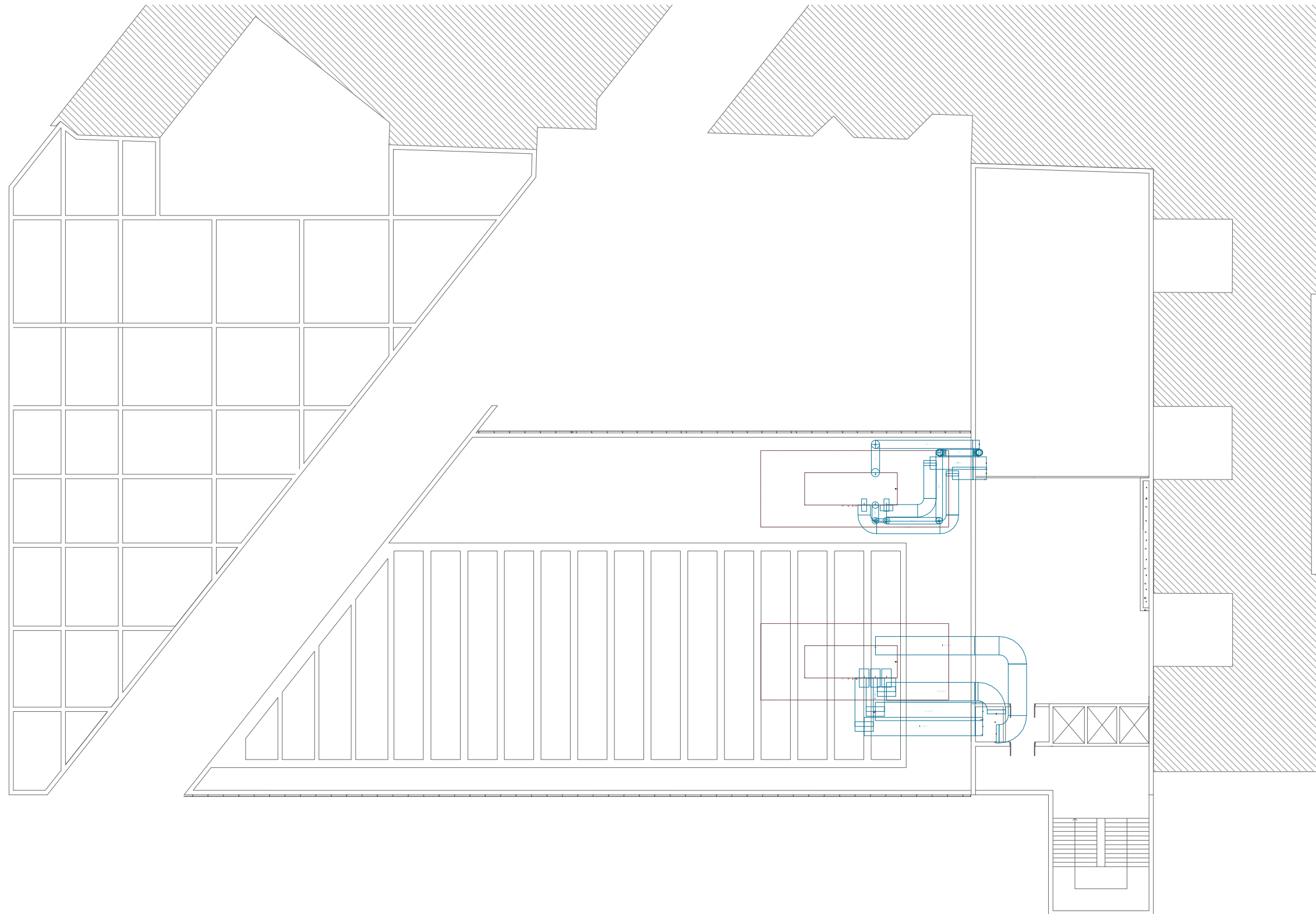
-  Rejilla de extracción horizontal
-  Rejilla de impulsión horizontal
-  Tobera de impulsión
-  Conducto de clim. rectangular con aislamien
-  Conducto de climatización tubular metálico
-  Bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT"

## LA CASILLA ZENTROA

5. Solairua e\_1/300







MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - KLIMATIZAZIOA



## LEIENDA

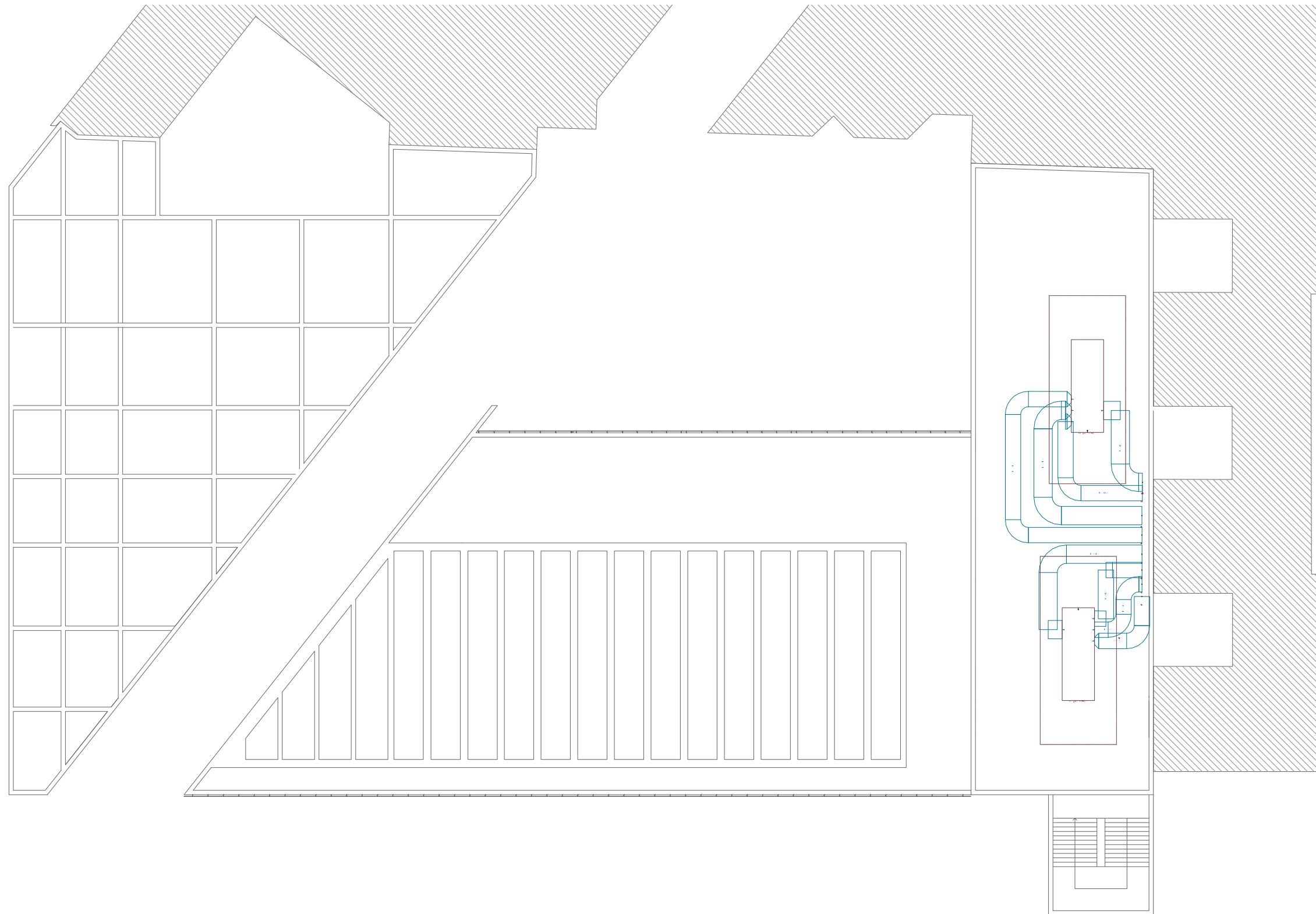
### KLIMA ELEMENTUAK

-  Rejilla de extracción horizontal
-  Rejilla de impulsión horizontal
-  Tobera de impulsión
-  Conducto de clim. rectangular con aislamien
-  Conducto de climatización tubular metálico
-  Bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT"

## LA CASILLA ZENTROA

6. Solairua e\_1/300

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - KLIMATIZAZIOA



## LEIENDA

### KLIMA ELEMENTUAK

- Rejilla de extracción horizontal
- Rejilla de impulsión horizontal
- Tobera de impulsión
- Conducto de clim. rectangular con aislamien
- Conducto de climatización tubular metálico
- Bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-1200 "CIAT"

## LA CASILLA ZENTROA

Estalkia e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# ESTUDIO TERMIKOA

## Memoria

## AURKIBIDEA

01.- DB HE 1 Limitación de la demanda energética	01
02.- Materialen deskribapena	14
03.- Efizientzia Energetikoko Agiria	52





**DB HE 1 – LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA**

<b>1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.</b>	1
<b>1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.</b>	1
<b>1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.</b>	1
<b>1.3.- Resultados mensuales.</b>	1
1.3.1.- Balance energético anual del edificio.	1
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.	2
1.3.3.- Evolución de la temperatura.	2
1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.	3
<b>2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.</b>	5
<b>2.1.- Zonificación climática</b>	5
<b>2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.</b>	5
2.2.1.- Agrupaciones de recintos.	5
2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.	7
<b>2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.</b>	8
2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.	8
2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.	9
2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.	10
<b>2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.</b>	13

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

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

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (20.5 - 15.3) / 20.5 = 25.2 \% \geq \%AD_{exigido} = 25.0 \% \quad \checkmark$$

donde:

- $\%AD$ : Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $\%AD_{exigido}$ : Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano **1** y **Baja** carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.
- $D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_r$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·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 <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> )	Horario de uso, Carga interna	C <sub>FI</sub> (W/m <sup>2</sup> )	D <sub>G,obj</sub>		D <sub>G,ref</sub>		%AD
				(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))	(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))	
Pabellón y vestuarios	2073.20	16 h, Baja	4.5	27601.3	13.3	46981.7	22.7	41.3
Gimnasio y zonas anexas	1702.20	16 h, Baja	4.5	26306.6	15.5	40484.6	23.8	35.0
Zonas de trabajadores	223.00	16 h, Baja	4.5	8177.0	36.7	17671.3	79.2	53.7
Hall y espacios anexos	1167.40	16 h, Baja	4.5	37208.0	31.9	44621.3	38.2	16.6
Mediateca	5155.10	12 h, Media	6.3	46087.9	8.9	45413.0	8.8	-1.5
Piscinas	910.60	12 h, Media	6.3	26931.0	29.6	35077.8	38.5	23.2
	<b>11231.50</b>		<b>5.4</b>	<b>172311.8</b>	<b>15.3</b>	<b>230249.7</b>	<b>20.5</b>	<b>25.2</b>

donde:

ikaslea\_LEIRE GARCÍA ORTIZ DE URIARTE  
Tutorea\_JUAN JOSÉ ARRIZABALAGA ETXEBERRIA

- S<sub>u</sub>: Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.
- C<sub>FI</sub>: 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/m<sup>2</sup>.
- %AD: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- D<sub>G,obj</sub>: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_r$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- D<sub>G,ref</sub>: 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'.

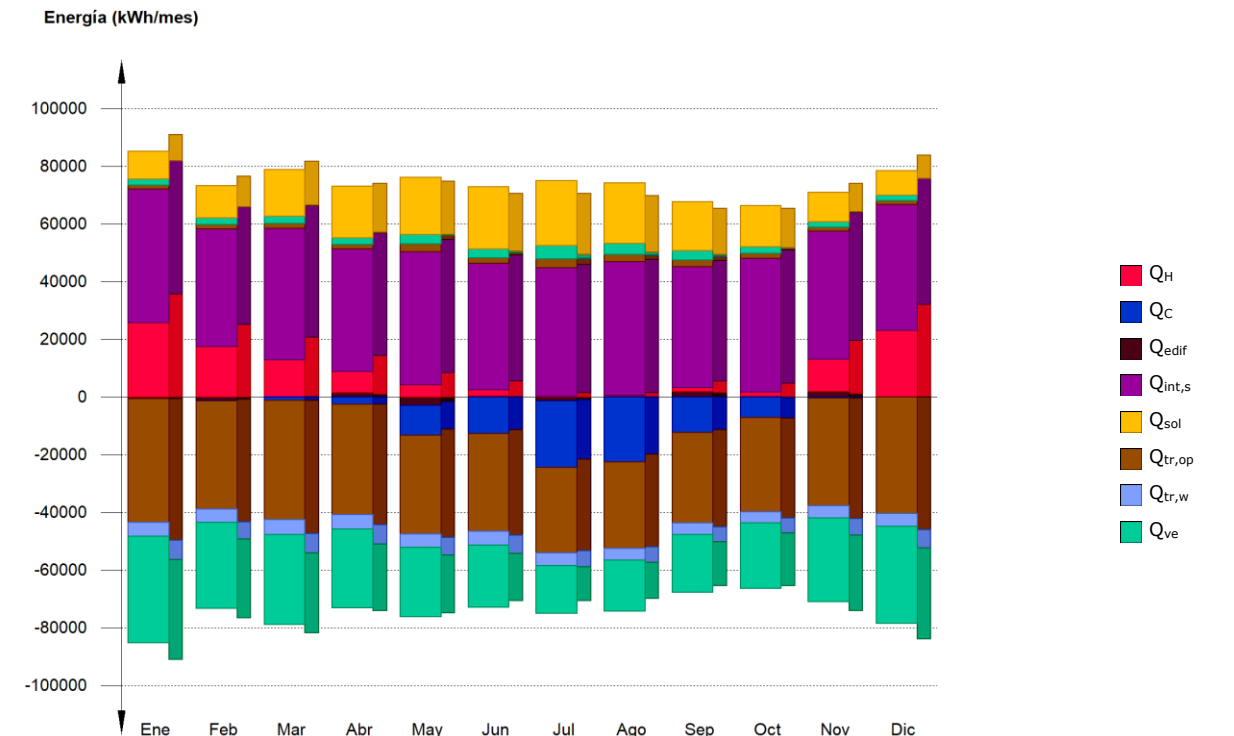
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (C<sub>FI,edif</sub> = 5.4 W/m<sup>2</sup>), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, 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<sub>tr,op</sub> y Q<sub>tr,w</sub>, respectivamente), la energía intercambiada por ventilación (Q<sub>ve</sub>), la ganancia interna sensible neta (Q<sub>int,s</sub>), la ganancia solar neta (Q<sub>sol</sub>), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q<sub>edif</sub>), y el aporte necesario de calefacción (Q<sub>H</sub>) y refrigeración (Q<sub>C</sub>).

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) (kWh/(m <sup>2</sup> ·a))	
<b>Balance energético anual del edificio.</b>														
$Q_{tr,op}$	1408.8	1572.3	1798.2	1551.1	2578.6	2071.8	3123.7	2528.9	2310.2	1646.4	1316.1	1385.6	-405767.8	-36.1
$Q_{tr,w}$	-42723.3	-37560.2	-41376.3	-38154.8	-34179.4	-33835.2	-29630.2	-29880.2	-31406.3	-32611.7	-37397.3	-40304.7	-53881.3	-4.8
$Q_{ve}$	0.0	0.0	0.7	0.6	25.2	10.0	45.6	27.2	24.2	6.7	1.1	0.1	-53881.3	-4.8
$Q_{int,s}$	2001.0	2243.5	2524.1	2215.1	3307.0	3056.4	4520.9	3768.8	3152.6	2326.9	1815.4	1942.9	-278199.1	-24.8
$Q_{sol}$	46521.4	41029.1	45794.0	42859.8	46521.4	43963.3	44690.6	46521.4	42132.5	46521.4	44690.6	43963.3	533082.9	47.5
$Q_{edif}$	-185.0	-163.0	-181.6	-170.3	-185.0	-174.2	-177.7	-185.0	-166.9	-185.0	-177.7	-174.2		
$Q_H$	9860.7	11476.3	16523.8	18424.1	20449.1	22111.4	23339.1	21781.4	17436.7	14759.8	10591.8	8686.7	189984.4	16.9
$Q_C$	-246.9	-297.6	-453.0	-543.1	-596.1	-671.4	-688.0	-625.6	-480.6	-380.8	-264.1	-209.5		
$Q_{HC}$	-666.2	-1185.0	19.2	1454.1	-2863.1	346.7	-1339.1	250.1	2019.2	108.4	1900.1	-44.4		
<b><math>Q_H</math></b>	<b>25847.5</b>	<b>17446.3</b>	<b>12835.6</b>	<b>7311.8</b>	<b>4172.1</b>	<b>2147.1</b>	<b>252.4</b>	<b>299.5</b>	<b>1277.2</b>	<b>1672.6</b>	<b>11186.4</b>	<b>22997.7</b>	<b>107446.2</b>	<b>9.6</b>
<b><math>Q_C</math></b>	<b>-3.9</b>	<b>-217.1</b>	<b>-1150.0</b>	<b>-2586.5</b>	<b>-10495.4</b>	<b>-12732.5</b>	<b>-23078.4</b>	<b>-22581.4</b>	<b>-12267.1</b>	<b>-7199.3</b>	<b>-353.6</b>	<b>--</b>	<b>-92665.2</b>	<b>-8.3</b>
<b><math>Q_{HC}</math></b>	<b>25851.4</b>	<b>17663.3</b>	<b>13985.6</b>	<b>9898.3</b>	<b>14667.4</b>	<b>14879.6</b>	<b>23330.8</b>	<b>22880.9</b>	<b>13544.4</b>	<b>8871.9</b>	<b>11540.0</b>	<b>22997.7</b>	<b>200111.3</b>	<b>17.8</b>

donde:

$Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

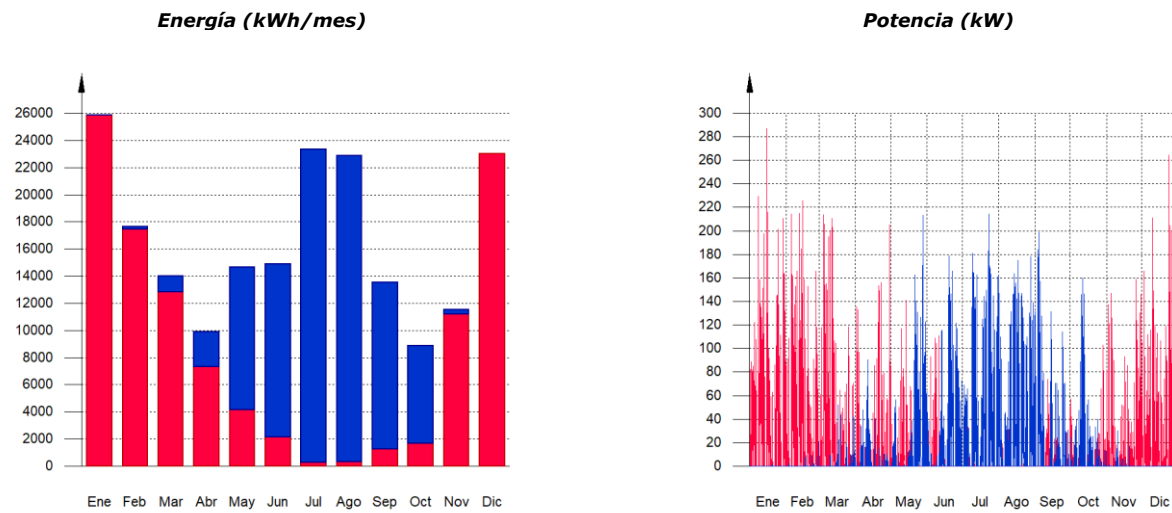
$Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

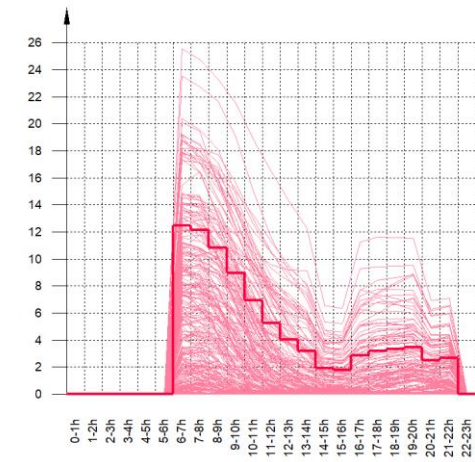
### 1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

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

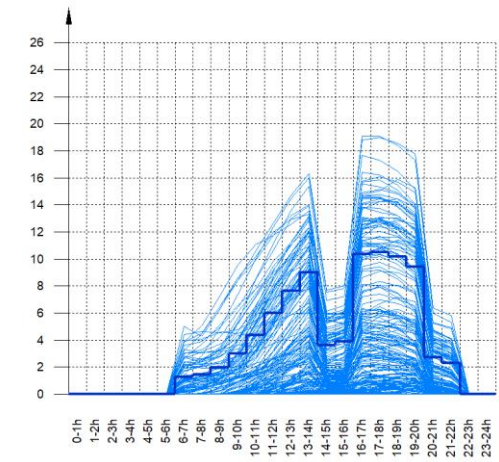


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando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

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m<sup>2</sup>)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m<sup>2</sup>)



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

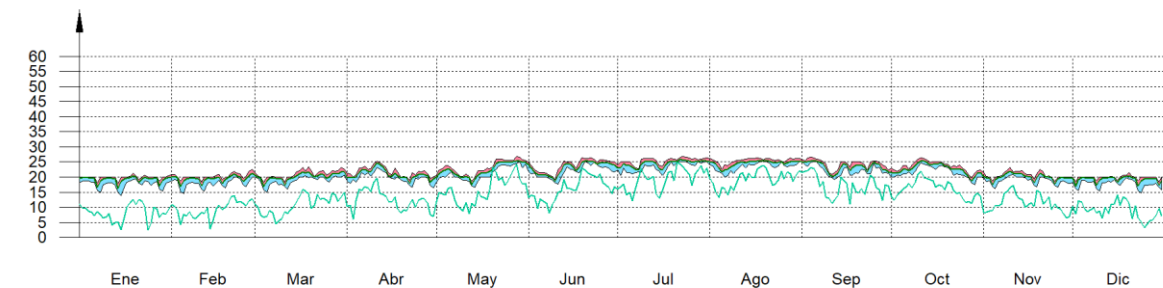
	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m <sup>2</sup> )	Demanda típica por día activo (kWh/m <sup>2</sup> )
<b>Calefacción</b>	277	258	2840	11	3.37	0.0371
<b>Refrigeración</b>	204	192	2182	11	3.78	0.0430

### 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:

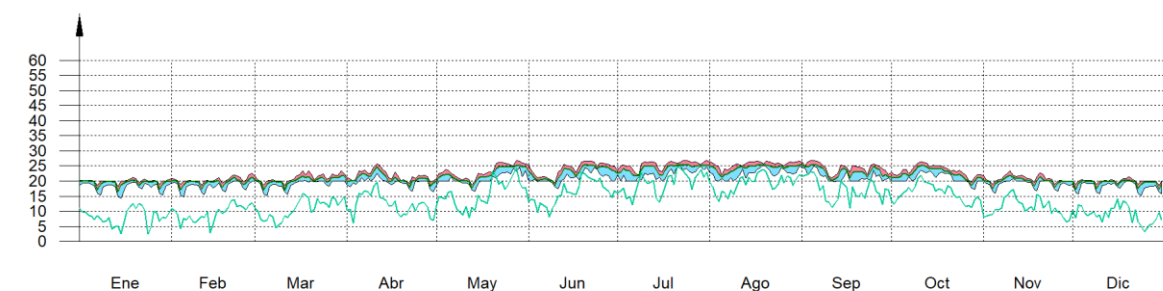
#### Pabellón y vestuarios

Temperatura (°C)

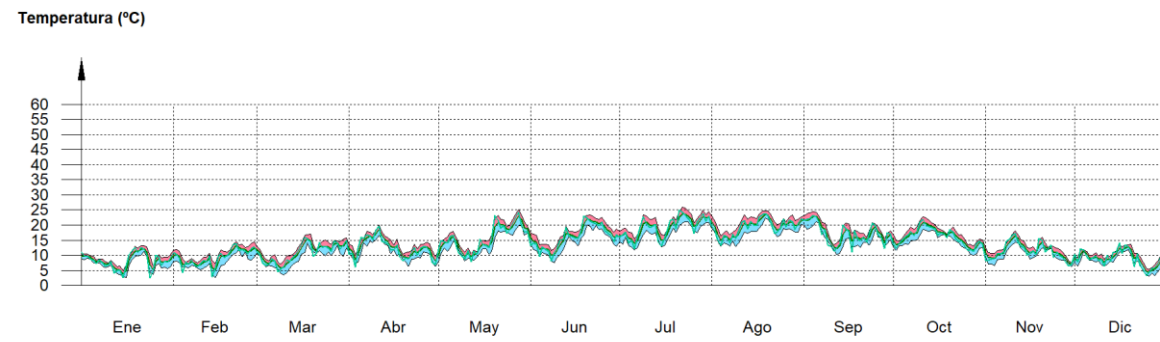


#### Gimnasio y zonas anexas

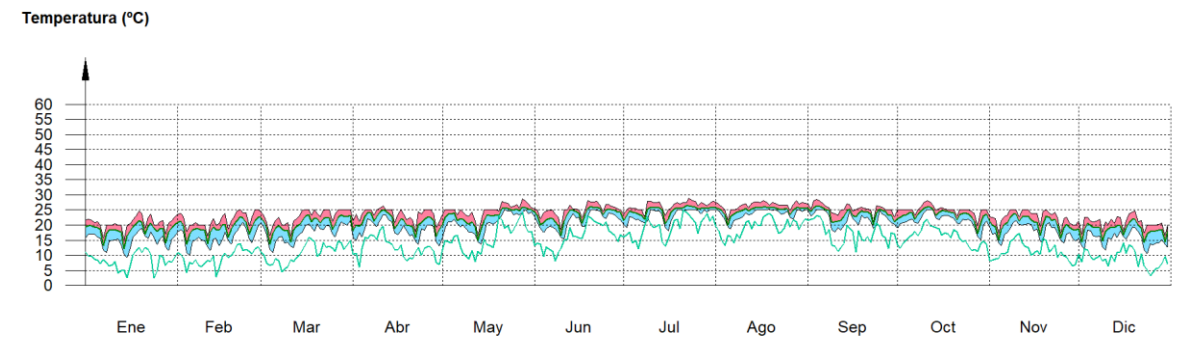
Temperatura (°C)



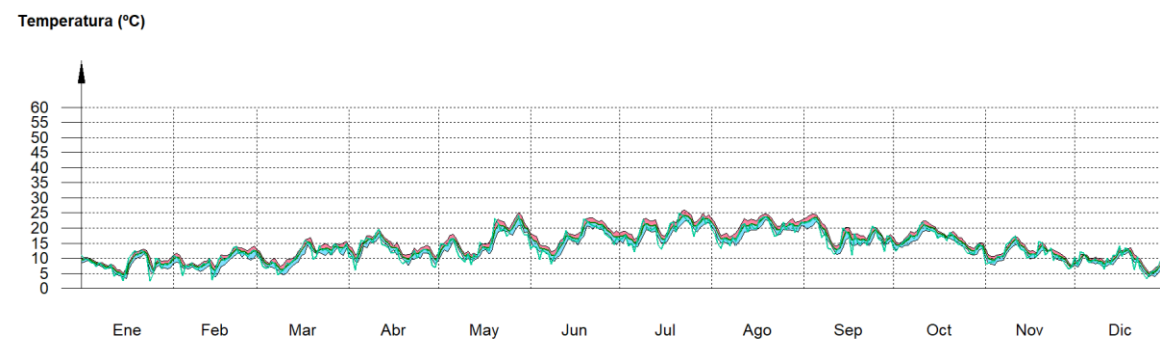
**Almacenes y vestíbulos de independencia**



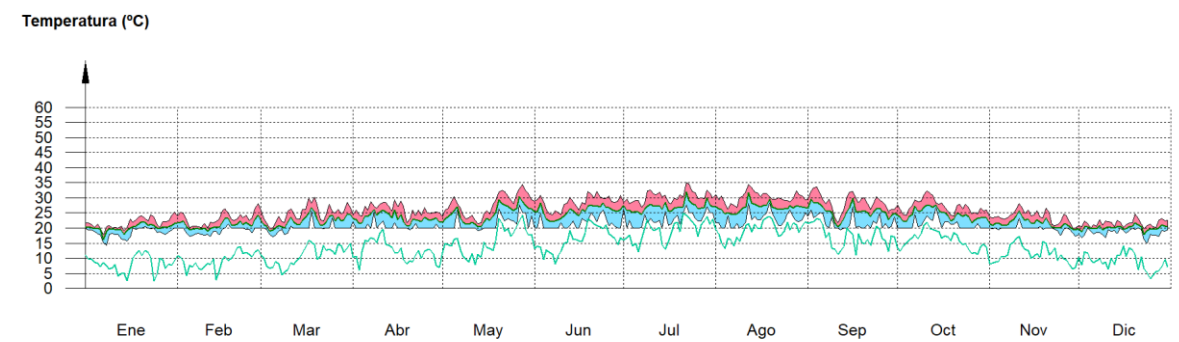
**Mediateca**



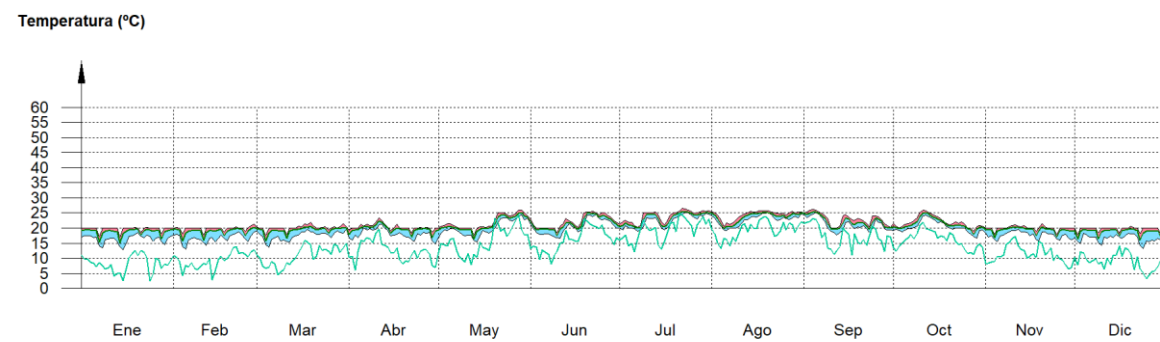
**Aparcamiento**



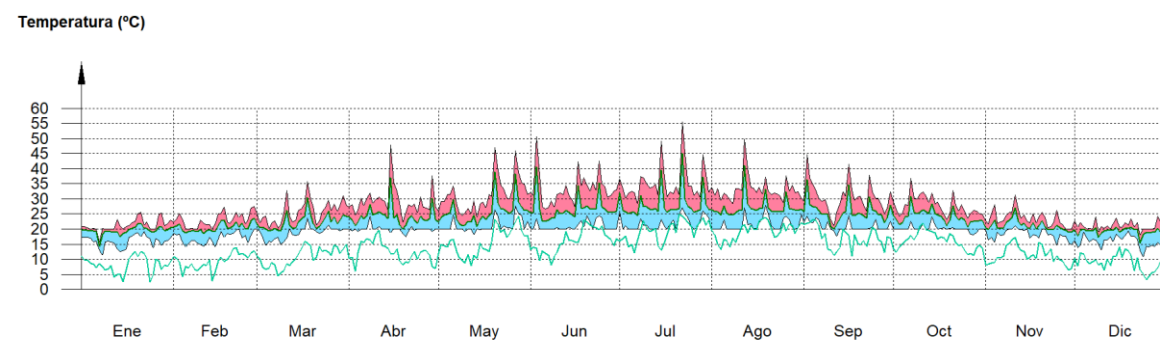
**Piscinas**



**Zonas de trabajadores**



**Hall y espacios anexos**



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

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

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

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

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

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·a)	
<b>Pabellón y vestuarios</b> ( $A_r = 2073.20 \text{ m}^2$ ; $V = 13296.55 \text{ m}^3$ ; $A_{tot} = 2489.81 \text{ m}^2$ ; $C_m = 243653.000 \text{ kJ/K}$ ; $A_m = 2436.53 \text{ m}^2$ )														
$Q_{tr,op}$	--	--	2.9	0.2	105.4	32.4	178.2	102.8	102.9	24.7	4.7	--	-55004.4	-26.5
$Q_{tr,w}$	--	--	0.3	--	19.5	6.1	34.9	20.8	18.4	4.8	0.7	--	-9826.3	-4.7
$Q_{ve}$	-5665.1	-4367.8	-4359.5	-3674.6	-3223.4	-2759.8	-2055.9	-2234.6	-2655.5	-3159.4	-4140.1	-5127.0	-42725.8	-20.6
$Q_{int,s}$	7048.9	6203.0	6907.9	6485.0	7048.9	6625.9	6766.9	7048.9	6344.0	7048.9	6766.9	6625.9	80664.8	38.9
$Q_{sol}$	848.3	963.5	1352.6	1445.4	1663.0	1720.9	1878.7	1778.4	1438.5	1256.3	912.4	764.0	15920.4	7.7
$Q_{edif}$	-70.1	-139.2	22.7	163.1	-408.9	59.0	-132.5	12.0	313.0	-21.2	181.4	20.7		
$Q_H$	<b>5227.5</b>	<b>3539.8</b>	<b>2498.6</b>	<b>1426.1</b>	<b>735.2</b>	<b>348.6</b>	<b>--</b>	<b>1.0</b>	<b>90.5</b>	<b>153.7</b>	<b>2074.9</b>	<b>4657.7</b>	<b>20753.6</b>	<b>10.0</b>
$Q_c$	--	--	--	<b>-60.7</b>	<b>-1088.9</b>	<b>-1225.8</b>	<b>-2823.5</b>	<b>-2794.1</b>	<b>-1219.8</b>	<b>-569.5</b>	--	--	<b>-9782.4</b>	<b>-4.7</b>



	Año												Año	
	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))
<b>Q<sub>Hc</sub></b>	<b>5227.5</b>	<b>3539.8</b>	<b>2498.6</b>	<b>1486.9</b>	<b>1824.1</b>	<b>1574.5</b>	<b>2823.5</b>	<b>2795.0</b>	<b>1310.3</b>	<b>723.2</b>	<b>2074.9</b>	<b>4657.7</b>	<b>30536.0</b>	<b>14.7</b>

**Gimnasio y zonas anexas** ( $A_r = 1702.20 \text{ m}^2$ ;  $V = 5676.39 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 1401.00 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 140100.000 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 1401.00 \text{ m}^2$ )

$Q_{tr,op}$	--	--	2.4	0.1	75.3	20.9	118.6	70.1	71.9	19.6	3.1	--	-34435.3	-20.2
$Q_{ve}$	--	--	--	--	95.4	86.1	287.2	190.0	143.9	40.6	--	--	-50199.7	-29.5
$Q_{int,s}$	5787.5	5093.0	5671.7	5324.5	5787.5	5440.2	5556.0	5787.5	5208.7	5787.5	5556.0	5440.2	66440.3	39.0
$Q_{sol}$	109.3	150.8	248.5	307.2	393.6	417.1	455.2	399.2	282.6	207.1	123.8	93.5	3187.9	1.9
$Q_{edif}$	-39.5	-71.2	17.2	84.1	-239.0	69.1	-111.7	4.8	209.2	-30.2	86.0	21.3		
<b>Q<sub>H</sub></b>	<b>4992.5</b>	<b>3439.7</b>	<b>2692.8</b>	<b>1701.4</b>	<b>944.4</b>	<b>521.5</b>	<b>44.0</b>	<b>43.2</b>	<b>220.1</b>	<b>337.7</b>	<b>2313.2</b>	<b>4403.2</b>	<b>21653.7</b>	<b>12.7</b>
<b>Q<sub>C</sub></b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>-46.9</b>	<b>-669.4</b>	<b>-873.8</b>	<b>-1985.2</b>	<b>-1875.1</b>	<b>-835.9</b>	<b>-360.6</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>-6646.9</b>	<b>-3.9</b>
<b>Q<sub>Hc</sub></b>	<b>4992.5</b>	<b>3439.7</b>	<b>2692.8</b>	<b>1748.3</b>	<b>1613.8</b>	<b>1395.3</b>	<b>2029.2</b>	<b>1918.3</b>	<b>1055.9</b>	<b>698.4</b>	<b>2313.2</b>	<b>4403.2</b>	<b>28300.6</b>	<b>16.6</b>

**Almacenes y vestíbulos de independencia** ( $A_r = 1300.61 \text{ m}^2$ ;  $V = 5612.20 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 1697.41 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 169741.000 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 1697.41 \text{ m}^2$ )

$Q_{tr,op}$	560.1	635.0	735.9	660.9	851.4	812.8	955.6	872.3	730.5	624.9	519.1	541.5	-727.5	-0.6
$Q_{ve}$	994.6	1127.8	1306.8	1173.8	1512.0	1443.5	1697.1	1549.1	1297.3	1109.7	921.8	961.7	-1291.9	-1.0
$Q_{int,s}$	-571.0	-609.7	-768.4	-834.2	-761.4	-928.7	-947.7	-972.3	-878.6	-726.5	-668.1	-560.9		
$Q_{sol}$	90.5	113.5	165.6	192.3	230.7	247.9	255.7	224.2	175.3	144.1	99.2	80.4	2019.4	1.6
$Q_{edif}$	-60.2	-183.8	-75.4	288.8	-480.5	73.9	-277.8	53.4	235.8	137.9	314.3	-26.5		

**Aparcamiento** ( $A_r = 2657.60 \text{ m}^2$ ;  $V = 10201.52 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 2680.44 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 268044.000 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 2680.44 \text{ m}^2$ )

$Q_{tr,op}$	844.6	936.4	1021.2	873.2	1130.8	1015.0	1227.5	1111.8	998.8	868.9	750.0	823.5	-5340.1	-2.0
$Q_{ve}$	1006.3	1115.7	1216.7	1040.5	1347.4	1209.4	1462.5	1324.7	1190.1	1035.4	893.6	981.2	-6362.8	-2.4
$Q_{int,s}$	-1173.3	-1254.5	-1646.8	-1866.0	-1732.6	-2102.9	-2153.6	-2174.1	-1958.7	-1564.3	-1410.8	-1148.9		
$Q_{sol}$	401.0	553.6	911.9	1128.1	1446.0	1532.7	1671.3	1464.8	1036.8	759.6	454.0	343.1	11702.9	4.4
$Q_{edif}$	-93.8	-298.3	-120.9	390.2	-737.5	110.8	-400.3	97.4	376.7	213.3	497.2	-34.8		

**Zonas de trabajadores** ( $A_r = 223.00 \text{ m}^2$ ;  $V = 799.12 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 651.10 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 64150.000 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 641.50 \text{ m}^2$ )

$Q_{tr,op}$	--	0.2	5.6	11.4	74.2	61.8	136.5	88.3	75.1	27.3	4.8	--	-18431.6	-82.7
$Q_{tr,w}$	--	0.0	0.3	0.6	4.2	3.3	7.7	5.0	4.3	1.5	0.2	--	-1081.4	-4.8
$Q_{ve}$	--	--	0.5	0.9	7.4	11.4	24.7	16.2	15.3	3.9	0.0	--	-3305.4	-14.8
$Q_{int,s}$	758.2	667.2	743.0	697.5	758.2	712.7	727.9	758.2	682.4	758.2	727.9	712.7	8690.2	39.0
$Q_{sol}$	548.8	543.7	645.0	555.1	541.1	515.4	572.4	632.8	633.5	679.6	573.1	513.5	6931.9	31.1
$Q_{edif}$	-19.8	-26.9	14.7	32.4	-99.6	33.0	-71.2	4.4	95.6	1.7	37.2	-1.6		
<b>Q<sub>H</sub></b>	<b>1626.6</b>	<b>1195.8</b>	<b>960.7</b>	<b>675.6</b>	<b>441.6</b>	<b>245.9</b>	<b>32.4</b>	<b>16.1</b>	<b>101.6</b>	<b>140.5</b>	<b>846.0</b>	<b>1490.5</b>	<b>7773.2</b>	<b>34.9</b>
<b>Q<sub>C</sub></b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>-45.5</b>	<b>-41.3</b>	<b>-172.0</b>	<b>-162.4</b>	<b>-104.4</b>	<b>-51.4</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>-576.9</b>	<b>-2.6</b>
<b>Q<sub>Hc</sub></b>	<b>1626.6</b>	<b>1195.8</b>	<b>960.7</b>	<b>675.6</b>	<b>487.1</b>	<b>287.2</b>	<b>204.4</b>	<b>178.5</b>	<b>206.0</b>	<b>191.9</b>	<b>846.0</b>	<b>1490.5</b>	<b>8350.1</b>	<b>37.4</b>

**Hall y espacios anexos** ( $A_r = 1167.40 \text{ m}^2$ ;  $V = 5895.02 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 496.60 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 36460.000 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 364.60 \text{ m}^2$ )

$Q_{tr,op}$	-1937.7	-1865.4	-2325.8	-2486.4	-2423.9	-2567.7	-2450.6	-2218.3	-1990.7	-1811.0	-1762.5	-1757.3	-25597.2	-21.9
$Q_{tr,w}$	-2461.7	-2327.2	-2833.9	-2987.5	-2841.2	-2984.9	-2799.3	-2519.0	-2337.0	-2157.1	-2192.9	-2240.5	-30682.3	-26.3
$Q_{ve}$	--	--	--	--	102.7	92.7	308.8	204.4	154.1	43.7	--	--	-57864.2	-49.6

	Año												Año	
	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))
$Q_{ve}$	-7447.4	-5991.2	-6189.9	-5399.1	-4606.5	-3918.3	-2648.6	-2769.2	-3392.5	-4062.5	-5629.2	-6716.1		
$Q_{int,s}$	3969.2	3492.9	3889.8	3651.6	3969.2	3731.0	3810.4	3969.2	3572.2	3969.2	3810.4	3731.0	44131.8	37.8
$Q_{sol}$	3229.9	3969.8	6160.0	7545.1	8304.0	9439.6	9621.1	8667.9	6562.4	5081.7	3460.1	2706.5	70043.0	60.0
$Q_{edif}$	-203.3	-249.9	-387.8	-474.9	-522.7	-594.2	-605.6	-545.6	-413.1	-319.9	-217.8	-170.4		
$Q_{edif}$	-29.7	-43.4	17.9	-7.9	-23.4	-34.1	4.1	17.4	12.7	37.5	54.9	-6.2		
<b>Q<sub>H</sub></b>	<b>5009.5</b>	<b>3240.7</b>	<b>2394.4</b>	<b>1236.0</b>	<b>848.1</b>	<b>435.2</b>	<b>121.1</b>	<b>163.3</b>	<b>549.8</b>	<b>641.9</b>	<b>2663.8</b>	<b>4570.4</b>	<b>21874.2</b>	<b>18.7</b>
<b>Q<sub>C</sub></b>	<b>-3.9</b>	<b>-116.3</b>	<b>-602.3</b>	<b>-961.9</b>	<b>-2681.2</b>	<b>-3481.9</b>	<b>-5241.5</b>	<b>-4845.1</b>	<b>-2605.7</b>	<b>-1298.7</b>	<b>-66.9</b>	<b>--</b>	<b>-21905.4</b>	<b>-18.8</b>
<b>Q<sub>Hc</sub></b>	<b>5013.4</b>	<b>3357.0</b>	<b>2996.7</b>	<b>2197.9</b>	<b>3529.3</b>	<b>3917.1</b>	<b>5362.5</b>	<b>5008.4</b>	<b>3155.5</b>	<b>1940.6</b>	<b>2730.8</b>	<b>4570.4</b>	<b>43779.6</b>	<b>37.5</b>

**Mediateca** ( $A_r = 5155.10 \text{ m}^2$ ;  $V = 19121.18 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 3888.40 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 388040.000 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 3880.40 \text{ m}^2$ )

$Q_{tr,op}$	4.1	0.6	30.3	5.2	341.5	129.0	507.4	283.6	330.9	81.1	34.5	20.6	-232200.5	-45.0
$Q_{tr,w}$	-23514.5	-20655.9	-22881.3	-20645.7	-18629.1	-17847.5	-15278.0	-15653.9	-16941.9	-18436.0	-21218.3	-22267.1		
$Q_{ve}$	0.0	0.0	0.1	0.0	1.6	0.6	2.5	1.5	1.5	0.4	0.1	0.1	-1031.1	-0.2
$Q_{int,s}$	-106.2	-93.0	-102.5	-92.0	-82.3	-78.5	-66.3	-67.8	-74.2	-81.4	-94.9	-100.4		
$Q_{sol}$	--	--	0.0	0.0	83.5	72.9	257.7	167.8	118.1	30.7	0.0	--	-62726.2	-12.2
$Q_{edif}$	-7430.8	-6080.6	-6499.7	-5523.0	-4970.1	-4195.0	-3094.6	-3426.8	-4063.2	-5063.4	-6254.1	-6855.8		
$Q_{int,s}$	24610.4	21733.9	24290.8	22692.8	24610.4	23332.0	23651.6	24610.4	22373.1	24610.4	23651.6	23332.0	283437.7	55.0
$Q_{sol}$	-5.4	-4.7	-5.3	-5.0	-5.4	-5.1	-5.2	-5.4	-4.9	-5.4	-5.2	-5.1		
$Q_{edif}$	2159.7	2476.4	3338.8	3363.9	3724.1	3849.5	4228.0	4095.2	3485.7	3187.8	2347.4	1973.2	38213.1	7.4
$Q_{edif}$	-0.9	-1.1	-1.5	-1.5	-1.6	-1.7	-1.8	-1.8	-1.5	-1.4	-1.0	-0.9		
$Q_{edif}$	-299.8	-338.6	105.7	461.8	-777.1	67.0	-332.8	39.5	693.8	-245.3	604.7	21.2		
<b>Q<sub>H</sub></b>	<b>4583.3</b>	<b>3047.6</b>	<b>2103.4</b>	<b>1042.7</b>	<b>378.5</b>	<b>206.5</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>7.6</b>	<b>74.3</b>	<b>1205.2</b>	<b>3882.2</b>	<b>16531.1</b>	<b>3.2</b>
<b>Q<sub>C</sub></b>	<b>--</b>	<b>-84.5</b>	<b>-378.8</b>	<b>-1299.2</b>	<b>-4674.1</b>	<b>-5529.6</b>	<b>-9868.6</b>	<b>-10042.3</b>	<b>-5925.1</b>	<b>-4151.8</b>	<b>-270.0</b>	<b>--</b>	<b>-42224.0</b>	<b>-8.2</b>
<b>Q<sub>Hc</sub></b>	<b>4583.3</b>	<b>3132.0</b>	<b>2482.2</b>	<b>2341.9</b>	<b>5052.7</b>	<b>5736.1</b>	<b>9868.6</b>	<b>10042.3</b>	<b>5932.7</b>	<b>4226.0</b>	<b>1475.2</b>	<b>3882.2</b>	<b>58755.1</b>	<b>11.4</b>

**Piscinas** ( $A_r = 910.60 \text{ m}^2$ ;  $V = 4826.93 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 928.85 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 86888.000 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 868.88 \text{ m}^2$ )

$Q_{tr,op}$	-3198.4	-2910.3	-3275.8	-3100.6	-2792.8	-2798.9	-2552.9	-2503.6	-2521.6	-2569.9	-2809.4	-2997.0	-34031.3	-37.4
$Q_{tr,w}$	--	--	--	--	--	--	0.5	0.0	--	--	--	--	-11260.4	-12.4
$Q_{ve}$	--	--	--	--	79.7	69.7	246.2	160.3	112.9	29.4	--	--	-53723.0	-59.0
$Q_{int,s}$	4347.2	3839.1	4290.7	4008.5	4347.2	4121.4	4177.8	4347.2	3952.0	4347.2	4177.8	41		

## 2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

### 2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Bilbao (provincia de Bizkaia)**, con una altura sobre el nivel del mar de **33 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C1**. 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 (archivo MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

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

#### 2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

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

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>n</sup> calef. media (°C)	T <sup>n</sup> refrig. media (°C)
<b>Pabellón y vestuarios (Zona habitable, Perfil: Baja, 16 h)</b>									
Pabellón	1365.00	10920.00	1.00	0.14	12536.2	9402.1	31340.4	20.0	25.0
Vestíbulo 2	131.00	428.92	1.00	0.35	1203.1	902.3	3007.8	20.0	25.0
Vestuario 1	21.40	79.30	1.00	0.80	196.5	147.4	491.3	20.0	25.0
Vestuario 2	21.40	79.30	1.00	0.80	196.5	147.4	491.3	20.0	25.0
Vestuario 3	21.40	79.30	1.00	0.80	196.5	147.4	491.3	20.0	25.0
Vestuario 4	21.40	79.30	1.00	0.80	196.5	147.4	491.3	20.0	25.0
Vestuario 5	21.40	79.30	1.00	0.80	196.5	147.4	491.3	20.0	25.0
Vestuario 6	21.40	79.30	1.00	0.80	196.5	147.4	491.3	20.0	25.0
Gradas	249.00	818.00	1.00	1.87	2286.8	1715.1	5717.0	20.0	25.0
Hall	186.30	609.81	1.00	0.18	1711.0	1283.2	4277.4	20.0	25.0
Aseo 2	13.50	44.02	1.00	1.42	124.0	93.0	310.0	20.0	25.0
	<b>2073.20</b>	<b>13296.55</b>	<b>1.00</b>	<b>0.28/0.149*</b>	<b>19040.3</b>	<b>14280.2</b>	<b>47600.7</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>n</sup> calef. media (°C)	T <sup>n</sup> refrig. media (°C)
<b>Gimnasio y zonas anexas (Zona habitable, Perfil: Baja, 16 h)</b>									
Sala de ballet	214.00	712.00	1.00	0.86	1965.4	1474.0	4913.4	20.0	25.0
Sala de spinning	134.40	448.70	1.00	0.73	1234.3	925.7	3085.8	20.0	25.0
Sala de aerobic	134.40	448.70	1.00	0.76	1234.3	925.7	3085.8	20.0	25.0
Vestíbulo 1	235.60	784.90	1.00	0.86	2163.8	1622.8	5409.4	20.0	25.0
Vestuario 1	89.00	296.57	1.00	1.00	817.4	613.0	2043.4	20.0	25.0
Aseo 1	34.60	115.27	1.00	1.23	317.8	238.3	794.4	20.0	25.0
Sala gimnasio 1	139.50	465.70	1.00	0.56	1281.2	960.9	3202.9	20.0	25.0
Sala gimnasio 2	390.00	1302.87	1.00	0.73	3581.8	2686.3	8954.4	20.0	25.0
Vestíbulo	174.40	581.13	1.00	0.82	1601.7	1201.3	4004.2	20.0	25.0
Aseo 2	35.00	116.53	1.00	1.29	321.4	241.1	803.6	20.0	25.0
Vestuario 2	65.70	218.88	1.00	1.00	603.4	452.5	1508.5	20.0	25.0
Despacho	55.60	185.14	1.00	0.70	510.6	383.0	1276.6	20.0	25.0
	<b>1702.20</b>	<b>5676.39</b>	<b>1.00</b>	<b>0.81/0.423*</b>	<b>15633.0</b>	<b>11724.8</b>	<b>39082.5</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>n</sup> calef. media (°C)	T <sup>n</sup> refrig. media (°C)
<b>Almacenes y vestíbulos de independencia (Zona no habitable)</b>									
planta-2_Escalera 3	21.60	79.87	1.00	0.83	--	--	--	Oscilación libre	
planta-2_Escalera 5	17.80	65.98	1.00	0.83	--	--	--		

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>n</sup> calef. media (°C)	T <sup>n</sup> refrig. media (°C)
planta-2_Vestíbulo de independencia 8	4.60	15.09	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Vestíbulo de independencia 7	4.60	15.09	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Vestíbulo de independencia 11	2.30	8.50	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Vestíbulo de independencia 3	11.20	37.16	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Vestíbulo de independencia 9	9.30	30.86	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Vestíbulo de independencia 10	3.70	12.47	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Vestíbulo de independencia 1	3.80	12.66	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Vestíbulo de independencia 2	6.00	20.07	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Vestíbulo de independencia 5	5.30	19.30	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Vestíbulo de independencia 4	6.00	19.60	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Escalera 2	28.80	94.33	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Escaleras 3	30.80	102.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Escalera 1	21.60	71.90	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Escalera 4	16.50	55.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Almacén 1	23.70	79.11	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Almacén 2	64.70	215.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Almacén 3	20.30	67.75	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Cuarto de basuras 1	23.90	79.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta-2_Cuarto técnico 1	5.50	18.06	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Escalera 4	11.00	62.85	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Escalera 2	7.11	79.30	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Escaleras 4	31.00	163.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Escaleras 5	10.50	68.50	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Escaleras 3	6.50	70.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Escaleras 1	19.30	94.30	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Vestíbulo de independencia 1	6.00	19.60	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Vestíbulo de independencia 2	6.00	19.60	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Vestíbulo de independencia 3	4.00	13.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Vestíbulo de independencia 4	9.00	30.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Vestíbulo de independencia 5	5.30	19.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Vestíbulo de independencia 10	10.50	35.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Almacén 1	5.50	18.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Almacén 2	64.70	215.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Almacén 4	20.30	67.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta-1_Almacén 3	24.00	79.90	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_escalera 3	22.70	105.37	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_escaleras 3	15.20	72.72	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_escalera 5	10.70	6.80	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_escalera 2	37.00	180.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_escalera 1	6.50	69.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_escalera 4	7.30	49.20	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_almacén de contenedores 2	3.70	12.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_almacén 4	3.70	12.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_almacén 1	47.00	154.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_almacén 6	15.30	50.80	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_almacén 2	22.50	75.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 3	5.00	16.30	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 6	10.20	33.40	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 11	5.70	18.60	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 12	5.70	18.60	1.00	0.83	--	--	--		

	S (m²)	V (m³)	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>o</sup> calef. media (°C)	T <sup>o</sup> refriger. media (°C)
planta0_vestibulo de independencia 4	3.90	12.80	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 13	4.40	14.26	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 10	25.60	83.90	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 2	11.20	32.50	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia	9.20	30.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 1	20.80	68.00	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 17	3.30	10.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 4	2.20	7.30	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 5	4.70	15.80	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 15	6.50	21.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 16	3.80	12.80	1.00	0.83	--	--	--		
planta0_vestibulo de independencia 8	4.00	13.90	1.00	0.83	--	--	--		
planta1_escaleras 1	15.30	80.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta1_escaleras 2	7.10	110.50	1.00	0.83	--	--	--		
planta1_almacén 4	19.70	104.80	1.00	0.83	--	--	--		
planta1_almacén 3	16.30	86.86	1.00	0.83	--	--	--		
planta1_almacén 2	12.80	67.25	1.00	0.83	--	--	--		
planta1_almacén 1	3.80	19.90	1.00	0.83	--	--	--		
planta1_vestibulo de independencia 1	1.90	10.20	1.00	0.83	--	--	--		
planta1_vestibulo de independencia 2	4.00	21.09	1.00	0.83	--	--	--		
planta2_escaleras 1	7.10	110.50	1.00	0.83	--	--	--		
planta2_escaleras 2	15.30	80.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta2_escalera	13.50	48.50	1.00	0.83	--	--	--		
planta2_almacén 3	16.30	86.86	1.00	0.83	--	--	--		
planta2_almacén 2	12.80	67.25	1.00	0.83	--	--	--		
planta2_almacén	3.80	19.90	1.00	0.83	--	--	--		
planta2_almacén 4	4.80	17.30	1.00	0.83	--	--	--		
planta2_almacén 5	7.70	26.30	1.00	0.83	--	--	--		
planta2_vestibulo de independencia 2	4.00	21.09	1.00	0.83	--	--	--		
planta2_vestibulo de independencia 1	1.90	10.20	1.00	0.83	--	--	--		
planta2_vestibulo de independencia	6.10	21.90	1.00	0.83	--	--	--		
planta3_escaleras 1	7.10	110.50	1.00	0.83	--	--	--		
planta3_escaleras 2	15.30	80.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta3_escalera	13.50	48.50	1.00	0.83	--	--	--		
planta3_almacén 3	16.30	86.86	1.00	0.83	--	--	--		
planta3_almacén 2	12.80	67.25	1.00	0.83	--	--	--		
planta3_almacén	3.80	19.90	1.00	0.83	--	--	--		
planta3_almacén 4	4.80	17.30	1.00	0.83	--	--	--		
planta3_almacén 5	7.70	26.30	1.00	0.83	--	--	--		
planta3_vestibulo de independencia 2	4.00	21.09	1.00	0.83	--	--	--		
planta3_vestibulo de independencia 1	1.90	10.20	1.00	0.83	--	--	--		
planta3_vestibulo de independencia	6.10	21.90	1.00	0.83	--	--	--		
planta4_escaleras 1	7.10	110.50	1.00	0.83	--	--	--		
planta4_escaleras 2	15.30	80.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta4_escalera	13.50	48.50	1.00	0.83	--	--	--		
planta4_almacén 3	16.30	86.86	1.00	0.83	--	--	--		
planta4_almacén 2	12.80	67.25	1.00	0.83	--	--	--		
planta4_almacén	3.80	19.90	1.00	0.83	--	--	--		
planta4_almacén 4	4.80	17.30	1.00	0.83	--	--	--		
planta4_almacén 5	7.70	26.30	1.00	0.83	--	--	--		

	S (m²)	V (m³)	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>o</sup> calef. media (°C)	T <sup>o</sup> refriger. media (°C)
planta4_vestibulo de independencia 2	4.00	21.09	1.00	0.83	--	--	--		
planta4_vestibulo de independencia 1	1.90	10.20	1.00	0.83	--	--	--		
planta4_vestibulo de independencia	6.10	21.90	1.00	0.83	--	--	--		
planta5_escaleras 2	15.30	80.70	1.00	0.83	--	--	--		
planta5_escalera	13.50	48.50	1.00	0.83	--	--	--		
planta5_almacén 4	4.80	17.30	1.00	0.83	--	--	--		
planta5_almacén 5	7.70	26.30	1.00	0.83	--	--	--		
planta5_vestibulo de independencia 1	1.90	10.20	1.00	0.83	--	--	--		
planta5_vestibulo de independencia	6.10	21.90	1.00	0.83	--	--	--		
<b>1300.61</b>	<b>5612.20</b>	<b>1.00</b>	<b>0.83</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>			

**Aparcamiento** (Zona no habitable)

Aparcamiento -2	1035.00	3623.00	1.00	0.10	--	--	--	Oscilación libre	
Aparcamiento -1	924.00	3623.00	1.00	1.00	--	--	--		
Aparcamiento 0	685.00	2861.00	1.00	0.13	--	--	--		
Oficina	10.00	82.80	1.00	0.15	--	--	--		
Aseo	3.60	11.72	1.00	2.13	--	--	--		
<b>2657.60</b>	<b>10201.52</b>	<b>1.00</b>	<b>0.43</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>			

**Zonas de trabajadores** (Zona habitable, Perfil: **Baja, 16 h**)

Oficina 1	81.70	292.81	1.00	0.38	750.3	562.7	1875.8	20.0	25.0
Oficina 2	40.40	144.87	1.00	0.43	371.0	278.3	927.6	20.0	25.0
Oficina 3	42.60	152.30	1.00	0.41	391.2	293.4	978.1	20.0	25.0
Oficina 4	40.70	145.94	1.00	0.43	373.8	280.3	934.5	20.0	25.0
Oficina 5	8.80	31.60	1.00	0.40	80.8	60.6	202.0	20.0	25.0
Oficina 6	8.80	31.60	1.00	0.34	80.8	60.6	202.0	20.0	25.0
<b>223.00</b>	<b>799.12</b>	<b>1.00</b>	<b>0.40/0.212*</b>	<b>2048.0</b>	<b>1536.0</b>	<b>5120.1</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>	

**Hall y espacios anexos** (Zona habitable, Perfil: **Baja, 16 h**)

Hall 2	617.70	2054.18	1.00	0.84	5673.0	4254.7	14182.4	20.0	25.0
Aseo 1	28.20	99.89	1.00	1.25	259.0	194.2	647.5	20.0	25.0
Oficina 3	20.80	69.31	1.00	0.81	191.0	143.3	477.6	20.0	25.0
Vestíbulo 1	459.70	3503.40	1.00	0.80	4221.9	3166.4	10554.7	20.0	25.0
Aseo 2	28.20	99.89	1.00	1.25	259.0	194.2	647.5	20.0	25.0
Cocina 1	12.80	68.35	1.00	1.36	117.6	88.2	293.9	20.0	25.0
<b>1167.40</b>	<b>5895.02</b>	<b>1.00</b>	<b>0.84/0.438*</b>	<b>10721.4</b>	<b>8041.1</b>	<b>26803.5</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>	

**Mediateca** (Zona habitable, Perfil: **Media, 12 h**)

Vestíbulo 1	741.50	3364.17	1.00	0.30	15785.1	11838.8	13154.2	20.0	25.0
Información 1	20.90	74.00	1.00	0.85	444.9	333.7	370.8	20.0	25.0
Aseo de planta 2	35.40	126.90	1.00	1.18	753.6	565.2	628.0	20.0	25.0
Aseo de planta 2	35.40	126.90	1.00	1.18	753.6	565.2	628.0	20.0	25.0
Aseo de planta 2	35.40	126.90	1.00	1.18	753.6	565.2	628.0	20.0	25.0
Aseo de planta 2	35.40	126.90	1.00	1.18	753.6	565.2	628.0	20.0	25.0
Mediateca infantil	182.70	654.67	1.00	0.46	3889.3	2917.0	3241.1	20.0	25.0

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	T <sup>o</sup> calef. media (°C)	T <sup>o</sup> refriger. media (°C)
Información 1	20.90	74.00	1.00	0.85	444.9	333.7	370.8	20.0	25.0
Información 1	20.90	74.00	1.00	0.85	444.9	333.7	370.8	20.0	25.0
Información 1	20.90	74.00	1.00	0.85	444.9	333.7	370.8	20.0	25.0
Sala de estudios grande 1	547.80	1962.00	1.00	0.28	11661.6	8746.2	9718.0	20.0	25.0
Sala de estudios 2	27.20	97.59	1.00	0.77	579.0	434.3	482.5	20.0	25.0
Sala de estudios 3	27.20	97.59	1.00	0.77	579.0	434.3	482.5	20.0	25.0
Sala de estudios 4	27.20	97.59	1.00	0.77	579.0	434.3	482.5	20.0	25.0
Sala de estudios grande 1	547.80	1962.00	1.00	0.28	11661.6	8746.2	9718.0	20.0	25.0
Sala de estudios 2	27.20	97.59	1.00	0.77	579.0	434.3	482.5	20.0	25.0
Sala de estudios 3	27.20	97.59	1.00	0.77	579.0	434.3	482.5	20.0	25.0
Sala de estudios 4	27.20	97.59	1.00	0.77	579.0	434.3	482.5	20.0	25.0
Salón de uso múltiple	547.80	1962.00	1.00	0.23	11661.6	8746.2	9718.0	20.0	25.0
Sala de actos	190.30	729.30	1.00	0.25	4051.1	3038.3	3375.9	20.0	25.0
Vestíbulo 2	617.30	2181.90	1.00	0.23	13141.1	9855.8	10950.9	20.0	25.0
Sala de conferencias	105.00	369.80	1.00	0.21	2235.2	1676.4	1862.7	20.0	25.0
Biblioteca 1	617.30	2181.90	1.00	0.18	13141.1	9855.8	10950.9	20.0	25.0
Biblioteca 2	617.30	2181.90	1.00	0.18	13141.1	9855.8	10950.9	20.0	25.0
Aseo de planta 1_1	17.30	60.80	1.00	1.23	368.3	276.2	306.9	20.0	25.0
Aseo de planta 1_2	17.30	60.80	1.00	1.23	368.3	276.2	306.9	20.0	25.0
Aseo de planta 1_3	17.30	60.80	1.00	1.23	368.3	276.2	306.9	20.0	25.0
<b>Total</b>	<b>5155.10</b>	<b>19121.18</b>	<b>1.00</b>	<b>0.31/0.126*</b>	<b>109741.8</b>	<b>82306.3</b>	<b>91451.5</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>

**Piscinas (Zona habitable, Perfil: Media, 12 h)**

Piscina 1	744.10	3947.28	1.00	1.23	15840.4	11880.3	13200.3	20.0	25.0
Vestuario 1	100.10	527.63	1.00	1.10	2130.9	1598.2	1775.8	20.0	25.0
Vestuario 2	8.50	44.70	1.00	1.10	180.9	135.7	150.8	20.0	25.0
Vestuario 3	8.50	44.70	1.00	1.10	180.9	135.7	150.8	20.0	25.0
Zona de paso 1	23.50	124.84	1.00	0.56	500.3	375.2	416.9	20.0	25.0
Zona de paso 2	22.10	117.70	1.00	0.54	470.5	352.8	392.1	20.0	25.0
Zona de paso 3	3.80	20.08	1.00	0.63	80.9	60.7	67.4	20.0	25.0
<b>Total</b>	<b>910.60</b>	<b>4826.93</b>	<b>1.00</b>	<b>1.18/0.477*</b>	<b>19384.9</b>	<b>14538.6</b>	<b>16154.0</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.

V: Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.

b<sub>ve</sub>: 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<sub>ve</sub> = (1 - f<sub>ve,frac</sub> · η<sub>rru</sub>), donde η<sub>rru</sub> es el rendimiento de la unidad de recuperación y f<sub>ve,frac</sub> es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren<sub>h</sub>: 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<sub>ocup,s</sub>: 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<sub>equip</sub>: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q<sub>ilum</sub>: 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<sup>o</sup> calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T<sup>o</sup> refriger. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

**2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.**

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

		Distribución horaria																							
		1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
<b>Perfil: Baja, 16 h (uso no residencial)</b>																									
<b>Temp. Consigna Alta (°C)</b>																									
Laboral	--	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Temp. Consigna Baja (°C)</b>																									
Laboral	--	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Ocupación sensible (W/m<sup>2</sup>)</b>																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	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
<b>Iluminación (%)</b>																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	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
<b>Equipos (W/m<sup>2</sup>)</b>																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	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
<b>Ventilación (%)</b>																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	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
<b>Perfil: Media, 12 h (uso no residencial)</b>																									
<b>Temp. Consigna Alta (°C)</b>																									
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	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Temp. Consigna Baja (°C)</b>																									
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	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Ocupación sensible (W/m<sup>2</sup>)</b>																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	6	6	6	6	6	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Iluminación (%)</b>																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	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
<b>Equipos (W/m<sup>2</sup>)</b>																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



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
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
<b>Ventilación (%)</b>																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 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 (-31.3 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **77.4%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-40.4 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	χ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>Pabellón y vestuarios</b>									
Muro de sótano	561.95	100.00	0.29	-11561.5					
Solera	1259.50	100.00	0.24	-21445.2					
Cubierta	550.00	100.00	0.29	-11315.7	1.0	H		1.00	7634.6
Fachada	11.43	100.00	0.34	-275.7	0.9	V	S(170)	1.00	135.7
Cubierta	35.00	100.00	0.37	-918.7	1.0	H		1.00	619.9
Fachada	18.65	100.00	0.34	-449.9	0.9	V	O(-100)	1.00	173.3
				<b>-45966.7</b>					<b>8563.5</b>

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	χ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>Gimnasio y zonas anexas</b>									
Solera	842.00	100.00	0.24	-14579.8					
Muro de sótano	376.00	100.00	0.29	-7867.1					
	3.00	100.00							
Cubierta	180.00	100.00	0.37	-4805.1	1.0	H		1.00	3187.9
				<b>-27252.0</b>					<b>3187.9</b>

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	χ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>Almacenes y vestíbulos de independencia</b>									
Solera	124.60	100.00	0.24	-35.4					
Muro de sótano	211.60	100.00	0.29	-72.6					
muro de sótano	24.00	100.00	0.29	-8.2					
Solera	214.11	100.00	0.40	-101.4					
Muro de sotano	99.00	100.00	0.29	-34.0					
	41.00	100.00							
	10.00	100.00							
Solera	1.00	100.00							
Medianera	20.00	100.00	0.51	-12.1					
fachada sur	32.00	100.00	0.18	-6.8	1.0	V	S(170)	1.00	226.5
Fachada	20.00	100.00	0.18	-4.3	1.0	V	N(-10)	1.00	42.7
Fachada	20.00	100.00	0.18	-4.3	0.6	V	E(80)	1.00	48.2
Fachada	12.00	100.00	0.18	-2.6	0.6	V	S(170)	1.00	46.9
Medianera	222.80	100.00	0.51	-134.5					
Fachada norte	178.00	100.00	0.18	-37.9	0.6	V	N(-10)	1.00	168.0
Fachada	100.00	100.00	0.18	-21.3	0.6	V	N(-10)	1.00	94.4

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	χ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
Fachada sur	15.00	100.00	0.18	-3.2	0.6	V	S(170)	1.00	58.7
Fachada oeste	37.00	100.00	0.18	-7.9	0.6	V	O(-100)	1.00	111.0
Fachada norte	147.00	100.00	0.18	-31.3	1.0	V	N(-10)	1.00	313.6
Fachada este	88.00	100.00	0.18	-18.7	1.0	V	E(80)	1.00	403.0
Fachada sur	24.00	100.00	0.18	-5.1	1.0	V	S(170)	1.00	169.9
Fachada norte	9.00	100.00	0.10	-1.1	1.0	V	N(-10)	1.00	10.7
cubierta	27.70	100.00	0.29	-9.5	0.6	H		1.00	200.7
Cubierta	13.50	100.00	0.29	-4.6	0.6	H		1.00	97.8
Cubierta	6.10	100.00	0.18	-1.3	0.6	H		1.00	27.4
				<b>-558.0</b>					<b>2019.4</b>

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	χ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>Aparcamiento</b>									
Solera	1000.00	100.00	0.24	-1322.7					
Muro de sótano	720.80	100.00	0.29	-1152.1					
Fachada	21.44	100.00	0.34	-40.2	0.9	V	N(-10)	1.00	74.3
Medianera	281.60	100.00	0.51	-791.5					
cubierta	656.60	100.00	0.37	-1339.0	1.0	H		1.00	11628.6
				<b>-4645.5</b>					<b>11702.9</b>

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	χ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>Zonas de trabajadores</b>									
Medianera	339.95	100.00	0.51	-10236.7					
Fachada	54.10	100.00	0.34	-1086.0	0.9	V	S(170)	1.00	642.3
Suelo aire abajo	222.70	100.00	0.38	-4996.6					
Fachada	24.75	100.00	0.34	-496.9	0.9	V	N(-10)	1.00	85.8
				<b>-16816.2</b>					<b>728.2</b>

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	χ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>Hall y espacios anexos</b>									
Fachada este	223.00	100.00	0.34	-9814.4	0.9	V	E(80)	1.00	1700.8
Fachada norte	56.90	100.00	0.34	-2504.2	0.9	V	N(-10)	1.00	197.3
Medianera	70.80	100.00	0.51	-4673.9					
Fachada norte 2	13.90	100.00	0.34	-611.8	0.9	V	N(-10)	1.00	48.2
				<b>-17604.3</b>					<b>1946.3</b>

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	χ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>Mediateca</b>									
Fachada 1	124.00	100.00	0.18	-1602.5	0.6	V	SO(-150)	1.00	475.6
Fachada muro cortina este	164.40	100.00	2.40	-28328.4	0.1	V	E(80)	0.00	-653.8
Fachada muro cortina oeste	132.80	100.00	2.40	-22883.3	0.1	V	O(-100)	0.00	-354.4
Fachada 2	48.00	100.00	0.34	-1171.7	0.6	V	N(-10)	1.00	85.6
Fachada 3	20.00	100.00	0.18	-258.5	0.6	V	E(80)	1.00	48.2
Medianera	143.40	100.00	0.37	-3809.4					
Medianera	168.00	100.00	0.51	-6151.6					
cubierta	35.40	100.00	0.34	-864.2	0.6	H		1.00	300.7
Fachada muro cortina este	49.60	100.00	2.40	-8546.8	0.4	V	E(80)	1.00	878.1
Fachada 3	60.00	100.00	0.34	-1464.7	0.6	V	E(80)	1.00	273.3

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	χ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
Cubierta	7.00	100.00							
Fachada sur	724.00	100.00	0.34	-17673.7	0.6	H		1.00	6150.3
Fachada norte	27.20	100.00	0.18	-351.5	0.6	V	N(-10)	1.00	25.7
Fachada muro cortina sur	308.00	100.00	2.40	-53072.7	0.5	V	S(170)	1.00	12807.0
Fachada 1	619.20	100.00	0.34	-15115.4	0.6	V	NE(30)	1.00	1385.6
Fachada 2	36.00	100.00	0.34	-878.8	0.6	V	E(80)	1.00	164.0
Fachada 3	27.60	100.00	0.34	-673.7	0.6	V	S(170)	1.00	203.9
Fachada 4	69.60	100.00	0.34	-1699.0	0.6	V	SO(-150)	1.00	504.3
Fachada 5	124.80	100.00	0.18	-1612.9	0.6	V	O(-100)	1.00	374.4
Fachada muro cortina sur	154.00	100.00	2.40	-26536.4	0.1	V	S(170)	0.00	-99.6
Fachada 5	62.40	100.00	0.34	-1523.3	0.6	V	O(-100)	1.00	353.6
Cubierta	634.60	100.00	0.36	-16402.6	0.9	H		1.00	9628.4
Fachada 1	60.00	100.00	0.34	-1464.7	0.6	V	S(170)	1.00	443.2
Medianera	18.80	100.00	0.26	-350.9					
<b>-213940.3</b>									<b>33449.0</b>

**Piscinas**

Fachada sur	144.00	100.00	0.34	-4935.2	1.0	V	S(170)	1.00	1925.1
Fachada oeste	218.00	100.00	0.34	-7471.3	1.0	V	O(-100)	1.00	2289.8
Fachada este	270.00	100.00	0.34	-9253.4	1.0	V	E(80)	1.00	2335.7
cubierta	167.00	100.00	0.37	-6228.4	0.9	H		1.00	2604.2
cubierta	40.00	100.00	0.29	-1169.3	0.9	H		1.00	488.9
	3.00	100.00							
Fachada oeste	26.88	100.00	0.18	-487.7	1.0	V	O(-100)	1.00	149.5
<b>-29545.3</b>									<b>9793.1</b>

donde:

S: Superficie del elemento.

χ: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q<sub>tr</sub>: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

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

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F<sub>sh,o</sub>: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q<sub>sol</sub>: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

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

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-4.8 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **11.9%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-40.4 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>Pabellón y vestuarios</b>												
Ventana sur	15.00	2.80	0.06	1.30	-2782.6	0.77	0.6	V	S(170)	0.05	1.00	622.4
Ventana este	30.00	2.80	0.04	1.30	-5626.7	0.77	0.6	V	E(80)	0.10	1.00	1690.3
Puerta 1	4.14	2.80	0.20	1.30	-708.5	0.70	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	2572.9
Puerta 2	4.14	2.80	0.20	1.30	-708.5	0.70	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	2572.9
<b>-9826.3</b>											<b>7458.4</b>	

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>Zonas de trabajadores</b>												
Ventana 1	4.80	2.09	0.15	1.30	-540.7	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	3475.1
Ventana 2	1.60	2.09	0.15	1.30	-180.2	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	1158.4
Ventana 3	1.60	2.09	0.15	1.30	-180.2	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	1158.4
Ventana 1	1.60	2.09	0.15	1.30	-180.2	0.77	0.6	V	N(-10)	1.00	1.00	434.1
<b>-1081.4</b>											<b>6225.9</b>	

**Hall y espacios anexos**

Ventana 1	132.00	2.20	0.05	1.30	-30682.3	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	72801.9
<b>-30682.3</b>											<b>72801.9</b>	

**Mediateca**

Ventana 1	1.60	2.09	0.20	1.30	-206.2	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	1092.9
Ventana 2	1.60	2.09	0.20	1.30	-206.2	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	1092.9
Ventana 3	1.60	2.09	0.20	1.30	-206.2	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	1092.9
Ventana 4	1.60	2.09	0.20	1.30	-206.2	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	1092.9
Ventana 5	1.60	2.09	0.20	1.30	-206.2	0.77	0.6	V	N(-10)	1.00	1.00	409.2
<b>-1031.1</b>											<b>4780.8</b>	

**Piscinas**

Ventana 1	1.25	2.25	0.20	1.30	-239.0	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	584.0
Ventana 2	1.25	2.25	0.20	1.30	-239.0	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	584.0
Ventana 3	1.25	2.25	0.20	1.30	-239.0	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	584.0
Ventana 4	1.25	2.25	0.20	1.30	-239.0	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	584.0
Ventana 5	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	1396.9
Ventana 6	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	1396.9
Ventana 7	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	1396.9
Ventana 8	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	1396.9
Ventana 9	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	1396.9
Ventana 10	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	1396.9
Ventana 11	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	1396.9
Ventana 12	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	1396.9
Ventana 13	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	1396.9
Ventana 14	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	1396.9
Ventana 15	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	E(80)	1.00	1.00	1396.9
Ventana 16	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	2042.3
Ventana 17	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	2042.3
Ventana 18	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	2042.3
Ventana 19	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	2042.3
Ventana 20	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	2042.3
Ventana 21	2.99	2.20	0.20	1.30	-560.5	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	2042.3
Ventana 22	4.14	2.20	0.20	1.30	-776.1	0.77	0.6	V	S(170)	1.00	1.00	2827.8

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
					<b>-11260.4</b>						<b>32783.9</b>	

donde:

- S: Superficie del elemento.
- U<sub>g</sub>: Transmitancia térmica de la parte translúcida.
- F<sub>F</sub>: Fracción de parte opaca del elemento ligero.
- U<sub>f</sub>: Transmitancia térmica de la parte opaca.
- Q<sub>tr</sub>: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
- g<sub>gl</sub>: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.
- α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.
- I.: Inclinación de la superficie (elevación).
- O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
- F<sub>sh,gl</sub>: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.
- F<sub>sh,o</sub>: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- Q<sub>sol</sub>: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

### 2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-4.3 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **10.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-40.4 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-35.6 kWh/(m<sup>2</sup>·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **12.2%**.

Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)
<b>Pabellón y vestuarios</b>			
Puente térmico lineal_1	29.20	0.500	-1035.8
Puente térmico lineal_2	46.33	0.500	-1643.4
Puente térmico lineal_3	3.82	0.460	-124.7
Puente térmico lineal_4	3.82	0.460	-124.7
Puente térmico lineal_5	46.33	0.440	-1446.2
Puente térmico lineal_6	29.20	0.440	-911.5
Puente térmico lineal_7	29.20	0.360	-745.8
Puente térmico lineal_8	29.20	0.360	-745.8
Puente térmico lineal 1	5.53	0.500	-196.2
Puente térmico lineal 2	42.59	0.460	-1389.9
Puente térmico lineal 1	2.09	0.270	-40.0
Puente térmico lineal 1	4.61	0.270	-88.3
Puente térmico lineal 2	6.04	0.270	-115.7
Puente térmico lineal 3	6.29	0.500	-223.1
Puente térmico lineal 4	4.24	0.500	-150.4
Puente térmico lineal 5	3.60	0.040	-10.2
Puente térmico lineal 6	3.60	0.500	-127.7
Puente térmico lineal 7	3.60	-0.120	30.6
Puente térmico lineal 2	3.60	-0.080	20.4
Puente térmico lineal 3	3.60	-0.120	30.6
			<b>-9037.6</b>

### Gimnasio y zonas anexas

Puente termico lineal 1	39.50	0.500	-1424.9
Puente termico lineal 2	8.88	0.500	-320.3

ikaslea\_LEIRE GARCÍA ORTIZ DE URIARTE  
Tutorea\_JUAN JOSÉ ARRIZBALAGA ETXEBERRIA

Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)
Puente termico lineal 3	8.88	0.440	-281.9
Puente termico lineal 4	22.40	0.440	-711.1
Puente termico lineal 2	10.37	0.460	-344.2
Puente termico lineal 3	3.65	-0.120	31.6
Puente termico lineal 4	3.65	-0.120	31.6
Puente termico lineal 5	3.65	-0.120	31.6
Puente termico lineal 6	3.65	-0.090	23.7
Puente termico lineal 7	3.65	-0.080	21.1
Puente termico lineal 8	3.65	-0.080	21.1
Puente termico lineal 9	3.65	-0.120	31.6
Puente termico lineal 10	3.65	-0.120	31.6
Puente termico lineal 11	3.65	-0.120	31.6
Puente termico lineal 12	3.65	0.500	-131.7
Puente termico lineal 13	3.65	0.500	-131.7
Puente térmico lineal 1	19.22	0.500	-693.3
Puente térmico lineal 2	14.09	0.440	-447.3
Puente térmico lineal 3	6.40	0.460	-212.4
Puente térmico lineal 3	5.23	0.500	-188.7
Puente térmico lineal 2	2.92	0.500	-105.3
Puentes térmicos lineales 1	30.80	0.440	-977.8
Puentes térmicos lineales 2	15.10	0.440	-479.4
Puentes térmicos lineales 3	1.89	0.500	-68.2
puente térmico lineal 1	15.42	0.500	-556.3
puente térmico lineal 2	3.65	0.080	-21.1
puente térmico lineal 3	3.65	0.080	-21.1
puente térmico lineal 4	3.65	-0.120	31.6
puente térmico lineal 5	3.65	-0.120	31.6
puente térmico lineal 6	3.65	-0.120	31.6
puente térmico lineal 7	3.65	-0.120	31.6
puente térmico lineal 8	3.65	-0.120	31.6
puente térmico lineal 9	3.65	-0.120	31.6
Puentes térmicos lineales 1	2.71	0.460	-89.9
Puentes térmicos lineales 2	2.74	0.460	-90.9
Puentes térmicos lineales 3	12.51	0.460	-415.2
Puentes térmicos lineales 4	3.65	-0.120	31.6
Puentes térmicos lineales 5	3.65	-0.120	31.6
Puentes térmicos lineales 6	3.65	-0.080	21.1
			<b>-7183.3</b>

### Almacenes y vestíbulos de independencia

Puente térmico lineal 1	66.71	0.500	-39.5
Puente térmico lineal 2	29.63	0.500	-17.5
	2.11	0.500	-1.2
Puente térmico lineal 2	6.00	0.440	-3.1
Puente térmico lineal 3	10.95	0.500	-6.5
Puente térmico lineal 4	3.75	0.080	-0.4
Puente térmico lineal 5	11.00	-0.120	1.6

	Tipo	L (m)	$\psi$ (W/(m·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año)
Puente térmico lineal 6		7.35	-0.120	1.0
Puente térmico lineal 2		4.18	0.460	-2.3
Puente térmico lineal 3		31.90	-0.120	4.5
Puente térmico lineal 4		31.90	-0.120	4.5
Puente térmico lineal 6		31.90	0.500	-18.9
Puente termico lineal 1		21.48	0.440	-11.2
Puente termico lineal 2		21.48	0.500	-12.7
Puente termico lineal 3		3.65	0.040	-0.2
Puente térmico lineal 1		4.72	0.470	-2.6
Puente térmico lineal 1		30.16	0.440	-15.7
Puente térmico lineal 2		3.65	0.060	-0.3
puente térmico lineal 1		1.60	0.460	-0.9
Puente térmico lineal 2		3.60	0.080	-0.3
Puente térmico lineal 4		3.60	0.500	-2.1
Puente térmico lineal 1		74.42	0.320	-28.2
Puente térmico lineal 4		3.60	-0.080	0.3
Puente térmico lineal 5		3.60	-0.080	0.3
Puente térmico lineal 5		28.25	0.500	-16.7
Puente térmico lineal 7		28.25	0.040	-1.3
Puente térmico lineal 2		22.40	0.040	-1.1
Puente térmico lineal 2		5.60	-0.120	0.8
				<b>-169.5</b>

**Aparcamiento**

Frente de forjado 1		12.11	0.440	-29.4
Frente de forjado 2		31.68	0.440	-76.8
Frente de forjado 3		22.88	0.440	-55.5
Frente de forjado 4		21.55	0.440	-52.3
Suelo en contacto con terreno 1		13.41	0.500	-37.0
Suelo en contacto con terreno 2		66.44	0.500	-183.1
Suelo en contacto con terreno 3		9.44	0.500	-26.0
Frente de forjado 1		9.75	0.470	-25.3
Frente de forjado 2		9.75	0.470	-25.3
Frente de forjado 5		13.41	0.440	-32.5
Frente de forjado 6		31.68	0.440	-76.8
Cubierta plana 1		4.38	0.960	-23.2
Cubierta plana 2		9.53	0.960	-50.4
Esquina saliente 1		3.59	0.080	-1.6
Esquina saliente 2		3.59	0.080	-1.6
Esquina saliente 3		3.59	0.080	-1.6
Esquina entrante 1		7.18	-0.090	3.6
				<b>-694.6</b>

**Zonas de trabajadores**

Forjado con aire exterior 1		11.57	0.110	-75.1
Forjado con aire exterior 2		3.09	0.110	-20.1

	Tipo	L (m)	$\psi$ (W/(m·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año)
Forjado con aire exterior 3		3.53	0.110	-22.9
Frente de forjado 1		4.56	0.500	-134.6
Frente de forjado 2		5.94	0.320	-112.2
Frente de forjado 3		3.08	0.320	-58.2
Frente de forjado 4		3.34	0.320	-63.1
Esquina entrante		3.90	-0.120	27.6
Alféizar 1		4.00	0.500	-118.1
Alféizar 2		1.00	0.500	-29.5
Alféizar 3		1.00	0.500	-29.5
Dintel 1		4.00	0.500	-118.1
Dintel 2		1.00	0.500	-29.5
Dintel 3		1.00	0.500	-29.5
Jambas 1		12.80	0.500	-377.9
Jambas 2		3.20	0.500	-94.5
Jambas 3		3.20	0.500	-94.5
Frente de forjado 1		12.47	0.320	-235.6
				<b>-1615.3</b>

**Hall y espacios anexos**

Puente térmico lineal 1		2.81	0.320	-116.4
Puente térmico lineal 2		7.88	0.320	-326.4
Puente térmico lineal 3		2.89	0.320	-119.7
Puente térmico lineal 4		2.39	0.460	-142.3
Puente térmico lineal 5		1.94	0.460	-115.5
Puente térmico lineal 6		2.14	0.460	-127.4
Puente térmico lineal 7		1.20	0.320	-49.7
Puente térmico lineal 8		1.93	0.500	-124.9
Puente térmico lineal 9		2.39	0.460	-142.3
Puente térmico lineal 10		1.94	0.460	-115.5
Puente térmico lineal 11		2.14	0.460	-127.4
Puente térmico lineal 12		1.45	0.470	-88.2
Puente térmico lineal 13		1.55	0.500	-100.3
Puente térmico lineal 14		1.74	0.500	-112.6
Puente térmico lineal 15		12.50	0.460	-744.3
Puente térmico lineal 16		5.50	0.500	-356.0
Puente térmico lineal 17		3.65	0.500	-236.2
Puente térmico lineal 18		3.65	0.040	-18.9
Puente térmico lineal 19		3.65	-0.080	37.8
Puente térmico lineal 20		3.65	-0.080	37.8
Puente térmico lineal 21		3.65	0.500	-236.2
Puente térmico lineal 22		3.65	-0.080	37.8
Puente térmico lineal 23		3.65	-0.120	56.7
Puente térmico lineal 24		3.65	-0.120	56.7
Puente térmico lineal 25		3.65	-0.120	56.7
Puente térmico lineal 26		3.65	0.500	-236.2
Puente térmico lineal 27		3.65	-0.120	56.7
Puente térmico línea 28		3.65	-0.120	56.7



	Tipo	L (m)	$\psi$ (W/(m·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año)
Puente térmico lineal 29		3.65	0.500	-236.2
Puente térmico lineal 1		6.64	0.500	-429.8
Puente térmico lineal 2		1.50	0.500	-97.1
Puente térmico lineal 3		7.30	-0.120	113.4
Puente térmico lineal 4		7.30	-0.120	113.4
Puente térmico lineal 1		3.65	-0.120	56.7
Transmitancia lineal 1		2.81	0.330	-120.0
Transmitancia lineal 2		10.77	0.330	-460.1
Transmitancia lineal 3		4.64	0.330	-198.2
Transmitancia lineal 4		2.49	0.460	-148.3
Transmitancia lineal 5		6.34	0.460	-377.5
Transmitancia lineal 6		19.21	0.330	-820.6
Transmitancia lineal 7		5.19	0.500	-335.9
Transmitancia lineal 8		3.79	0.500	-245.3
Transmitancia lineal 9		5.65	0.040	-29.3
Transmitancia lineal 10		5.65	0.500	-365.7
Transmitancia lineal 11		5.65	0.500	-365.7
Transmitancia lineal 12		5.65	0.500	-365.7
Transmitancia lineal 13		5.65	0.500	-365.7
Transmitancia lineal 14		5.65	0.500	-365.7
Transmitancia lineal 15		5.65	-0.080	58.5
Transmitancia lineal 16		5.65	-0.080	58.5
Transmitancia lineal 17		5.65	-0.080	58.5
Transmitancia lineal 18		5.65	-0.120	87.8
Transmitancia lineal 19		5.65	-0.120	87.8
Transmitancia lineal 20		5.65	-0.080	58.5
Transmitancia lineal 21		5.65	-0.080	58.5
Puente térmico lineal 1		4.30	0.320	-178.1

**-7992.9**

**Mediateca**

Frente de forjado 1		108.86	0.330	-2579.2
Frente de forjado 2		15.20	0.320	-349.2
Frente de forjado 3		26.58	0.460	-877.9
Frente de forjado 4		8.98	0.500	-322.4
Esquina saliente 1		14.28	0.040	-41.0
Esquina saliente 2		2.76	0.500	-99.1
Esquina entrante 1		25.32	-0.120	218.1
Esquina entrante 2		13.80	-0.120	118.9
Esquina entrante 3		2.76	-0.090	17.8
Esquina entrante 4		2.76	-0.090	17.8
Esquina saliente 3		2.76	0.500	-99.1
Esquina entrante 5		5.52	-0.080	31.7
Esquina entrante 1		11.04	-0.090	71.3
Frente de forjado 1		22.92	0.500	-822.8
Frente de forjado 1		3.36	0.320	-77.2
Frente de forjado 2		8.18	0.500	-293.7

	Tipo	L (m)	$\psi$ (W/(m·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año)
Frente de forjado 4		23.72	0.460	-783.4
Encuentro vertical entrante 1		7.80	-0.120	67.2
Encuentro vertical entrante 2		7.80	-0.120	67.2
Encuentro vertical entrante 3		7.80	-0.090	50.4
Encuentro vertical entrante 4		7.80	-0.090	50.4
Encuentro vertical entrante 5		7.80	-0.090	50.4
Encuentro vertical entrante 6		7.80	-0.090	50.4
Frente de forjado 2		8.86	0.470	-299.0
Vertical entrante 1		4.15	-0.120	35.8
Vertical entrante 2		4.15	-0.090	26.8
Vertical saliente 1		4.15	0.500	-149.0
Vertical entrante 3		4.15	-0.120	35.8
Frente de forjado 1		20.75	0.330	-491.6
Esquina vertical saliente 1		4.15	0.500	-149.0
Esquina vertical entrante 1		4.15	-0.090	26.8
FRente de forjado 1		300.00	0.320	-6892.6
FRente de forjado 2		61.20	0.320	-1406.1
FRente de forjado 3		16.59	0.470	-559.8
FRente de forjado 4		9.99	0.500	-358.6
Suelo aire 1		132.18	0.160	-1518.4
Esquina saliente 2		11.52	0.040	-33.1
Esquina saliente 3		11.52	0.040	-33.1
Esquina saliente 4		11.52	0.500	-413.6
Esquina entrante 2		11.52	-0.080	66.2
Esquina entrante 3		11.52	-0.120	99.3
Esquina entrante 4		11.52	-0.120	99.3
Frente de forjado 1		9.78	0.460	-323.0
Frente de forjado 3		12.27	0.500	-440.5
Esquina vertical entrante 1		11.52	-0.080	66.2
Esquina vertical entrante 2		11.52	-0.080	66.2
Esquina vertical entrante 3		11.52	-0.120	99.3
Esquina vertical entrante 4		11.52	-0.120	99.3
Esquina vertical entrante 5		11.52	-0.120	99.3
Esquina vertical saliente 1		11.52	0.080	-66.2
Esquina vertical saliente 2		11.52	0.500	-413.6

**-18260.2**

**Piscinas**

Transmitancia lineal 1		8.73	0.270	-237.6
Transmitancia lineal 2		5.60	0.040	-22.6
Transmitancia lineal 3		5.60	0.040	-22.6
Transmitancia lineal 4		5.65	-0.080	45.6
Transmitancia lineal 5		11.30	-0.090	102.5
Transmitancia alfeizar 1		1.80	0.500	-90.7
Transmitancia dintel 1		1.80	0.500	-90.7
Transmitancia jamba 1		4.60	0.500	-231.8
Transmitancia alfeizar 2		1.30	0.500	-65.5

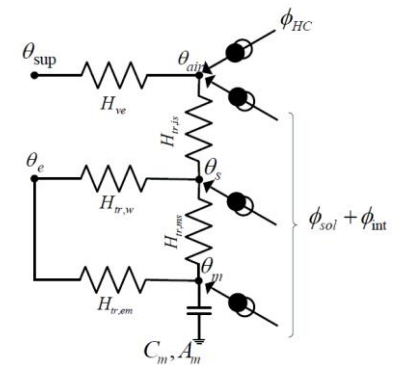
	Tipo	L (m)	$\psi$ (W/(m·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año)
Transmitancia jamba 2		4.60	0.500	-231.8
Transmitancia dintel 2		1.30	0.500	-65.5
Transmitancia alfeizar 3		1.30	0.500	-65.5
Transmitancia jamba 3		4.60	0.500	-231.8
Transmitancia dintel 3		1.30	0.500	-65.5
Transmitancia alfeizar 4		1.30	0.500	-65.5
Transmitancia jamba 4		4.60	0.500	-231.8
Transmitancia dintel 4		1.30	0.500	-65.5
Transmitancia alfeizar 5		1.30	0.500	-65.5
Transmitancia jamba 5		4.60	0.500	-231.8
Transmitancia dintel 5		1.30	0.500	-65.5
Transmitancia alfeizar 6		1.30	0.500	-65.5
Transmitancia jamba 6		4.60	0.500	-231.8
Transmitancia dintel 6		1.30	0.500	-65.5
Transmitancia alfeizar 7		1.30	0.500	-65.5
Transmitancia jamba 7		4.60	0.500	-231.8
Transmitancia dintel 7		1.30	0.500	-65.5
Transmitancia alfeizar 8		0.50	0.500	-25.2
Transmitancia dintel 8		0.50	0.500	-25.2
Transmitancia jamba 8		5.00	0.500	-252.0
Transmitancia alfeizar 9		0.50	0.500	-25.2
Transmitancia dintel 9		0.50	0.500	-25.2
Transmitancia jamba 9		5.00	0.500	-252.0
Transmitancia alfeizar 10		0.50	0.500	-25.2
Transmitancia dintel 10		0.50	0.500	-25.2
Transmitancia jamba 10		5.00	0.500	-252.0
Transmitancia alfeizar 11		0.50	0.500	-25.2
Transmitancia dintel 11		0.50	0.500	-25.2
Transmitancia jamba 11		5.00	0.500	-252.0
Transmitancia lineal 1		10.64	0.330	-353.9
Transmitancia lineal 2		5.65	-0.090	51.3
Transmitancia lineal 3		5.65	-0.090	51.3
Transmitancia lineal 2		2.41	0.460	-111.7
Transmitancia lineal 3		5.65	0.500	-284.8
Transmitancia lineal 4		5.65	-0.090	51.3
Transmitancia lineal 6		5.65	-0.080	45.6
				<b>-4485.9</b>

donde:

- L: Longitud del puente térmico lineal.
- $\psi$ : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.
- n: Número de puentes térmicos puntuales.
- X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.
- $Q_{tr}$ : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

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

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



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

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

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

**DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	14
<b>1.1.- Suelos en contacto con el terreno</b>	14
1.1.1.- Soleras	14
<b>1.2.- Muros en contacto con el terreno</b>	17
<b>1.3.- Fachadas</b>	18
1.3.1.- Parte ciega de las fachadas	18
1.3.2.- Huecos en fachada	18
<b>1.4.- Medianerías</b>	23
<b>1.5.- Cubiertas</b>	24
1.5.1.- Parte maciza de las azoteas	29
1.5.2.- Huecos en cubierta	29
<b>1.6.- Suelos en contacto con el exterior</b>	29
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	31
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical</b>	31
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	31
2.1.2.- Huecos verticales interiores	42
<b>2.2.- Compartimentación interior horizontal</b>	42
<b>3.- MATERIALES</b>	50

**1.- SISTEMA ENVOLVENTE**

**1.1.- Suelos en contacto con el terreno**

**1.1.1.- Soleras**

<b>Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina</b>	Superficie total 959.23 m <sup>2</sup>
---	---

REVESTIMIENTO DEL SUELO

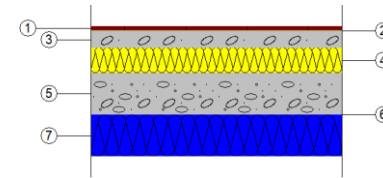
PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 2,8 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4 - Lana mineral	6 cm
5 - Solera de hormigón en masa	10 cm
6 - Film de polietileno	0.02 cm
7 - Poliestireno extruido	10 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>31.22 cm</b>



Limitación de demanda energética U<sub>s</sub>: 0.09 W/(m<sup>2</sup>·K)

(Para una solera con longitud característica B' = 30.1 m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W)

Detalle de cálculo (U<sub>s</sub>)

Superficie del forjado, A: 4019.66 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 266.84 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 4.57 m<sup>2</sup>·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm

Tipo de terreno: Roca blanda

Protección frente al ruido

Masa superficial: 365.98 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 50.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 9 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 80.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 33 dB

**Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Pavimento de goma** Superficie total 268.37 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

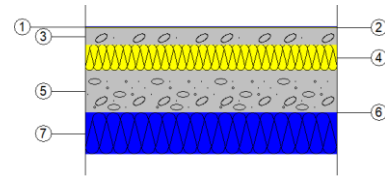
PAVIMENTO: Pavimento de goma negra, con botones, en rollos de 1000x12000x2,5 mm, colocado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 2,8 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4 - Lana mineral	6 cm
5 - Solera de hormigón en masa	10 cm
6 - Film de polietileno	0.02 cm
7 - Poliestireno extruido	10 cm
Espesor total:	30.47 cm



Limitación de demanda energética U<sub>s</sub>: 0.09 W/(m<sup>2</sup>·K)

(Para una solera con longitud característica B' = 30.1 m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W)

Detalle de cálculo (U<sub>s</sub>)

Superficie del forjado, A: 4019.66 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 266.84 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 4.58 m<sup>2</sup>·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm

Tipo de terreno: Roca blanda

Masa superficial: 343.98 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 50.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 9 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 80.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 33 dB

**Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Entarimado tradicional sobre rastreles** Superficie total 1578.39 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

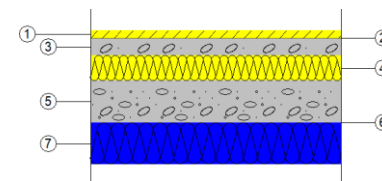
PAVIMENTO: Entarimado tradicional de tablas de madera maciza de pino gallego de 70x22 mm, colocado sobre rastreles de madera de pino de 50x25 mm, fijados mecánicamente al soporte; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 2,8 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

Listado de capas:

1 - Entarimado de tablas de madera maciza	1.8 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4 - Lana mineral	6 cm
5 - Solera de hormigón en masa	10 cm
6 - Film de polietileno	0.02 cm
7 - Poliestireno extruido	10 cm
Espesor total:	32.02 cm



Limitación de demanda energética U<sub>s</sub>: 0.09 W/(m<sup>2</sup>·K)

(Para una solera con longitud característica B' = 30.1 m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W)

Detalle de cálculo (U<sub>s</sub>)

Superficie del forjado, A: 4019.66 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 266.84 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 4.69 m<sup>2</sup>·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm

Tipo de terreno: Roca blanda

Masa superficial: 349.62 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 50.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 9 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 80.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 33 dB



**Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Suelo de acabado de hormigón garaje** Superficie total 1035.73 m<sup>2</sup>

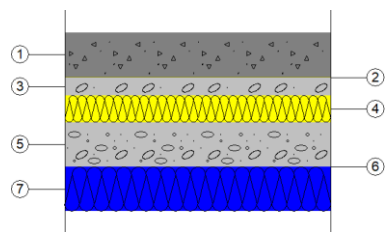
REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Cemento pulido en garaje; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 2,8 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

Listado de capas:



1 - Hormigón. Densidad media (densidad 1800)	10 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4 - Lana mineral	6 cm
5 - Solera de hormigón en masa	10 cm
6 - Film de polietileno	0.02 cm
7 - Poliestireno extruido	10 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>40.22 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>s</sub>: 0.09 W/(m<sup>2</sup>·K)

(Para una solera con longitud característica B' = 30.1 m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W)

Detalle de cálculo (U<sub>s</sub>)

Superficie del forjado, A: 4019.66 m<sup>2</sup>  
 Perímetro del forjado, P: 266.84 m  
 Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 4.66 m<sup>2</sup>·K/W  
 Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W  
 Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm  
 Tipo de terreno: Roca blanda

Protección frente al ruido

Masa superficial: 520.98 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 259.80 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 50.0(-1; -6) dB  
 Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 9 dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 80.1 dB  
 Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 33 dB

**Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina** Superficie total 28.46 m<sup>2</sup>

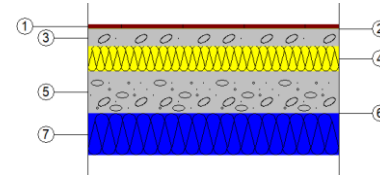
REVESTIMIENTO DEL SUELO

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 mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 2,8 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

Listado de capas:



1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4 - Lana mineral	6 cm
5 - Solera de hormigón en masa	10 cm
6 - Film de polietileno	0.02 cm
7 - Poliestireno extruido	10 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>31.22 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>s</sub>: 0.18 W/(m<sup>2</sup>·K)

(Para una solera con longitud característica B' = 2.7 m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W)

Detalle de cálculo (U<sub>s</sub>)

Superficie del forjado, A: 29.18 m<sup>2</sup>  
 Perímetro del forjado, P: 21.88 m  
 Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 4.57 m<sup>2</sup>·K/W  
 Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W  
 Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm  
 Tipo de terreno: Roca blanda

Protección frente al ruido

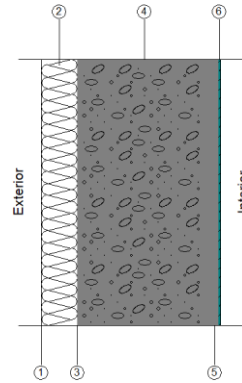
Masa superficial: 365.98 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 50.0(-1; -6) dB  
 Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 9 dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 80.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 33 dB

**1.2.- Muros en contacto con el terreno**

**Muro de sótano con impermeabilización exterior** Superficie total 185.22 m<sup>2</sup>

Muro de sótano con impermeabilización exterior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje, con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con geotextil de polipropileno incorporado; colocada con solapes, con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado, fijada con clavos de acero de 62 mm de longitud, con arandela blanda de polietileno de 36 mm de diámetro, clavos de acero, con arandela (2 ud/m<sup>2</sup>). Incluso perfil metálico para remate superior (0,3 m/m<sup>2</sup>) y; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK). Incluso perfil de chapa curvada, para remate y protección de los bordes de los paneles de aislamiento térmico; CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización, con emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas, aplicada en dos manos.MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S. Incluso alambre de atar y separadores; REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0; ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibido con mortero de cemento M-5.



Listado de capas:

1 - Lámina drenante nodular, con geotextil	0.06 cm
2 - Poliestireno extruido	8 cm
3 - Emulsión asfáltica emulsión bituminosa aniónica	0.1 cm
4 - Muro de sótano de hormigón armado	30 cm
5 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
6 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>40.16 cm</b>

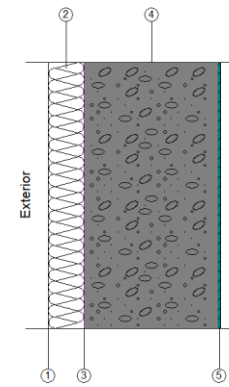
Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.21 W/(m<sup>2</sup>·K)  
(Para una profundidad de -8.0 m)

Protección frente al ruido  
Masa superficial: 794.79 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 791.75 kg/m<sup>2</sup>  
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 68.3(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad  
Tipo de muro: Flexorresistente  
Tipo de impermeabilización: Exterior

**Muro de sótano con impermeabilización exterior** Superficie total 775.27 m<sup>2</sup>

Muro de sótano con impermeabilización exterior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje, con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con geotextil de polipropileno incorporado; colocada con solapes, con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado, fijada con clavos de acero de 62 mm de longitud, con arandela blanda de polietileno de 36 mm de diámetro, clavos de acero, con arandela (2 ud/m<sup>2</sup>). Incluso perfil metálico para remate superior (0,3 m/m<sup>2</sup>) y; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK). Incluso perfil de chapa curvada, para remate y protección de los bordes de los paneles de aislamiento térmico; CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización, con emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas, aplicada en dos manos.MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S. Incluso alambre de atar y separadores; ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibido con mortero de cemento M-5.



Listado de capas:

1 - Lámina drenante nodular, con geotextil	0.06 cm
2 - Poliestireno extruido	8 cm
3 - Emulsión asfáltica emulsión bituminosa aniónica	0.1 cm
4 - Muro de sótano de hormigón armado	30 cm
5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>38.66 cm</b>

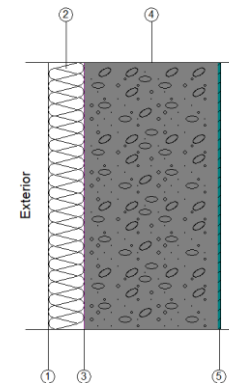
Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.21 W/(m<sup>2</sup>·K)  
(Para una profundidad de -8.0 m)

Protección frente al ruido  
Masa superficial: 766.29 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 763.25 kg/m<sup>2</sup>  
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 67.7(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad  
Tipo de muro: Flexorresistente  
Tipo de impermeabilización: Exterior

**Muro de sótano con impermeabilización exterior** Superficie total 974.53 m<sup>2</sup>

Muro de sótano con impermeabilización exterior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje, con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con geotextil de polipropileno incorporado; colocada con solapes, con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado, fijada con clavos de acero de 62 mm de longitud, con arandela blanda de polietileno de 36 mm de diámetro, clavos de acero, con arandela (2 ud/m<sup>2</sup>). Incluso perfil metálico para remate superior (0,3 m/m<sup>2</sup>) y; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK). Incluso perfil de chapa curvada, para remate y protección de los bordes de los paneles de aislamiento térmico; CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización, con emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas, aplicada en dos manos.MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S. Incluso alambre de atar y separadores; ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibido con mortero de cemento M-5.



Listado de capas:

1 - Lámina drenante nodular, con geotextil	0.06 cm
2 - Poliestireno extruido	8 cm
3 - Emulsión asfáltica emulsión bituminosa aniónica	0.1 cm
4 - Muro de sótano de hormigón armado	30 cm
5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>38.66 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.27 W/(m<sup>2</sup>·K)  
(Para una profundidad de -4.0 m)

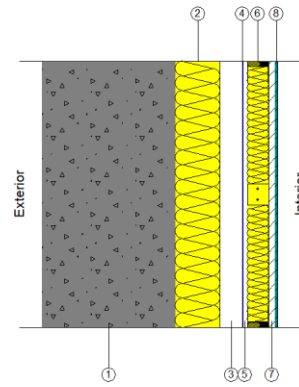
Protección frente al ruido  
Masa superficial: 766.29 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 763.25 kg/m<sup>2</sup>  
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 67.7(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad  
Tipo de muro: Flexorresistente  
Tipo de impermeabilización: Exterior

### 1.3.- Fachadas

#### 1.3.1.- Parte ciega de las fachadas

**Muro hormigón armado trasdosado autoportante** Superficie total 263.03 m<sup>2</sup>

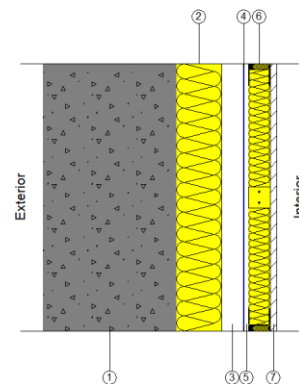


Listado de capas:

1 - Hormigón. Armado (con un 2% de acero)	30 cm
2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	10 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	5 cm
4 - Polietileno baja densidad [LDPE] (B)	0.15 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	1.5 cm
8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>52.95 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.18 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 750.18 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 723.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Apoyada en bandas elásticas (B)  
 Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5  
 Condiciones que cumple: R2+B2+C2

**Muro hormigón armado trasdosado autoportante** Superficie total 3353.32 m<sup>2</sup>

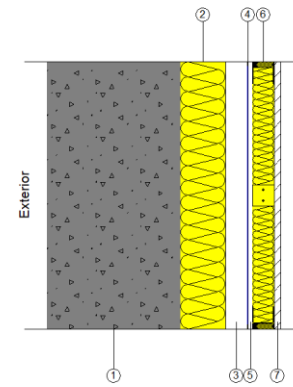


Listado de capas:

1 - Hormigón. Armado (con un 2% de acero)	30 cm
2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	10 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	5 cm
4 - Polietileno baja densidad [LDPE] (B)	0.15 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	1.5 cm
8 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>52.45 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.18 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 738.68 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 723.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Apoyada en bandas elásticas (B)  
 Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5  
 Condiciones que cumple: R2+B2+C2

**Muro hormigón armado trasdosado autoportante** Superficie total 1417.52 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Hormigón. Armado (con un 2% de acero)	30 cm
2 - EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	10 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	5 cm
4 - Polietileno baja densidad [LDPE] (B)	0.15 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	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>52.45 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.18 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 738.68 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 723.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Apoyada en bandas elásticas (B)  
 Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5  
 Condiciones que cumple: R2+B2+C2

#### 1.3.2.- Huecos en fachada

**Puerta cortafuegos, de acero galvanizado**

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>90 x 200 cm</b>	nº uds: <b>2</b>
	Ancho x Alto: <b>81.9 x 200 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m <sup>2</sup> ·K) Absortividad, $\alpha_S$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	
Resistencia al fuego	EI2 60	

**Puerta cortafuegos, de acero galvanizado**

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 1700x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>170 x 200 cm</b>	nº uds: <b>21</b>
	Ancho x Alto: <b>168.4 x 200 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>136.5 x 200 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m <sup>2</sup> ·K) Absortividad, $\alpha_S$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	
Resistencia al fuego	EI2 60	

**Puerta de entrada a la vivienda, de madera**

Puerta interior de entrada de 203x82,5x4 cm, hoja de tablero de MDF.

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>82.5 x 203 cm</b>	nº uds: <b>3</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.90 W/(m <sup>2</sup> ·K) Absortividad, $\alpha_S$ : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$ ; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	



**Puerta cortafuegos, de acero galvanizado**

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 1800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>180 x 200 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m <sup>2</sup> ·K) Absortividad, α <sub>S</sub> : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α <sub>500Hz</sub> = 0.06; α <sub>1000Hz</sub> = 0.08; α <sub>2000Hz</sub> = 0.10	
Resistencia al fuego	EI2 60	

**Ventana abisagrada, de 1000x1600 mm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/10/4**

**CARPINTERÍA:**

Ventana de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, una hoja abatible, con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x1600 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U<sub>h,m</sub> = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/10/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 10 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 18 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>g</sub> : 2.80 W/(m <sup>2</sup> ·K) Factor solar, g: 0.77 Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>f</sub> : 1.30 W/(m <sup>2</sup> ·K) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 Absortividad, α <sub>S</sub> : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>100 x 160 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>20</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.09	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.41	
	F <sub>H</sub>	0.31	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>94.7 x 160 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.09	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.41	
	F <sub>H</sub>	0.31	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>95.4 x 160 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.09	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.41	
	F <sub>H</sub>	0.31	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>97.9 x 160 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>2</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.09	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.41	
	F <sub>H</sub>	0.31	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>100 x 160 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>24</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.09	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.41	
	F <sub>H</sub>	0.41	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>97.6 x 160 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.09	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.41	
	F <sub>H</sub>	0.31	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>97.2 x 160 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.09	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.41	
	F <sub>H</sub>	0.31	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

**Notas:**

U<sub>w</sub>: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Puerta balconera abisagrada, de 1800x2300 mm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/10/4**



**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 1800x2300 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/10/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 10 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 18 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 2.80 W/(m <sup>2</sup> ·K) Factor solar, g: 0.77 Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>tr</sub> ): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.30 W/(m <sup>2</sup> ·K) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 Absortividad, $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>178.5 x 230 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.33	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.53	
	$F_H$	0.44	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	30 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>180 x 230 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.33	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.53	
	$F_H$	0.44	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	30 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>180 x 230 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.33	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.53	
	$F_H$	0.53	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	30 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>180 x 230 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.33	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.53	
	$F_H$	0.53	

Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	30 (-1;-4)	dB
--------------------------	----------------------------	------------	----

Notas:  
 $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))  
 F: Factor solar del hueco  
 $F_H$ : Factor solar modificado  
 $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Puerta balconera abisagrada, de 1800x2300 mm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 1800x2300 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 88 mm y marco de 80 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 3.30 W/(m <sup>2</sup> ·K) Factor solar, g: 0.77 Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>tr</sub> ): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.30 W/(m <sup>2</sup> ·K) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 Absortividad, $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>180 x 230 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.33	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.53	
	$F_H$	0.39	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	30 (-1;-4)	dB

Notas:  
 $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))  
 F: Factor solar del hueco  
 $F_H$ : Factor solar modificado  
 $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Fijo, de 1000x2600 mm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/10/4 (Chapa perforada)**

**CARPINTERÍA:**

Ventanal fijo de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, dimensiones 1000x2600 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/10/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 10 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 18 mm de espesor total.

**ACCESORIOS:**

Chapa perforada

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 2.80 W/(m<sup>2</sup>·K)

Factor solar, g: 0.77

Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): 28 (-1;-3) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_f$ : 1.30 W/(m<sup>2</sup>·K)

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>100 x 260 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>226</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	2.48	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.61	
	$F_H$	0.40	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>100 x 260 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>146</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	2.48	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.61	
	$F_H$	0.61	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>26.3 x 260 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	2.48	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.61	
	$F_H$	0.29	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>72.7 x 260 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>2</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	2.48	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.61	

	$F_H$	0.40	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>31.2 x 260 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	2.48	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.61	
	$F_H$	0.29	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>34 x 260 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	2.48	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.61	
	$F_H$	0.61	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>66 x 260 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	2.48	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.61	
	$F_H$	0.61	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>46.3 x 260 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	2.48	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.61	
	$F_H$	0.29	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>74.2 x 260 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	2.48	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.61	
	$F_H$	0.40	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Fijo, de 1300x2300 mm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/10/4**

**CARPINTERÍA:**

Ventanal fijo de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, dimensiones 1300x2300 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/10/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 10 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 18 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 2.80 W/(m <sup>2</sup> ·K)
	Factor solar, g: 0.77
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>tr</sub> ): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.30 W/(m <sup>2</sup> ·K)
	Tipo de apertura: Fija
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>130 x 230 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>6</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.33	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.63	
	$F_H$	0.48	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>130 x 230 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>11</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.33	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.63	
	$F_H$	0.63	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

*Notas:*  
 $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))  
 F: Factor solar del hueco  
 $F_H$ : Factor solar modificado  
 $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Fijo, de 500x2500 mm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/10/4**

**CARPINTERÍA:**

Ventanal fijo de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, dimensiones 500x2500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

ikaslea\_LEIRE GARCÍA ORTIZ DE URIARTE

Tutorea\_JUAN JOSÉ ARRIZBALAGA ETXEBERRIA

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/10/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 10 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 18 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 2.80 W/(m <sup>2</sup> ·K)
	Factor solar, g: 0.77
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>tr</sub> ): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.30 W/(m <sup>2</sup> ·K)
	Tipo de apertura: Fija
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>50 x 250 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>4</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.25	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.50	
	$F_H$	0.50	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

*Notas:*  
 $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))  
 F: Factor solar del hueco  
 $F_H$ : Factor solar modificado  
 $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Fijo, de 1000x2600 mm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/10/4 (Lamas metalicas horizontales)**

**CARPINTERÍA:**

Ventanal fijo de aluminio, gama alta, con rotura de puente térmico, dimensiones 1000x2600 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 65 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 1,3 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 65 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1950, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/10/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 10 mm, rellena de gas argón y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 18 mm de espesor total.

**ACCESORIOS:**

Lamas metalicas horizontales

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 2.80 W/(m <sup>2</sup> ·K)
	Factor solar, g: 0.77
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>tr</sub> ): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.30 W/(m <sup>2</sup> ·K)
	Tipo de apertura: Fija
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>100 x 260 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>114</b>
---	--	--	--------------------

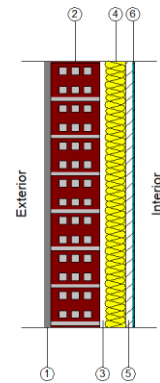
Transmisión térmica	$U_w$	2.48	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.61	
	F <sub>H</sub>	0.46	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

Notas:  
 $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))  
 F: Factor solar del hueco  
 F<sub>H</sub>: Factor solar modificado  
 R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

### 1.4.- Medianerías

#### Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante Superficie total 434.32 m<sup>2</sup>

Medianería de una hoja con trasdosado autoportante, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIII W1; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (tochana), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES: aislamiento térmico formado por panel de lana de vidrio, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante; AISLAMIENTO ENTRE PLACAS: aislamiento térmico continuo formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente a la fábrica; HOJA INTERIOR: trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - |15 cortafuego (DF)|, anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibido con mortero de cemento M-5.

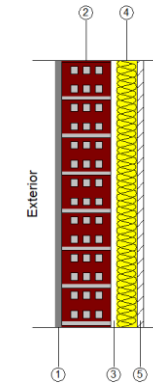


Listado de capas:	
1 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11 cm
3 - Separación	1.3 cm
4 - Lana mineral	4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado	1.5 cm
6 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>20.3 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.51 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 155.38 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 129.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 42.1(-1; -3) 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: 14 dBA  
 Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: NINGUNO

#### Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante Superficie total 633.01 m<sup>2</sup>

Medianería de una hoja con trasdosado autoportante, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIII W1; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (tochana), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES: aislamiento térmico formado por panel de lana de vidrio, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante; AISLAMIENTO ENTRE PLACAS: aislamiento térmico continuo formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente a la fábrica; HOJA INTERIOR: trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - |15 cortafuego (DF)|, anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.



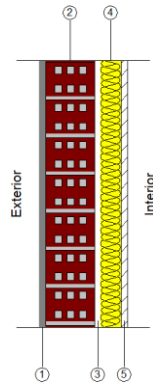
Listado de capas:	
1 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11 cm
3 - Separación	1.3 cm
4 - Lana mineral	4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado	1.5 cm
6 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>19.8 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.51 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 143.88 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 129.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 42.1(-1; -3) 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: 14 dBA  
 Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: NINGUNO

#### Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante Superficie total 71.39 m<sup>2</sup>

Medianería de una hoja con trasdosado autoportante, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIII W1; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (tochana), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES: aislamiento térmico formado por panel de lana de vidrio, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante; AISLAMIENTO ENTRE PLACAS: aislamiento térmico continuo formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente a la fábrica; HOJA INTERIOR: trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - |15 cortafuego (DF)|, anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total.





Listado de capas:

1 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11 cm
3 - Separación	1.3 cm
4 - Lana mineral	4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>19.8 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.51 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 143.88 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 129.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 42.1(-1; -3) 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,  $\Delta R$ : 14 dBA

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: NINGUNO

## 1.5.- Cubiertas

### 1.5.1.- Parte maciza de las azoteas

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas de PVC. (Losa maciza)** Superficie total 615.82 m<sup>2</sup>

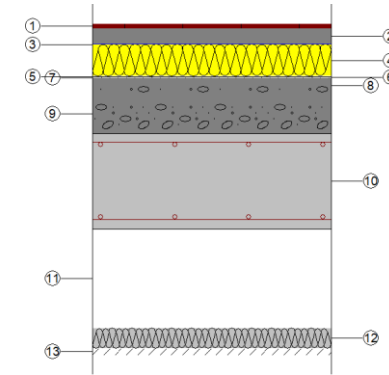
REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil de polipropileno-polietileno; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, y con resistencia a la intemperie; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

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

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.



Listado de capas:

1 - Pavimento de de gres rústico	1 cm
2 - Mortero de cemento	4 cm
3 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 - Poliestireno extruido	8 cm
5 - Geotextil de poliéster	0.15 cm
6 - Impermeabilización con PVC monocapa no adherida	0.12 cm
7 - Geotextil de polipropileno	0.14 cm
8 - Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
9 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
10 - Losa maciza 24 cm	24 cm
11 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
12 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
13 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>83.09 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.19 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.19 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 837.07 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.9(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo

Tipo de impermeabilización: PVC

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas de PVC. (Forjado reticular)** Superficie total 817.95 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil de polipropileno-polietileno; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, y con resistencia a la intemperie; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

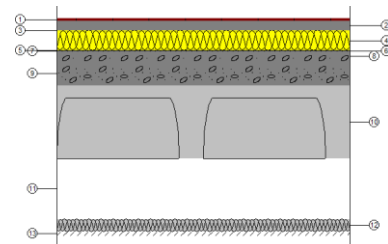
Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.

**Listado de capas:**

1 - Pavimento de de gres rústico	1 cm
2 - Mortero de cemento	4 cm
3 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 - Poliestireno extruido	8 cm
5 - Geotextil de poliéster	0.15 cm
6 - Impermeabilización con PVC monocapa no adherida	0.12 cm
7 - Geotextil de polipropileno	0.14 cm
8 - Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
9 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
10 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
11 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
12 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
13 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>89.09 cm</b>



Limitación de demanda energética	U <sub>c</sub> refrigeración: 0.19 W/(m²·K) U <sub>c</sub> calefacción: 0.19 W/(m²·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 621.47 kg/m² Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m² Caracterización acústica, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 56.8(-1; -6) dB
Protección frente a la humedad	Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo Tipo de impermeabilización: PVC

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado reticular)** Superficie total 799.06 m²

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; barrera de vapor: lámina de betún aditivado con plastómero APP, LA-30-PR colocada con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 80 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

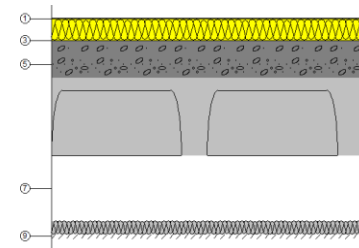
Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.

**Listado de capas:**

1 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.45 cm
2 - Lana mineral soldable	8 cm
3 - Barrera de vapor con lámina asfáltica	0.27 cm
4 - Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
5 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
6 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
8 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
9 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>84.32 cm</b>



Limitación de demanda energética	U <sub>c</sub> refrigeración: 0.19 W/(m²·K) U <sub>c</sub> calefacción: 0.20 W/(m²·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 535.02 kg/m² Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m² Caracterización acústica, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 56.8(-1; -6) dB
Protección frente a la humedad	Tipo de cubierta: No transitable, con lámina autoprotegida Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

**Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas de PVC. (Forjado reticular)** Superficie total 1326.49 m²

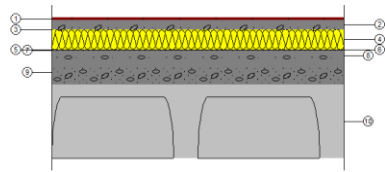
REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil de polipropileno-poliétileno; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, y con resistencia a la intemperie; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

**Listado de capas:**

1 - Pavimento de de gres rústico	1 cm
2 - Mortero de cemento	4 cm
3 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 - Poliestireno extruido	8 cm
5 - Geotextil de poliéster	0.15 cm
6 - Impermeabilización con PVC monocapa no adherida	0.12 cm
7 - Geotextil de polipropileno	0.14 cm
8 - Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
9 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
10 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>57.49 cm</b>



Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.27 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.27 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 601.77 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.8(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo

Tipo de impermeabilización: PVC

**Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado reticular)** Superficie total 48.18 m<sup>2</sup>

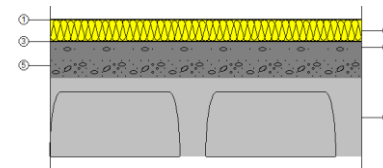
REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; barrera de vapor: lámina de betún aditivado con plastómero APP, LA-30-PR colocada con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 80 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP.

**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

**Listado de capas:**

1 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.45 cm
2 - Lana mineral soldable	8 cm
3 - Barrera de vapor con lámina asfáltica	0.27 cm
4 - Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
5 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
6 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>52.72 cm</b>



Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.28 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.29 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 515.32 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.8(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con lámina autoprotegida

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

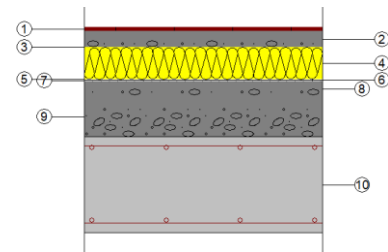
**Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas de PVC. (Losa maciza)** Superficie total 267.83 m<sup>2</sup>



REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil de polipropileno-polietileno; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, y con resistencia a la intemperie; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

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



Listado de capas:

1 - Pavimento de de gres rústico	1 cm
2 - Mortero de cemento	4 cm
3 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 - Poliestireno extruido	8 cm
5 - Geotextil de poliéster	0.15 cm
6 - Impermeabilización con PVC monocapa no adherida	0.12 cm
7 - Geotextil de polipropileno	0.14 cm
8 - Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
9 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
10 - Losa maciza 24 cm	24 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>51.49 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.27 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $U_c$  calefacción: 0.28 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 817.37 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.9(-1; -6) dB  
 Protección frente a la humedad Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo  
 Tipo de impermeabilización: PVC

<b>Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas de PVC. (Losa maciza)</b>	Superficie total 457.13 m <sup>2</sup>
---	---

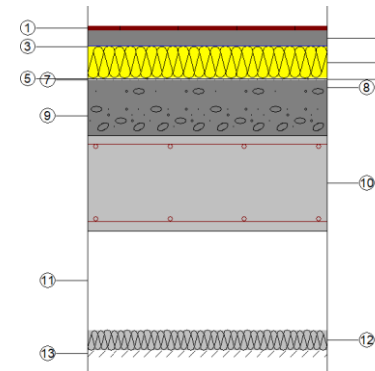
REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo invertida, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil de polipropileno-polietileno; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, y con resistencia a la intemperie; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

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

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido 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 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.



Listado de capas:

1 - Pavimento de de gres rústico	1 cm
2 - Mortero de cemento	4 cm
3 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 - Poliestireno extruido	8 cm
5 - Geotextil de poliéster	0.15 cm
6 - Impermeabilización con PVC monocapa no adherida	0.12 cm
7 - Geotextil de polipropileno	0.14 cm
8 - Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
9 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
10 - Losa maciza 24 cm	24 cm
11 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
12 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
13 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
14 - Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>83.09 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.19 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $U_c$  calefacción: 0.19 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 837.07 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.9(-1; -6) dB  
 Protección frente a la humedad Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo  
 Tipo de impermeabilización: PVC



**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)** Superficie total 192.53 m<sup>2</sup>

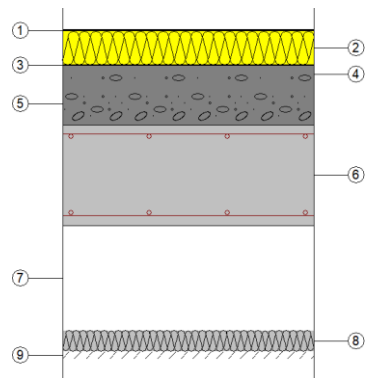
REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; barrera de vapor: lámina de betún aditivado con plastómero APP, LA-30-PR colocada con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 80 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 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.



**Listado de capas:**

1 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.45 cm
2 - Lana mineral soldable	8 cm
3 - Barrera de vapor con lámina asfáltica	0.27 cm
4 - Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
5 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
6 - Losa maciza 24 cm	24 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
8 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
9 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>78.32 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.20 W/(m<sup>2</sup>·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.20 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 750.62 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 63.9(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con lámina autoprotegida

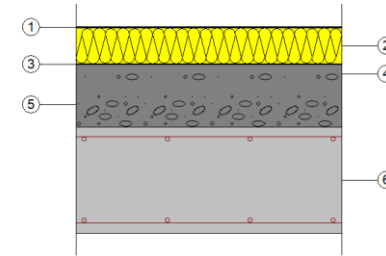
Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

**Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)** Superficie total 36.56 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; barrera de vapor: lámina de betún aditivado con plastómero APP, LA-30-PR colocada con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 80 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 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.



**Listado de capas:**

1 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.45 cm
2 - Lana mineral soldable	8 cm
3 - Barrera de vapor con lámina asfáltica	0.27 cm
4 - Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
5 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
6 - Losa maciza 24 cm	24 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>46.72 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.29 W/(m<sup>2</sup>·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.29 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 730.92 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 63.9(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con lámina autoprotegida

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

**Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)** Superficie total 253.51 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; barrera de vapor: lámina de betún aditivado con plastómero APP, LA-30-PR colocada con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 80 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 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido 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 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.

Listado de capas:		
1	Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.45 cm
2	Lana mineral soldable	8 cm
3	Barrera de vapor con lámina asfáltica	0.27 cm
4	Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
5	Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
6	Losa maciza 24 cm	24 cm
7	Cámara de aire sin ventilar	25 cm
8	Aglomerado de corcho expandido	5 cm
9	Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
10	Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:		78.32 cm

Limitación de demanda energética	U <sub>c</sub> refrigeración: 0.20 W/(m <sup>2</sup> ·K) U <sub>c</sub> calefacción: 0.20 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 750.62 kg/m <sup>2</sup> Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m <sup>2</sup> Caracterización acústica, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 63.9(-1; -6) dB
Protección frente a la humedad	Tipo de cubierta: No transitable, con lámina autoprottegida Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

1.5.2.- Huecos en cubierta

Lucernario

Características	Transmitancia térmica, U <sub>g</sub> : 2.70 W/(m <sup>2</sup> ·K) Factor solar, g: 0.30 Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 27 (-1;-1) dB
-----------------	---

Superficie: 16.60 m <sup>2</sup>				nº uds: 2
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.70	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Soleamiento	F	0.30		
	F <sub>H</sub>	0.30		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	27 (-1;-1)	dB	

Superficie: 21.30 m <sup>2</sup>				nº uds: 5
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.70	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Soleamiento	F	0.30		
	F <sub>H</sub>	0.30		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	27 (-1;-1)	dB	

Superficie: 2.20 m <sup>2</sup>				nº uds: 1
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.70	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Soleamiento	F	0.30		
	F <sub>H</sub>	0.30		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	27 (-1;-1)	dB	

Superficie: 4.42 m <sup>2</sup>				nº uds: 1
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.70	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Soleamiento	F	0.30		
	F <sub>H</sub>	0.30		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	27 (-1;-1)	dB	

Superficie: 1.68 m <sup>2</sup>				nº uds: 1
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.70	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Soleamiento	F	0.30		
	F <sub>H</sub>	0.30		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	27 (-1;-1)	dB	

Notas:

U<sub>w</sub>: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))

F: Factor solar del hueco

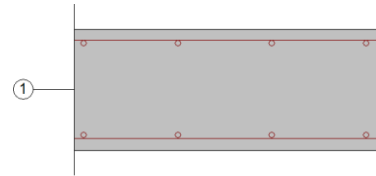
F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

1.6.- Suelos en contacto con el exterior

Losa maciza	Superficie total 56.54 m <sup>2</sup>
-------------	---------------------------------------

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



Listado de capas:	
1 - Losa maciza 24 cm	24 cm
Espesor total:	24 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 4.24 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 3.27 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

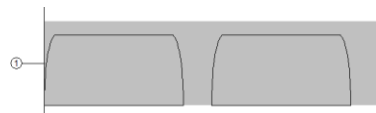
Masa superficial: 600.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.9(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 66.8 dB

**Forjado reticular** Superficie total 14.67 m<sup>2</sup>

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.



Listado de capas:	
1 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
Espesor total:	30 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 3.41 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 2.75 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 384.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.8(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 73.5 dB

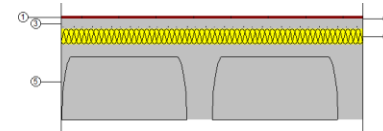
**Forjado reticular - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina** Superficie total 476.67 m<sup>2</sup>

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 mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.



Listado de capas:	
1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4 - Lana mineral	6 cm
5 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
Espesor total:	41.2 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.49 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.47 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 496.40 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.8(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 73.5 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 33 dB

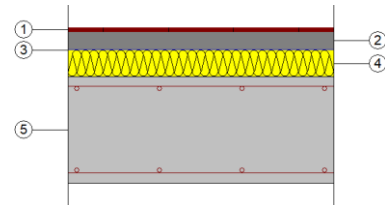


REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

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



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	4 cm
3 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Losa maciza 24 cm	24 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>35.1 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.44 W/(m<sup>2</sup>·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.43 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 668.32 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 63.9(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 66.8 dB

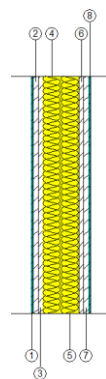
## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

**Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada** Superficie total 1035.81 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 146 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante doble de perfiles metálicos arriostrada con placas de yeso laminado formada por montantes y canales, y cartelas de placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
4 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
6 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>15 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>m</sub>: 0.34 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 64.60 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 57.0(-2; -6) dB

Referencia del ensayo: CTA-118/08 AER

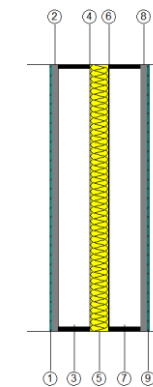
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7**

Superficie total 33.47 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
3 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
4 - Membrana acústica	0.2 cm
5 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
6 - Membrana acústica	0.2 cm
7 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
8 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
9 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>22.4 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>m</sub>: 0.47 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 165.08 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 162.28 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 59.0(-1; -8) dB

Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI

Seguridad en caso de incendio

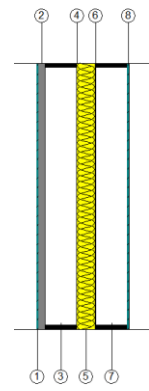
Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7**

Superficie total 127.91 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.





Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
3 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
4 - Membrana acústica	0.2 cm
5 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
6 - Membrana acústica	0.2 cm
7 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>20.9 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.47 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 136.58 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 133.78 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB

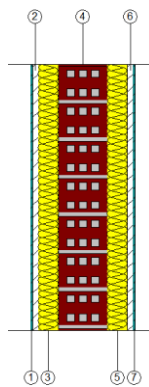
Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras** Superficie total 1695.28 m<sup>2</sup>

Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras, compuesto de: TRASDOSADO A LA IZQUIERDA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machtetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel; TRASDOSADO A LA DERECHA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
3 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11 cm
5 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
6 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>23.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.33 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 147.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 102.30 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.4(-1; -2) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

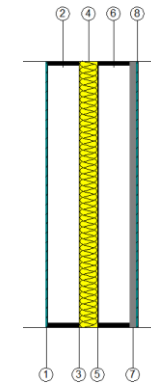
Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 24 dBA

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 240

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 35.00 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
3 - Membrana acústica	0.2 cm
4 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
5 - Membrana acústica	0.2 cm
6 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
7 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>20.9 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.47 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 136.58 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 133.78 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB

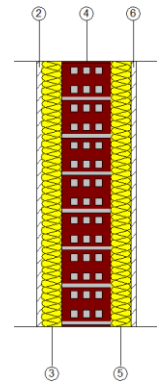
Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras** Superficie total 482.05 m<sup>2</sup>

Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras, compuesto de: TRASDOSADO A LA IZQUIERDA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel; TRASDOSADO A LA DERECHA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
3 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11 cm
5 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
6 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>22.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.33 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 124.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 102.30 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.4(-1; -2) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 24 dBA

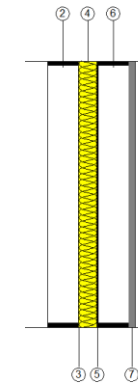
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 240

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7**

Superficie total 18.23 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
3 - Membrana acústica	0.2 cm
4 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
5 - Membrana acústica	0.2 cm
6 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
7 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
8 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>19.9 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 113.58 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 110.78 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB

Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI

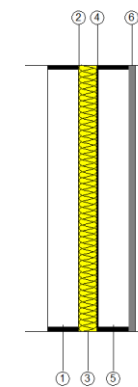
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7**

Superficie total 21.23 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
2 - Membrana acústica	0.2 cm
3 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
4 - Membrana acústica	0.2 cm
5 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
6 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>19.9 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 113.58 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 110.78 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB

Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI

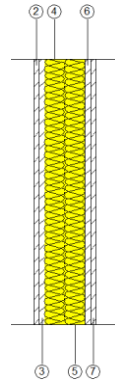
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada**

Superficie total 839.25 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 146 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante doble de perfiles metálicos arriostrada con placas de yeso laminado formada por montantes y canales, y cartelas de placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
4 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
6 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
8 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>14 cm</b>

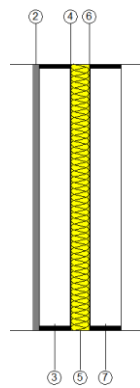
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.34 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 41.60 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-2; -6) dB  
 Referencia del ensayo: CTA-118/08 AER

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 29.45 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
3 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
4 - Membrana acústica	0.2 cm
5 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
6 - Membrana acústica	0.2 cm
7 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
8 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>19.9 cm</b>

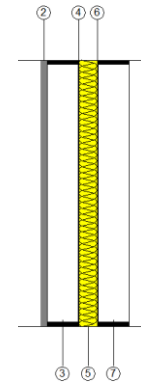
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 113.58 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 110.78 kg/m<sup>2</sup>  
 Apoyada en bandas elásticas (B)  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB  
 Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 9.40 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
3 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
4 - Membrana acústica	0.2 cm
5 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
6 - Membrana acústica	0.2 cm
7 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>19.9 cm</b>

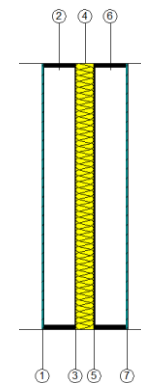
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 113.58 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 110.78 kg/m<sup>2</sup>  
 Apoyada en bandas elásticas (B)  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB  
 Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 984.82 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
3 - Membrana acústica	0.2 cm
4 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
5 - Membrana acústica	0.2 cm
6 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>19.4 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 108.08 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 105.28 kg/m<sup>2</sup>  
 Apoyada en bandas elásticas (B)  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB

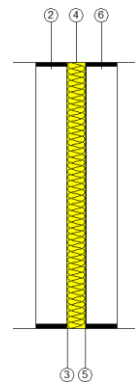


Seguridad en caso de incendio Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI  
Resistencia al fuego: EI 180

Apoyada en bandas elásticas (B)  
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB  
Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI  
Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 2673.88 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



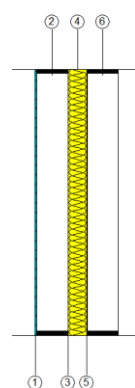
- Listado de capas:
- |   |         |
|---|---------|
| 1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola                  | ---     |
| 2 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B) | 7 cm    |
| 3 - Membrana acústica   | 0.2 cm  |
| 4 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido                                | 4 cm    |
| 5 - Membrana acústica   | 0.2 cm  |
| 6 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B) | 7 cm    |
| 7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola                  | ---     |
| Espesor total:  | 18.4 cm |

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Protección frente al ruido Masa superficial: 85.08 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 82.28 kg/m<sup>2</sup>  
Apoyada en bandas elásticas (B)  
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB  
Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 89.42 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



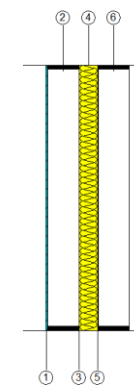
- Listado de capas:
- |   |         |
|---|---------|
| 1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento            | 0.5 cm  |
| 2 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B) | 7 cm    |
| 3 - Membrana acústica   | 0.2 cm  |
| 4 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido                                | 4 cm    |
| 5 - Membrana acústica   | 0.2 cm  |
| 6 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B) | 7 cm    |
| Espesor total:  | 18.9 cm |

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Protección frente al ruido Masa superficial: 96.58 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 93.78 kg/m<sup>2</sup>

ikaslea\_LEIRE GARCÍA ORTIZ DE URIARTE  
Tutorea\_JUAN JOSÉ ARRIZABALAGA ETXEBERRIA

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 147.49 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



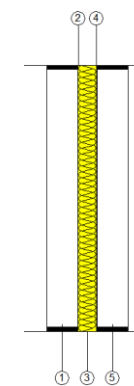
- Listado de capas:
- |   |         |
|---|---------|
| 1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento            | 0.5 cm  |
| 2 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B) | 7 cm    |
| 3 - Membrana acústica   | 0.2 cm  |
| 4 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido                                | 4 cm    |
| 5 - Membrana acústica   | 0.2 cm  |
| 6 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B) | 7 cm    |
| 7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola                  | ---     |
| Espesor total:  | 18.9 cm |

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Protección frente al ruido Masa superficial: 96.58 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 93.78 kg/m<sup>2</sup>  
Apoyada en bandas elásticas (B)  
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB  
Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 146.57 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



- Listado de capas:
- |   |         |
|---|---------|
| 1 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B) | 7 cm    |
| 2 - Membrana acústica   | 0.2 cm  |
| 3 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido                                | 4 cm    |
| 4 - Membrana acústica   | 0.2 cm  |
| 5 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B) | 7 cm    |
| 6 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola                  | ---     |
| Espesor total:  | 18.4 cm |

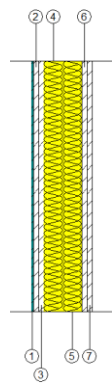
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)



Protección frente al ruido	Masa superficial: 85.08 kg/m <sup>2</sup> Masa superficial del elemento base: 82.28 kg/m <sup>2</sup> Apoyada en bandas elásticas (B) Caracterización acústica por ensayo, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 59.0(-1; -8) dB Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada** Superficie total 117.80 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 146 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante doble de perfiles metálicos arriostrada con placas de yeso laminado formada por montantes y canales, y cartelas de placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.



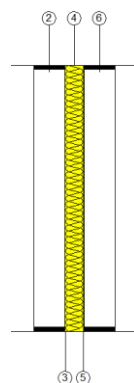
Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
4 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
6 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
8 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>14.5 cm</b>

Limitación de demanda energética U <sub>m</sub> : 0.34 W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Protección frente al ruido	Masa superficial: 53.10 kg/m <sup>2</sup> Caracterización acústica por ensayo, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 57.0(-2; -6) dB Referencia del ensayo: CTA-118/08 AER
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 141.37 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
3 - Membrana acústica	0.2 cm
4 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
5 - Membrana acústica	0.2 cm
6 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>18.4 cm</b>

Limitación de demanda energética U <sub>m</sub> : 0.48 W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Protección frente al ruido	Masa superficial: 85.08 kg/m <sup>2</sup> Masa superficial del elemento base: 82.28 kg/m <sup>2</sup> Apoyada en bandas elásticas (B) Caracterización acústica por ensayo, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 59.0(-1; -8) dB Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 180

**Vidrio de seguridad laminado** Superficie total 81.01 m<sup>2</sup>

Mampara de vidrio de seguridad laminado



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	0.5 cm
3 - Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	0.5 cm
4 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>2 cm</b>

Limitación de demanda energética U <sub>m</sub> : 3.60 W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Protección frente al ruido	Masa superficial: 48.00 kg/m <sup>2</sup>
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

**Vidrio de seguridad laminado** Superficie total 513.23 m<sup>2</sup>

Mampara de vidrio de seguridad laminado



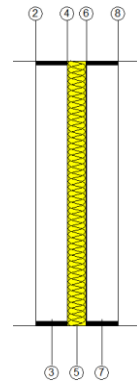
Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	0.5 cm
3 - Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	0.5 cm
4 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>1 cm</b>

Limitación de demanda energética U <sub>m</sub> : 3.70 W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Protección frente al ruido	Masa superficial: 25.00 kg/m <sup>2</sup>
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 18.23 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



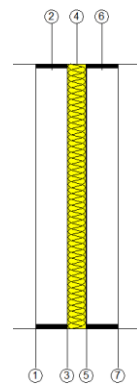
Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1 cm
3 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
4 - Membrana acústica	0.2 cm
5 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
6 - Membrana acústica	0.2 cm
7 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
8 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1 cm
9 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>18.6 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 86.92 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 84.12 kg/m<sup>2</sup>  
 Apoyada en bandas elásticas (B)  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB  
 Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 25.07 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



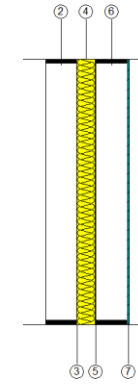
Listado de capas:

1 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1 cm
2 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
3 - Membrana acústica	0.2 cm
4 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
5 - Membrana acústica	0.2 cm
6 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
7 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1 cm
8 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>18.6 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 86.92 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 84.12 kg/m<sup>2</sup>  
 Apoyada en bandas elásticas (B)  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB  
 Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 107.61 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



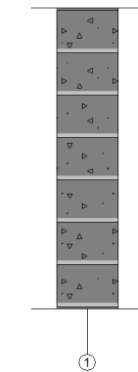
Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
3 - Membrana acústica	0.2 cm
4 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
5 - Membrana acústica	0.2 cm
6 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>18.9 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 96.58 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 93.78 kg/m<sup>2</sup>  
 Apoyada en bandas elásticas (B)  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB  
 Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique de una hoja, con revestimiento** Superficie total 110.41 m<sup>2</sup>

Hoja de 12 cm de espesor de fábrica, de ladrillo de hormigón perforado acústico, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



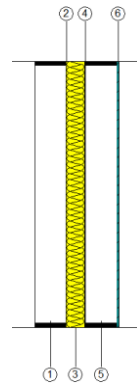
Listado de capas:

1 - Fábrica de ladrillo de hormigón	12 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>12 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1.60 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 208.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 49.0(-1; -5) dB  
 Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 66.12 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
2 - Membrana acústica	0.2 cm
3 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
4 - Membrana acústica	0.2 cm
5 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
6 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>18.9 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 96.58 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 93.78 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB

Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI

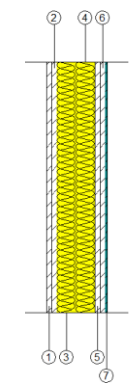
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada**

Superficie total 2.71 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 146 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante doble de perfiles metálicos arriostrada con placas de yeso laminado formada por montantes y canales, y cartelas de placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
3 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
4 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
6 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.34 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 53.10 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-2; -6) dB

Referencia del ensayo: CTA-118/08 AER

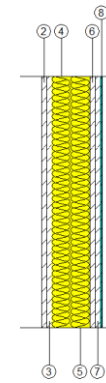
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada**

Superficie total 432.35 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 146 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante doble de perfiles metálicos arriostrada con placas de yeso laminado formada por montantes y canales, y cartelas de placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
4 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
6 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.34 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 53.10 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-2; -6) dB

Referencia del ensayo: CTA-118/08 AER

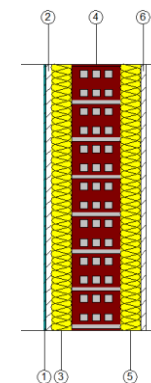
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras**

Superficie total 17.71 m<sup>2</sup>

Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras, compuesto de: TRASDOSADO A LA IZQUIERDA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel; TRASDOSADO A LA DERECHA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.



Listado de capas:

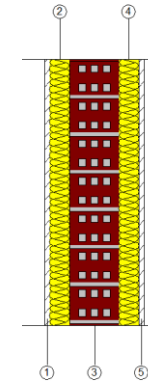
1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
3 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11 cm
5 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
6 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>23 cm</b>



Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.33 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 136.40 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 102.30 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.4(-1; -2) dB  
 Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.  
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 24 dBA

Seguridad en caso de incendio  
 Resistencia al fuego: EI 240

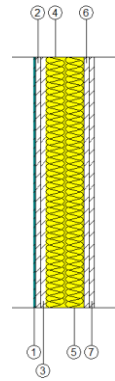


Listado de capas:

1 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
2 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11 cm
4 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
5 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
6 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>22.5 cm</b>

**Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada** Superficie total 2.35 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 146 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante doble de perfiles metálicos arriostrada con placas de yeso laminado formada por montantes y canales, y cartelas de placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
4 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
6 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
7 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.5 cm</b>

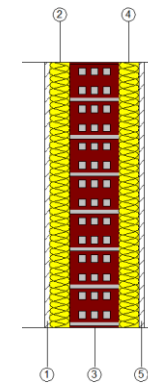
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.34 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 53.10 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-2; -6) dB  
 Referencia del ensayo: CTA-118/08 AER

Seguridad en caso de incendio  
 Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras** Superficie total 102.91 m<sup>2</sup>

Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras, compuesto de: TRASDOSADO A LA IZQUIERDA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel; TRASDOSADO A LA DERECHA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.



Listado de capas:

1 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
2 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11 cm
4 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
5 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>22.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.33 W/(m<sup>2</sup>·K)

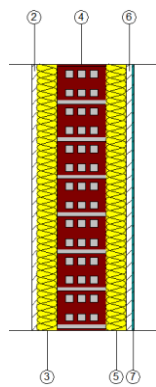
Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 124.90 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 102.30 kg/m<sup>2</sup>



Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.4(-1; -2) dB  
 Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.  
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 24 dBA  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 240

**Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras** Superficie total 14.07 m<sup>2</sup>

Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras, compuesto de: TRASDOSADO A LA IZQUIERDA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel; TRASDOSADO A LA DERECHA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.

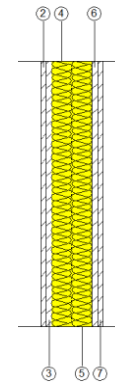


- Listado de capas:
- 1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola ---
  - 2 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO" 1.25 cm
  - 3 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras 4.5 cm
  - 4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco 11 cm
  - 5 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras 4.5 cm
  - 6 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO" 1.25 cm
  - 7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento 0.5 cm
- Espesor total: 23 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.33 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 136.40 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 102.30 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.4(-1; -2) dB  
 Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.  
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 24 dBA  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 240

**Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada** Superficie total 7.59 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 146 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante doble de perfiles metálicos arriostrada con placas de yeso laminado formada por montantes y canales, y cartelas de placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.



- Listado de capas:
- 1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola ---
  - 2 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO" 1.25 cm
  - 3 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO" 1.25 cm
  - 4 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES" 4.5 cm
  - 5 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES" 4.5 cm
  - 6 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO" 1.25 cm
  - 7 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO" 1.25 cm
- Espesor total: 14 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.34 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 41.60 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-2; -6) dB  
 Referencia del ensayo: CTA-118/08 AER  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**Vidrio de seguridad laminado** Superficie total 0.35 m<sup>2</sup>

Mampara de vidrio de seguridad laminado

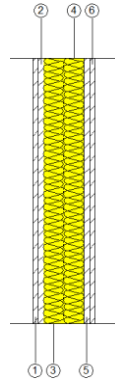


- Listado de capas:
- 1 - Sodocálcico [inc. Vidrio flotado] 0.5 cm
  - 2 - Sodocálcico [inc. Vidrio flotado] 0.5 cm
  - 3 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola ---
- Espesor total: 1 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 3.70 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 25.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

**Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada** Superficie total 19.61 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 146 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante doble de perfiles metálicos arriostrada con placas de yeso laminado formada por montantes y canales, y cartelas de placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado, PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.



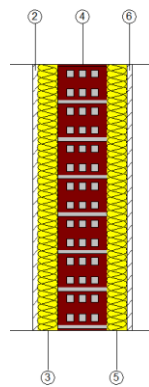
Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
3 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
4 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
6 - Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25 cm
7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>14 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.34 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 41.60 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 57.0(-2; -6) dB  
 Referencia del ensayo: CTA-118/08 AER  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras** Superficie total 41.23 m<sup>2</sup>

Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras, compuesto de: TRASDOSADO A LA IZQUIERDA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel; TRASDOSADO A LA DERECHA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.



Listado de capas:

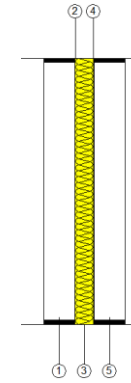
1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
3 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11 cm
5 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
6 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>22.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.33 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 124.90 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 102.30 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.4(-1; -2) dB  
 Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.  
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 24 dBA  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 240

ikaslea\_LEIRE GARCÍA ORTIZ DE URIARTE  
 Tutorea\_JUAN JOSÉ ARRIZABALAGA ETXEBERRIA

**Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7** Superficie total 41.29 m<sup>2</sup>

Partición, sistema tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7 "PANELSYSTEM", de 190 mm de espesor total, compuesta por: una primera hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor; aislamiento formado por: dos membranas acústicas, de 2 mm de espesor cada una, con una capa intermedia de panel de lana mineral, de 40 mm de espesor; y una segunda hoja de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.



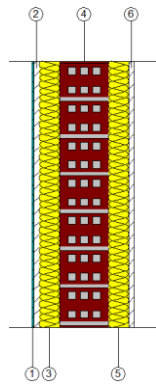
Listado de capas:

1 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
2 - Membrana acústica	0.2 cm
3 - Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4 cm
4 - Membrana acústica	0.2 cm
5 - Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM" (B)	7 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>18.4 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 85.08 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 82.28 kg/m<sup>2</sup>  
 Apoyada en bandas elásticas (B)  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.0(-1; -8) dB  
 Referencia del ensayo: AC3-D1-12-VI  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

**Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras** Superficie total 14.07 m<sup>2</sup>

Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras, compuesto de: TRASDOSADO A LA IZQUIERDA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel; TRASDOSADO A LA DERECHA: trasdosado autoportante arriostrado con aislamiento termoacústico, sistema Optima Vario "ISOVER", formado por placa de yeso laminado PPV, Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante arriostrada, film de poliamida con un velo no tejido en su dorso, "ISOVER", y aislamiento de panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", de 45 mm de espesor, no revestido, colocado en el espacio entre el paramento y las maestras.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
3 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11 cm
5 - Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5 cm
6 - Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25 cm
7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>23 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.33 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 136.40 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 102.30 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.4(-1; -2) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 24 dBA

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 240

**Vidrio de seguridad laminado**

Superficie total 0.08 m<sup>2</sup>

Mampara de vidrio de seguridad laminado



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	0.5 cm
3 - Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>1 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 3.70 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 25.00 kg/m<sup>2</sup>

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

**2.1.2.- Huecos verticales interiores**

**Puerta de entrada a la vivienda, de madera**

Puerta interior de entrada de 203x82,5x4 cm, hoja de tablero de MDF.

Dimensiones

Ancho x Alto: **82.5 x 203 cm**

nº uds: **50**

Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 1.90 W/(m<sup>2</sup>·K)

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Absorción,  $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$ ;  $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ;  $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$

ikaslea\_LEIRE GARCÍA ORTIZ DE URIARTE

Tutorea\_JUAN JOSÉ ARRIZBALAGA ETXEBERRIA

**Puerta cortafuegos, de acero galvanizado**

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones

Ancho x Alto: **90 x 200 cm**

nº uds: **54**

Ancho x Alto: **87.8 x 200 cm**

nº uds: **1**

Ancho x Alto: **85.2 x 200 cm**

nº uds: **1**

Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m<sup>2</sup>·K)

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Absorción,  $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$ ;  $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ;  $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$

Resistencia al fuego

EI2 60

**Puerta doble blanca madera**

puerta doble blanca madera

Dimensiones

Ancho x Alto: **180 x 203 cm**

nº uds: **8**

Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m<sup>2</sup>·K)

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

**Puerta cortafuegos, de acero galvanizado**

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 1700x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones

Ancho x Alto: **170 x 200 cm**

nº uds: **61**

Ancho x Alto: **95.3 x 200 cm**

nº uds: **1**

Ancho x Alto: **74.7 x 200 cm**

nº uds: **1**

Ancho x Alto: **143.8 x 200 cm**

nº uds: **1**

Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m<sup>2</sup>·K)

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Absorción,  $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$ ;  $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ;  $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$

Resistencia al fuego

EI2 60

**Puerta vidrio laminado**

Puerta vidrio laminado

Dimensiones

Ancho x Alto: **82 x 210 cm**

nº uds: **21**

Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 3.70 W/(m<sup>2</sup>·K)

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

**2.2.- Compartimentación interior horizontal**

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina**

Superficie total  
4331.13 m<sup>2</sup>



REVESTIMIENTO DEL SUELO

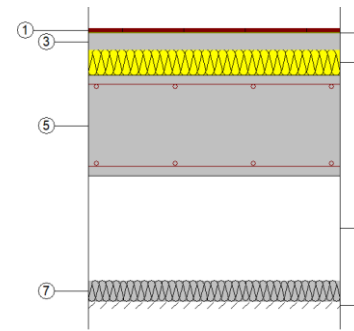
PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

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

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.



Listado de capas:		
1	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2	Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3	Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4	Lana mineral	6 cm
5	Losa maciza 24 cm	24 cm
6	Cámara de aire sin ventilar	25 cm
7	Aglomerado de corcho expandido	5 cm
8	Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
Espesor total:		66.8 cm

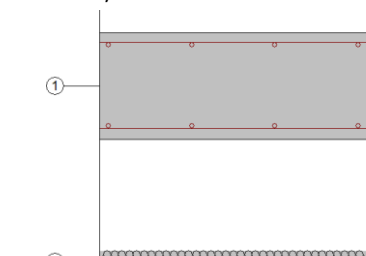
Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.27 W/(m²·K)  
 $U_c$  calefacción: 0.26 W/(m²·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 731.70 kg/m²  
 Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m²  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.9(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 66.8 dB  
 Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 33 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza** Superficie total 103.05 m²

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

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.



Listado de capas:		
1	Losa maciza 24 cm	24 cm
2	Cámara de aire sin ventilar	25 cm
3	Aglomerado de corcho expandido	5 cm
4	Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
Espesor total:		55.6 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.52 W/(m²·K)  
 $U_c$  calefacción: 0.48 W/(m²·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 619.70 kg/m²  
 Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m²  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.9(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 66.8 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Pavimento de goma** Superficie total 520.70 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: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

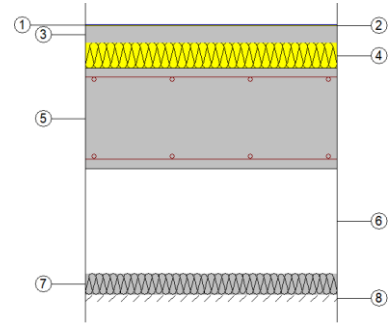
ELEMENTO ESTRUCTURAL

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

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.





Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4 - Lana mineral	6 cm
5 - Losa maciza 24 cm	24 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
7 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
8 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>66.05 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.27 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.26 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 709.70 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.9(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 66.8 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 33 dB

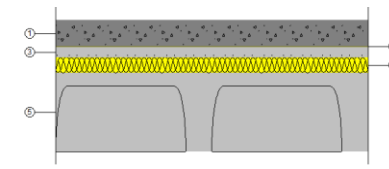
**Forjado reticular - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Suelo de acabado de hormigón garaje** Superficie total 924.07 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Cemento pulido en garaje; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.



Listado de capas:

1 - Hormigón. Densidad media (densidad 1800)	10 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4 - Lana mineral	6 cm
5 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>50.2 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.46 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.43 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 651.40 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.8(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 73.5 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 33 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilería vista - Forjado reticular - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina** Superficie total 1740.99 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

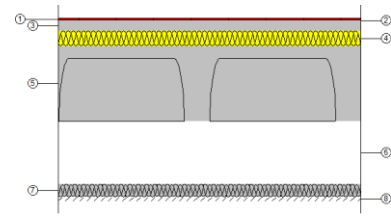
PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilería vista acabado lacado, color blanco.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4 - Lana mineral	6 cm
5 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
7 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
8 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>72.8 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.27 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $U_c$  calefacción: 0.26 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 516.10 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.8(-1; -6) dB  
 Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 73.5 dB  
 Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 33 dB

**Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Forjado reticular - Suelo flotante con lana mineral de 60 mm de espesor y barrera de vapor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina** Superficie total 1621.78 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

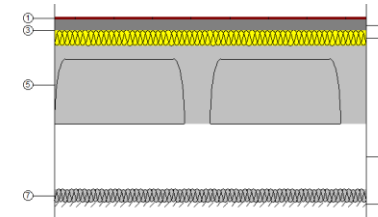
PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores,  $C_i$ , color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

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 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	4 cm
3 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
7 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
8 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
9 - Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>72.7 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.25 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $U_c$  calefacción: 0.24 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 472.42 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.8(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 73.5 dB

**Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Forjado reticular - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina** Superficie total 286.56 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

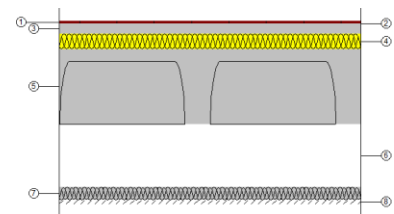
Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

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 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.

Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4 - Lana mineral	6 cm
5 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
7 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
8 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
9 - Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	72.8 cm



Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.27 W/(m²·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.26 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 516.10 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m²

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.8(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, ΔR: 6 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 73.5 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 33 dB

**Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Forjado reticular** Superficie total 14.42 m²

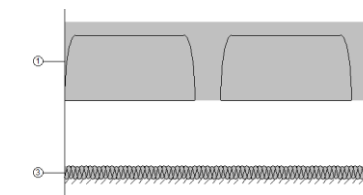
Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

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 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.

Listado de capas:

1 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
2 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
3 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
4 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
5 - Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	61.6 cm



Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.50 W/(m²·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.47 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 404.10 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m²

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.8(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 73.5 dB

**Losa maciza - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina** Superficie total 60.63 m²

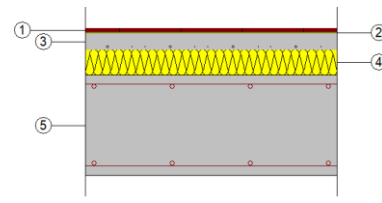


REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

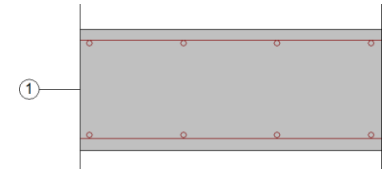
Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados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

	1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
	2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
	3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
	4 - Lana mineral	6 cm
	5 - Losa maciza 24 cm	24 cm
Espesor total:		35.2 cm

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.49 W/(m²·K)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.46 W/(m²·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 712.00 kg/m²  
 Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m²  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 63.9(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 66.8 dB  
 Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 33 dB

**Losa maciza** Superficie total 0.64 m²

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

	1 - Losa maciza 24 cm	24 cm
	Espesor total:	24 cm


Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 3.38 W/(m²·K)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 2.29 W/(m²·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 600.00 kg/m²

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 63.9(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 66.8 dB

**Forjado reticular** Superficie total 27.68 m²

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

	Listado de capas:	
	1 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
Espesor total:		30 cm

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 2.83 W/(m²·K)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 2.03 W/(m²·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 384.40 kg/m²  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.8(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 73.5 dB

**Forjado reticular - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina** Superficie total 1795.20 m²

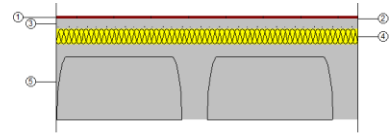
REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.





Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4 - Lana mineral	6 cm
5 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>41.2 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.48 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.45 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 496.40 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.8(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante,  $\Delta R$ : 6 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 73.5 dB

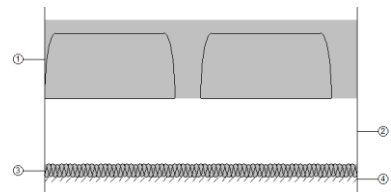
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante,  $\Delta L_{D,w}$ : 33 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Forjado reticular** Superficie total 32.35 m<sup>2</sup>

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.



Listado de capas:

1 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
2 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
3 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
4 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>61.6 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.50 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.47 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 404.10 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.8(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 73.5 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza - Suelo flotante con lana mineral de 60 mm de espesor y barrera de vapor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina** Superficie total 2179.55 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

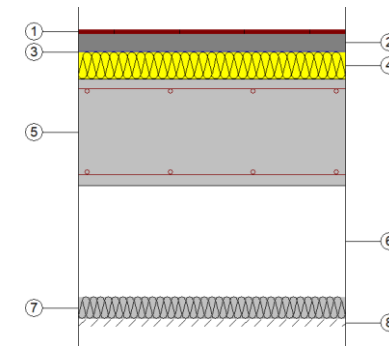
PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

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

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	4 cm
3 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Losa maciza 24 cm	24 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
7 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
8 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>66.7 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.25 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.24 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 688.02 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.9(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 66.8 dB

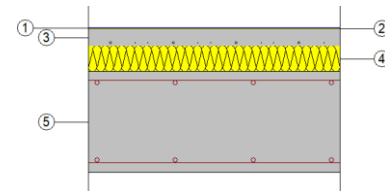
**Losa maciza - Suelo flotante con lana mineral, de 60 mm de espesor. Pavimento de goma** Superficie total 8.89 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento de goma negra, con botones, en rollos de 1000x12000x2,5 mm, colocado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

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

	<p>Listado de capas:</p>	
	1 - Pavimento de goma	0.25 cm
	2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
	3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
	4 - Lana mineral	6 cm
5 - Losa maciza 24 cm	24 cm	
	Espesor total:	34.45 cm

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.49 W/(m<sup>2</sup>·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.46 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 690.00 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 63.9(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 66.8 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL<sub>D,w</sub>: 33 dB

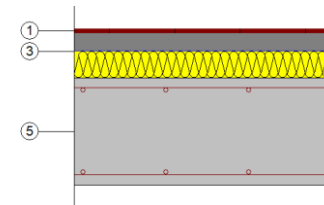
<p><b>Losa maciza - Suelo flotante con lana mineral de 60 mm de espesor y barrera de vapor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina</b></p>	Superficie total
	53.09 m <sup>2</sup>

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 mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

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



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	4 cm
3 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Losa maciza 24 cm	24 cm
Espesor total:	35.1 cm

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.43 W/(m<sup>2</sup>·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.40 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 668.32 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 63.9(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 66.8 dB

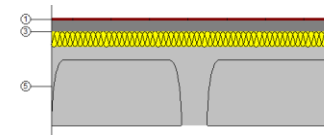
<p><b>Forjado reticular - Suelo flotante con lana mineral de 60 mm de espesor y barrera de vapor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina</b></p>	Superficie total
	19.18 m <sup>2</sup>

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 mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	4 cm
3 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
Espesor total:	41.1 cm

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.42 W/(m<sup>2</sup>·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.39 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 452.72 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 384.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.8(-1; -6) dB

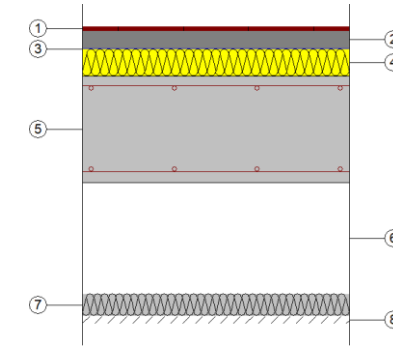
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 73.5 dB

<p><b>Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Losa maciza</b></p>	Superficie total
	2.12 m <sup>2</sup>

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

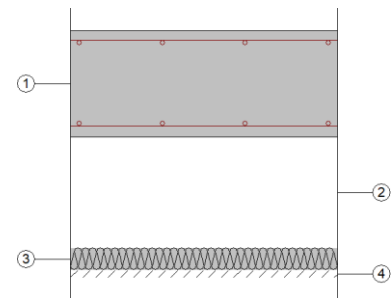
REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido 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 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	4 cm
3 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Losa maciza 24 cm	24 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
7 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
8 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
9 - Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>66.7 cm</b>



Listado de capas:

1 - Losa maciza 24 cm	24 cm
2 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
3 - Aglomerado de corcho expandido	5 cm
4 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
5 - Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>55.6 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.52 W/(m²·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.48 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 619.70 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m²

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 63.9(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 66.8 dB

**Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Losa maciza - Suelo flotante con lana mineral de 60 mm de espesor y barrera de vapor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina** Superficie total 851.10 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

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

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido 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 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.25 W/(m²·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.24 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 688.02 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m²

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 63.9(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 66.8 dB

3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Aglomerado de corcho expandido	5	130	0.036	1.3889	1000	1
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5	2300	1.3	0.0038	840	100000
Barrera de vapor con lámina asfáltica	0.27	1100	0.23	0.0117	1000	50000
Barrera de Vapor PPV 13 "PLACO"	1.25	760	0.25	0.05	1000	60000
Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Capa de regularización de mortero de cemento	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Emulsión asfáltica emulsión bituminosa aniónica	0.1	1050	0.17	0.0059	1000	50000
Enfoscado de cemento	1.5	1900	1.3	0.0115	1000	10
Entarimado de tablas de madera maciza	1.8	480	0.15	0.12	1600	20
EPS Poliéstireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]	10	30	0.029	3.4483	1000	20
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11	930	0.438	0.2514	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11	920	0.478	0.23	1000	10
Fábrica de ladrillo de hormigón	12	1739.2	0.33	0.3636	1000	10
Falso techo continuo de placas de escayola	1.6	825	0.25	0.064	1000	4
Falso techo registrable de placas de escayola	1.6	825	0.25	0.064	1000	4
Film de polietileno	0.02	920	0.33	0.0006	2200	100000
Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30	1281.33	1.961	0.153	1000	10
Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10	350	0.1	1	1000	4
Geotextil de poliéster	0.15	200	0.038	0.0395	1000	1
Geotextil de poliéster	0.08	250	0.038	0.0211	1000	1
Geotextil de polipropileno	0.14	114.3	0.22	0.0064	1000	1
Hormigón. Armado (con un 2% de acero)	30	2400	2.5	0.12	1000	80
Hormigón. Densidad media (densidad 1800)	10	1800	1.15	0.087	1000	60
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.45	1100	0.23	0.0196	1000	50000
Impermeabilización con PVC monocapa no adherida	0.12	1390	0.17	0.0071	900	50000
Lámina drenante nodular, con geotextil	0.06	1166.67	0.5	0.0012	1800	100000



Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5	40	0.036	1.25	1000	1
Lana mineral	4.5	40	0.036	1.25	1000	1
Lana mineral	6	120	0.035	1.7143	1000	1
Lana mineral soldable	8	150	0.038	2.1053	800	1
Losa maciza 24 cm	24	2500	2.5	0.096	1000	80
Membrana acústica	0.2	1625	0.23	0.0087	1000	50000
Mortero autonivelante de cemento	0.2	1900	1.3	0.0015	1000	10
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	4	1000	0.41	0.0976	1000	10
Mortero de cemento	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Muro de sótano de hormigón armado	30	2500	2.5	0.12	1000	80
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8	40	0.031	1.5484	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6	40	0.031	1.9355	1000	1
Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM"	7	541.3	0.22	0.3182	1000	4
Panel semirrígido de lana mineral Arena de alta densidad, Arena Basic "ISOVER", colocado en el espacio entre el paramento y las maestras	4.5	40	0.037	1.2162	1000	1
Panel semirrígido de lana mineral no revestido	4	70	0.034	1.1765	840	1
Pavimento de de gres rústico	1	2500	2.3	0.0043	1000	30
Pavimento de goma	0.25	1200	0.17	0.0147	1400	100000
Placa de yeso laminado	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Placa de yeso laminado con barrera de vapor PPV "PLACO"	1.25	760	0.25	0.05	1000	60000
Poliestireno extruido	8	38	0.036	2.2222	1000	100
Poliestireno extruido	10	38	0.036	2.7778	1000	100
Poliétileno baja densidad [LDPE]	0.15	920	0.33	0.0045	2200	100000
Poliétileno baja densidad [LDPE]	0.1	920	0.33	0.003	2200	100000
Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	0.5	2500	1	0.005	750	1000000
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1	2500	2.3	0.0043	1000	30
Solera de hormigón en masa	10	2500	2.3	0.0435	1000	80
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot K/W$ )		
$\rho$	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $J/(kg \cdot K)$ )		
$\lambda$	Conductividad térmica ( $W/(m \cdot K)$ )		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		



**CERTIFICADO ENERGÉTICO**

**CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**

**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:**

Nombre del edificio	La Casilla zentroa		
Dirección	Plaza la Casilla, nº3		
Municipio	Bilbao	Código Postal	48012
Provincia	Vizcaya	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	C1	Año construcción	2019
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	020 703 01 016 001		

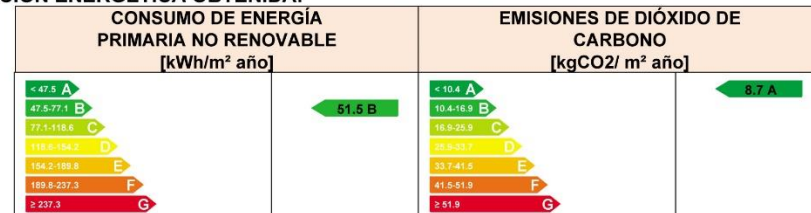
**Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:**

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

**DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	Leire García	NIF(NIE)	-
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	-		
Municipio	-	Código Postal	-
Provincia	Vizcaya	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 25/04/2019

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

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

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

Registro del Órgano Territorial Competente:

Fecha 25/04/2019  
Ref. Catastral 020 703 01 016 001

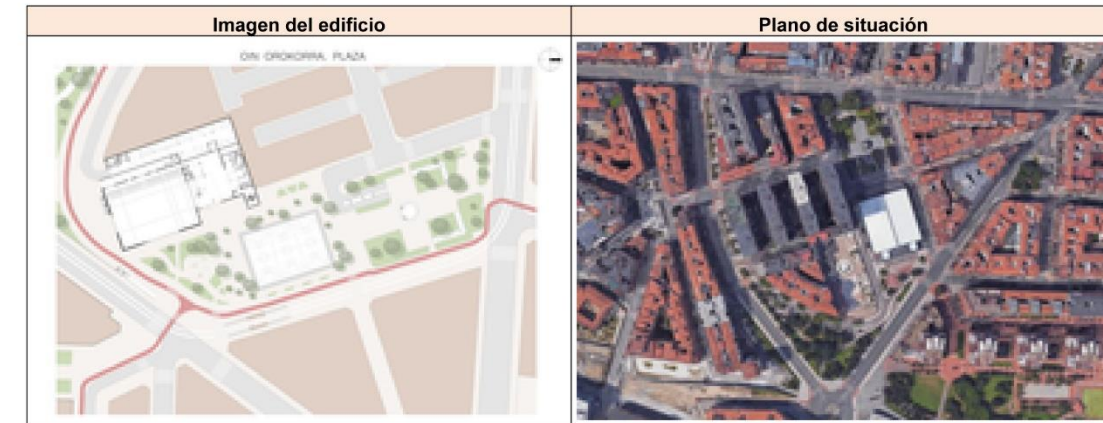
Página 1 de 8

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

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

**1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN**

Superficie habitable [m²]	15376.03
---------------------------	----------



**2. ENVOLVENTE TÉRMICA**

**Cerramientos opacos**

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
-2_Solera	Suelo	2588.42	0.23	Estimadas
-2_Muro de sótano	Fachada	1071.32	0.28	Estimadas
-1_Muro de sótano	Fachada	189.32	0.28	Estimadas
-1_Cubierta	Cubierta	179.72	0.27	Conocidas
0_Medianera	Fachada	37.44	0.00	
0_Fachada_Sur1	Fachada	140.52	0.18	Conocidas
0_Fachada_Este1	Fachada	151.8	0.18	Conocidas
0_Fachada_Este2	Fachada	45.76	0.18	Conocidas
0_Fachada_Este3_muro cortina	Fachada	43.12	2.33	Conocidas
-2_Pared garaje	Partición Interior	188.68	0.33	Conocidas
-2_Pared otros	Partición Interior	533.6	0.48	Conocidas
-1_Pared polideportivo	Partición Interior	118.68	0.33	Conocidas
-1_Pared garaje	Partición Interior	62.8	0.33	Conocidas
-1_Pared otros	Partición Interior	321.6	0.48	Conocidas
0_Fachada_Norte	Fachada	17.96	0.18	Conocidas
0_Fachada_Oeste1	Fachada	26.8	0.18	Conocidas
0_Pared garaje	Partición Interior	228.96	0.33	Conocidas
0_Pared otros	Partición Interior	443.08	0.48	Conocidas
0_Cubierta_1	Cubierta	472.7	0.27	Conocidas
0_Cubierta_2	Cubierta	90.3	0.27	Conocidas
1_Fachada_Norte	Fachada	26.94	0.18	Conocidas

Fecha 25/04/2019  
Ref. Catastral 020 703 01 016 001

Página 2 de 8

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
1_Fachada_Este3_muro cortina	Fachada	0.68	2.33	Conocidas
1_Fachada_Este2	Fachada	68.64	0.18	Conocidas
1_Fachada_Sur1	Fachada	119.47	0.18	Conocidas
1_Fachada_Sur2	Fachada	6.0	0.18	Conocidas
1_Fachada_Este1	Fachada	210.57	0.18	Conocidas
1_Fachada_Oeste1	Fachada	248.46	0.18	Conocidas
1_Fachada_Oeste2_muro cortina	Fachada	0.4	2.33	Conocidas
1_Cubierta_1	Cubierta	224.131	0.27	Conocidas
2_Fachada_Norte1	Fachada	17.96	0.18	Conocidas
2_Fachada_NE1	Fachada	204.8	0.18	Conocidas
2_Fachada_Este1_muro cortina	Fachada	0.84	2.33	Conocidas
2_Fachada_Este2	Fachada	34.0	0.18	Conocidas
2_Fachada_SO1	Fachada	126.8	0.18	Conocidas
2_Fachada_Oeste2_muro cortina	Fachada	0.4	2.33	Conocidas
2_Fachada_Oeste1	Fachada	48.8	0.18	Conocidas
2_Fachada_SO2	Fachada	22.0	0.18	Conocidas
1_Medianera	Fachada	37.44	0.00	
2_Medianera1	Fachada	37.44	0.00	
2_Fachada_Sur1	Fachada	36.1	0.18	Conocidas
2_Fachada_Sur2_muro cortina	Fachada	0.4	2.33	Conocidas
3_Fachada_Norte1	Fachada	17.96	0.18	Conocidas
3_Fachada_NE1	Fachada	204.8	0.18	Conocidas
3_Fachada_Este1_muro cortina	Fachada	0.84	2.33	Conocidas
3_Fachada_Este2	Fachada	34.0	0.18	Conocidas
3_Fachada_SO1	Fachada	126.8	0.18	Conocidas
3_Fachada_Oeste2_muro cortina	Fachada	0.4	2.33	Conocidas
3_Fachada_Oeste1	Fachada	48.8	0.18	Conocidas
3_Fachada_SO2	Fachada	22.0	0.18	Conocidas
3_Medianera1	Fachada	37.44	0.00	
3_Fachada_Sur1	Fachada	36.1	0.18	Conocidas
3_Fachada_Sur2_muro cortina	Fachada	0.4	2.33	Conocidas
2_Medianera2	Fachada	25.2	0.00	
3_Medianera2	Fachada	25.2	0.00	
4_Fachada_Norte1	Fachada	47.08	0.18	Conocidas
4_Fachada_NE1	Fachada	204.8	0.18	Conocidas
4_Fachada_Este1_muro cortina	Fachada	0.84	2.33	Conocidas
4_Fachada_Este2	Fachada	34.0	0.18	Conocidas
4_Fachada_SO1	Fachada	126.8	0.18	Conocidas
4_Fachada_Oeste2_muro cortina	Fachada	0.4	2.33	Conocidas
4_Fachada_Oeste1	Fachada	48.8	0.18	Conocidas
4_Fachada_SO2	Fachada	22.0	0.18	Conocidas
4_Medianera1	Fachada	131.28	0.00	
4_Fachada_Sur1	Fachada	36.1	0.18	Conocidas
4_Fachada_Sur2_muro cortina	Fachada	0.4	2.33	Conocidas
4_Medianera2	Fachada	25.2	0.00	
4_Fachada_Sur3	Fachada	64.6	0.18	Conocidas

Fecha  
Ref. Catastral

25/04/2019  
020 703 01 016 001

Página 3 de 8

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
4_Suelo con aire	Suelo	231.7	0.41	Conocidas
5_Fachada_Norte1	Fachada	47.08	0.18	Conocidas
5_Fachada_Este1_muro cortina	Fachada	0.84	2.33	Conocidas
5_Fachada_SO1	Fachada	126.8	0.18	Conocidas
5_Fachada_Oeste2_muro cortina	Fachada	0.4	2.33	Conocidas
5_Medianera1	Fachada	131.28	0.00	
5_Fachada_Sur3	Fachada	64.6	0.18	Conocidas
5_Fachada_Este2	Fachada	34.0	0.18	Conocidas
4_Cubierta_1	Cubierta	801.0	0.29	Conocidas
5_Cubierta_1	Cubierta	943.1	0.27	Conocidas
5_Techo con NH superior	Partición Interior	368.03	0.58	Estimadas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
0_Sur1_P1	Hueco	8.28	2.54	0.41	Conocido	Conocido
0_Sur1_V1	Hueco	21.2	2.72	0.57	Conocido	Conocido
0_Este1_V1	Hueco	36.6	2.75	0.58	Conocido	Conocido
1_Este3_V1	Hueco	64	2.50	0.33	Conocido	Conocido
1_Este1_V1	Hueco	32.89	2.45	0.24	Conocido	Conocido
1_Este1_V2	Hueco	5.0	2.40	0.18	Conocido	Conocido
1_Sur1_V1	Hueco	20.93	2.45	0.18	Conocido	Conocido
1_Oeste3_V1	Hueco	116	2.50	0.33	Conocido	Conocido
2_Este1_V1	Hueco	215	2.50	0.09	Conocido	Conocido
2_oeste2_V1	Hueco	134	2.50	0.33	Conocido	Conocido
2_oeste1_V1	Hueco	12.8	2.45	0.19	Conocido	Conocido
2_Sur2_V1	Hueco	153	2.50	0.09	Conocido	Conocido
3_Este1_V1	Hueco	215	2.50	0.09	Conocido	Conocido
3_oeste2_V1	Hueco	134	2.50	0.09	Conocido	Conocido
3_oeste1_V1	Hueco	12.8	2.45	0.19	Conocido	Conocido
3_Sur2_V1	Hueco	153	2.50	0.09	Conocido	Conocido
4_Este1_V1	Hueco	215	2.50	0.09	Conocido	Conocido
4_oeste2_V1	Hueco	134	2.50	0.09	Conocido	Conocido
4_oeste1_V1	Hueco	12.8	2.45	0.19	Conocido	Conocido
4_Sur2_V1	Hueco	153	2.50	0.09	Conocido	Conocido
4_sur3_V1	Hueco	8.0	2.45	0.12	Conocido	Conocido
5_Este1_V1	Hueco	215	2.50	0.09	Conocido	Conocido
5_oeste2_V1	Hueco	134	2.50	0.09	Conocido	Conocido
5_sur3_V1	Hueco	8.0	2.45	0.12	Conocido	Conocido
5_Lucernario	Lucernario	149.1	2.54	0.26	Conocido	Conocido

Fecha  
Ref. Catastral

25/04/2019  
020 703 01 016 001

Página 4 de 8



3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		164.5	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	<b>Calefacción</b>				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		211.1	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	<b>Refrigeración</b>				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	19849.0
--	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Bomba de Calor		203.8	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	<b>ACS</b>				

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

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	15376.03	Intensidad Media - 16h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	50.0	50.0	25.0	-
<b>TOTAL</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>25.0</b>	<b>-</b>

ANEXO II  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Intensidad Media - 16h
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	A	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	B
	4.65		3.13	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	A	Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]	-
	0.95		0.00	
Emisiones globales [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]				

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 <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	8.73	134175.94
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	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			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	B	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> año]	B
	27.45		18.48	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m <sup>2</sup> año]	-
	5.58		0.00	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m <sup>2</sup> año]				

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

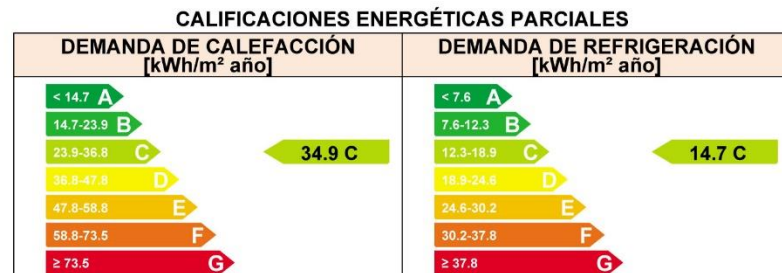
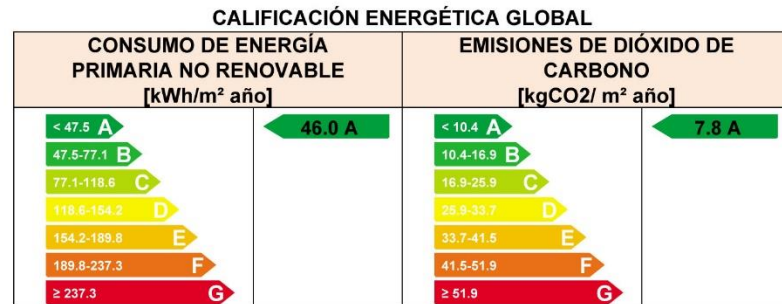
La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]	Demanda de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]

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

**ANEXO III  
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Adición de trasdosados en pilares integrados de fachada



**ANÁLISIS TÉCNICO**

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	10.62	24.4%	3.47	-21.5%	9.46	0.0%	0.00	-%	23.55	10.7%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	20.75	A 24.4%	6.78	A -21.5%	18.48	B 0.0%	0.00	- -%	46.01	A 10.7%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	3.51	A 24.4%	1.15	A -21.5%	3.13	B 0.0%	0.00	- -%	7.79	A 10.7%
Demanda [kWh/m² año]	34.93	C 24.4%	14.65	C -21.5%						

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.

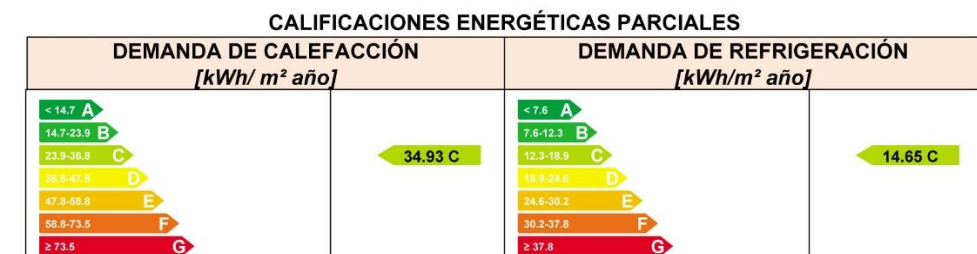
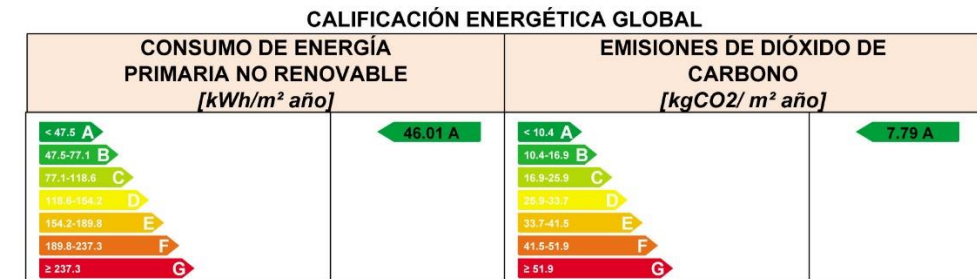
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )
Coste estimado de la medida
-
Otros datos de interés

IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	020 703 01 016 001	Versión informe asociado	25/04/2019
Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	25/04/2019


**Informe descriptivo de la medida de mejora**

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Adición de trasdosados en pilares integrados de fachada

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )
Coste estimado de la medida
-
Otros datos de interés





	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	020 703 01 016 001	Versión informe asociado	25/04/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	25/04/2019


**ANÁLISIS TÉCNICO**

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	10.62	24.4%	3.47	-21.5%	9.46	0.0%	0.00	-%	23.55	10.7%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	20.75	A 24.4%	6.78	A -21.5%	18.48	B 0.0%	0.00	-	46.01	A 10.7%
Emissiones de CO2 [kgCO2/m² año]	3.51	A 24.4%	1.15	A -21.5%	3.13	B 0.0%	0.00	-	7.79	A 10.7%
Demanda [kWh/m² año]	34.93	C 24.4%	14.65	C -21.5%						


**ENVOLVENTE TÉRMICA**

**Cerramientos opacos**

Nombre	Tipo	Superficie actual [m²]	Transmitancia actual [W/m² K]	Superficie post mejora [m²]	Transmitancia post mejora [W/m² K]
-2_Solera	Suelo	2588.42	0.23	2588.42	0.23
-2_Muro de sótano	Fachada	1071.32	0.28	1071.32	0.28
-1_Muro de sótano	Fachada	189.32	0.28	189.32	0.28
-1_Cubierta	Cubierta	179.72	0.27	179.72	0.27
0_Medianera	Fachada	37.44	0.00	37.44	0.00
0_Fachada_Sur1	Fachada	140.52	0.18	140.52	0.18
0_Fachada_Este1	Fachada	151.80	0.18	151.80	0.18
0_Fachada_Este2	Fachada	45.76	0.18	45.76	0.18
0_Fachada_Este3_muro cortina	Fachada	43.12	2.33	43.12	2.33
-2_Pared garaje	Partición Interior	188.68	0.33	188.68	0.33
-2_Pared otros	Partición Interior	533.60	0.48	533.60	0.48
-1_Pared polideportivo	Partición Interior	118.68	0.33	118.68	0.33
-1_Pared garaje	Partición Interior	62.80	0.33	62.80	0.33
-1_Pared otros	Partición Interior	321.60	0.48	321.60	0.48
0_Fachada_Norte	Fachada	17.96	0.18	17.96	0.18
0_Fachada_Oeste1	Fachada	26.80	0.18	26.80	0.18
0_Pared garaje	Partición Interior	228.96	0.33	228.96	0.33
0_Pared otros	Partición Interior	443.08	0.48	443.08	0.48
0_Cubierta_1	Cubierta	472.70	0.27	472.70	0.27
0_Cubierta_2	Cubierta	90.30	0.27	90.30	0.27
1_Fachada_Norte	Fachada	26.94	0.18	26.94	0.18

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	020 703 01 016 001	Versión informe asociado	25/04/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	25/04/2019

1_Fachada_Este3_muro cortina	Fachada	0.68	2.33	0.68	2.33
1_Fachada_Este2	Fachada	68.64	0.18	68.64	0.18
1_Fachada_Sur1	Fachada	119.47	0.18	119.47	0.18
1_Fachada_Sur2	Fachada	6.00	0.18	6.00	0.18
1_Fachada_Este1	Fachada	210.57	0.18	210.57	0.18
1_Fachada_Oeste1	Fachada	248.46	0.18	248.46	0.18
1_Fachada_Oeste2_muro cortina	Fachada	0.40	2.33	0.40	2.33
1_Cubierta_1	Cubierta	224.13	0.27	224.13	0.27
2_Fachada_Norte1	Fachada	17.96	0.18	17.96	0.18
2_Fachada_NE1	Fachada	204.80	0.18	204.80	0.18
2_Fachada_Este1_muro cortina	Fachada	0.84	2.33	0.84	2.33
2_Fachada_Este2	Fachada	34.00	0.18	34.00	0.18
2_Fachada_SO1	Fachada	126.80	0.18	126.80	0.18
2_Fachada_Oeste2_muro cortina	Fachada	0.40	2.33	0.40	2.33
2_Fachada_Oeste1	Fachada	48.80	0.18	48.80	0.18
2_Fachada_SO2	Fachada	22.00	0.18	22.00	0.18
1_Medianera	Fachada	37.44	0.00	37.44	0.00
2_Medianera1	Fachada	37.44	0.00	37.44	0.00
2_Fachada_Sur1	Fachada	36.10	0.18	36.10	0.18
2_Fachada_Sur2_muro cortina	Fachada	0.40	2.33	0.40	2.33
3_Fachada_Norte1	Fachada	17.96	0.18	17.96	0.18
3_Fachada_NE1	Fachada	204.80	0.18	204.80	0.18
3_Fachada_Este1_muro cortina	Fachada	0.84	2.33	0.84	2.33
3_Fachada_Este2	Fachada	34.00	0.18	34.00	0.18
3_Fachada_SO1	Fachada	126.80	0.18	126.80	0.18
3_Fachada_Oeste2_muro cortina	Fachada	0.40	2.33	0.40	2.33
3_Fachada_Oeste1	Fachada	48.80	0.18	48.80	0.18
3_Fachada_SO2	Fachada	22.00	0.18	22.00	0.18
3_Medianera1	Fachada	37.44	0.00	37.44	0.00
3_Fachada_Sur1	Fachada	36.10	0.18	36.10	0.18
3_Fachada_Sur2_muro cortina	Fachada	0.40	2.33	0.40	2.33
2_Medianera2	Fachada	25.20	0.00	25.20	0.00
3_Medianera2	Fachada	25.20	0.00	25.20	0.00
4_Fachada_Norte1	Fachada	47.08	0.18	47.08	0.18
4_Fachada_NE1	Fachada	204.80	0.18	204.80	0.18
4_Fachada_Este1_muro cortina	Fachada	0.84	2.33	0.84	2.33
4_Fachada_Este2	Fachada	34.00	0.18	34.00	0.18
4_Fachada_SO1	Fachada	126.80	0.18	126.80	0.18
4_Fachada_Oeste2_muro cortina	Fachada	0.40	2.33	0.40	2.33
4_Fachada_Oeste1	Fachada	48.80	0.18	48.80	0.18
4_Fachada_SO2	Fachada	22.00	0.18	22.00	0.18
4_Medianera1	Fachada	131.28	0.00	131.28	0.00
4_Fachada_Sur1	Fachada	36.10	0.18	36.10	0.18
4_Fachada_Sur2_muro cortina	Fachada	0.40	2.33	0.40	2.33
4_Medianera2	Fachada	25.20	0.00	25.20	0.00
4_Fachada_Sur3	Fachada	64.60	0.18	64.60	0.18
4_Suelo con aire	Suelo	231.70	0.41	231.70	0.41
5_Fachada_Norte1	Fachada	47.08	0.18	47.08	0.18
5_Fachada_Este1_muro cortina	Fachada	0.84	2.33	0.84	2.33
5_Fachada_SO1	Fachada	126.80	0.18	126.80	0.18
5_Fachada_Oeste2_muro cortina	Fachada	0.40	2.33	0.40	2.33

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	020 703 01 016 001	Versión informe asociado	25/04/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	25/04/2019

5_Medianera1	Fachada	131.28	0.00	131.28	0.00
5_Fachada_Sur3	Fachada	64.60	0.18	64.60	0.18
5_Fachada_Este2	Fachada	34.00	0.18	34.00	0.18
4_Cubierta_1	Cubierta	801.00	0.29	801.00	0.29
5_Cubierta_1	Cubierta	943.10	0.27	943.10	0.27
5_Techo con NH superior	Partición Interior	368.03	0.58	368.03	0.58

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m²]	Transmitancia actual del hueco [W/m² K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m² K]	Superficie post mejora [m²]	Transmitancia post mejora [W/m² K]	Transmitancia post mejora del vidrio [W/m² K]
0_Sur1_P1	Hueco	8.28	2.54	2.80	8.28	2.54	2.80
0_Sur1_V1	Hueco	21.20	2.72	2.80	21.20	2.72	2.80
0_Este1_V1	Hueco	36.60	2.75	2.80	36.60	2.75	2.80
1_Este3_V1	Hueco	64.00	2.50	2.80	64.00	2.50	2.80
1_Este1_V1	Hueco	32.89	2.45	2.80	32.89	2.45	2.80
1_Este1_V2	Hueco	5.00	2.40	2.80	5.00	2.40	2.80
1_Sur1_V1	Hueco	20.93	2.45	2.80	20.93	2.45	2.80
1_oeste3_V1	Hueco	116.00	2.50	2.80	116.00	2.50	2.80
2_Este1_V1	Hueco	215.00	2.50	2.80	215.00	2.50	2.80
2_oeste2_V1	Hueco	134.00	2.50	2.80	134.00	2.50	2.80
2_oeste1_V1	Hueco	12.80	2.45	2.80	12.80	2.45	2.80
2_Sur2_V1	Hueco	153.00	2.50	2.80	153.00	2.50	2.80
3_Este1_V1	Hueco	215.00	2.50	2.80	215.00	2.50	2.80
3_oeste2_V1	Hueco	134.00	2.50	2.80	134.00	2.50	2.80
3_oeste1_V1	Hueco	12.80	2.45	2.80	12.80	2.45	2.80
3_Sur2_V1	Hueco	153.00	2.50	2.80	153.00	2.50	2.80
4_Este1_V1	Hueco	215.00	2.50	2.80	215.00	2.50	2.80
4_oeste2_V1	Hueco	134.00	2.50	2.80	134.00	2.50	2.80
4_oeste1_V1	Hueco	12.80	2.45	2.80	12.80	2.45	2.80
4_Sur2_V1	Hueco	153.00	2.50	2.80	153.00	2.50	2.80
4_sur3_V1	Hueco	8.00	2.45	2.80	8.00	2.45	2.80
5_Este1_V1	Hueco	215.00	2.50	2.80	215.00	2.50	2.80
5_oeste2_V1	Hueco	134.00	2.50	2.80	134.00	2.50	2.80
5_sur3_V1	Hueco	8.00	2.45	2.80	8.00	2.45	2.80
5_Lucernario	Lucernario	149.10	2.54	2.80	149.10	2.54	2.80

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	020 703 01 016 001	Versión informe asociado	25/04/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	25/04/2019

INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		164.5%	-	Bomba de Calor		164.5%	-	-
<b>TOTALES</b>									

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		211.1%	-	Bomba de Calor		211.1%	-	-
<b>TOTALES</b>									

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo ACS	Bomba de Calor		203.8%	-	Bomba de Calor		203.8%	-	-
<b>TOTALES</b>									



	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	020 703 01 016 001	Versión informe asociado	25/04/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	25/04/2019

**Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)**

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]	Tipo post mejora	Servicio asociado post mejora	Consumo de energía post mejora

**Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)**


Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]	Tipo post mejora	Servicio asociado post mejora	Consumo de energía post mejora

**INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)**

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²100lux]	Iluminancia media [lux]	Potencia instalada post mejora [W/m²]	VEEI post mejora [W/m²100lux]	Iluminancia media post mejora [lux]
<b>TOTALES</b>	0.0	-	-	0.0	-	-

**CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)**

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
planta -2	2588.40	Intensidad Media - 16h
planta -1	909.69	Intensidad Media - 16h
planta 0	2562.52	Intensidad Media - 16h
planta 1	1637.70	Intensidad Media - 16h
planta 2	2013.87	Intensidad Media - 16h
planta 3	2013.87	Intensidad Media - 16h
planta 4	2245.57	Intensidad Media - 16h
planta 5	1404.41	Intensidad Media - 16h

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	020 703 01 016 001	Versión informe asociado	25/04/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	25/04/2019

**ENERGÍAS RENOVABLES**

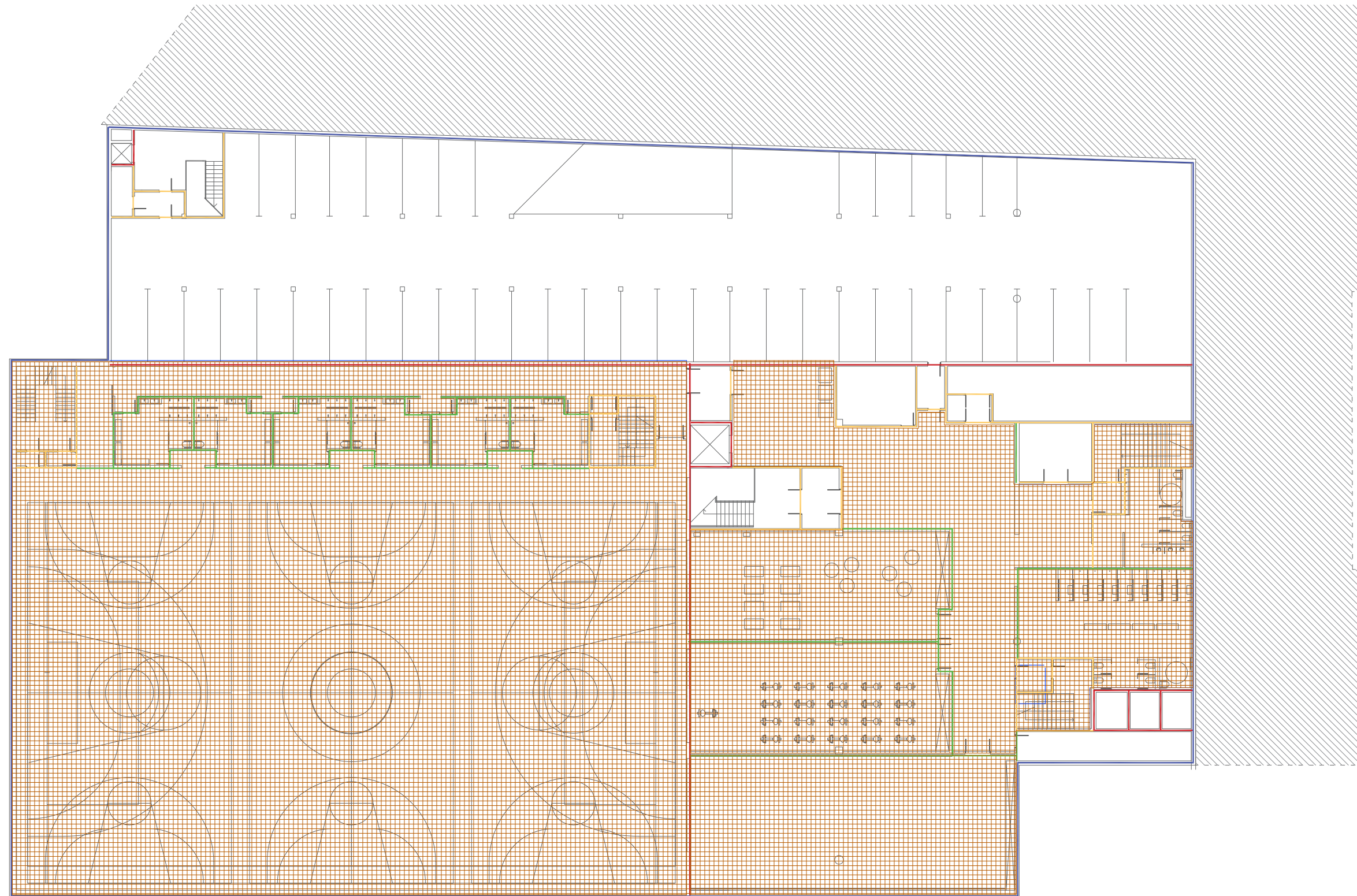
**Térmica**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	50	50	25	-
<b>TOTALES</b>	50.0	50.0	25.0	-

**Post mejora**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	50	50	25	-
<b>TOTALES</b>	50.0	50.0	25.0	-

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - ESTUDIO TERMIKOA



## LEIENDA

### Muros de sótano

(B1) Muro de sótano con impermeabilización exterior

### Cerramientos

(C1) Muro hormigón armado con trasdosado autoportante

### Medianerías

(M1) Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante

### Tabiquería

(T1) Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7

(T2) Tabique PYL 46/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada

(T3) Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras

(T4) Vidrio de seguridad laminado

### Huecos

(H1) Ventana de doble acristalamiento aisladas "control glass acústico y solar", 4/10/4

(H2) Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

(H3) Ventana de doble acristalamiento aisladas "control glass acústico y solar", 4/6/4

(H4) Puerta de entrada a la vivienda, de madera

### Envolvente del edificio

Muro de la envolvente en contacto con el exterior

Muro de la envolvente en contacto con un recinto interior

Pavimento de la envolvente en contacto con un recinto interior

Pavimento de la envolvente en contacto con el terreno

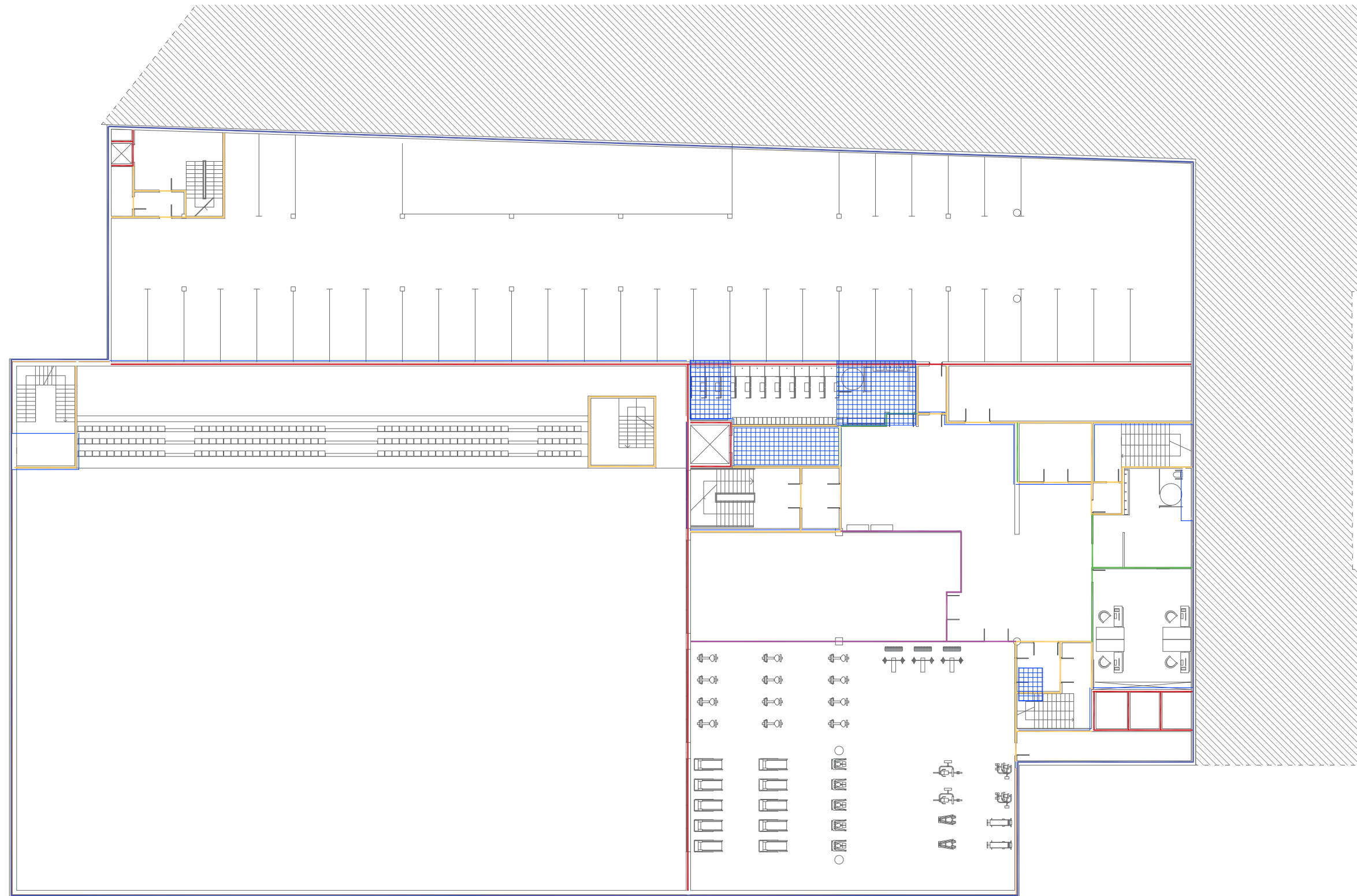
Cubierta de la envolvente en contacto con exterior

## LA CASILLA ZENTROA

2. Sotoa e\_1/300



# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - ESTUDIO TERMIKOA



## LEIENDA

### Muros de sótano

(B1) Muro de sótano con impermeabilización exterior

### Cerramientos

(C1) Muro hormigón armado con trasdosado autoportante

### Medianerías

(M1) Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante

### Tabiquería

(T1) Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7

(T2) Tabique PYL 46/600(48+48) 2LM, estructu arriostrada

(T3) Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras

(T4) Vidrio de seguridad laminado

### Huecos

(H1) Ventana de doble acristalamiento aisglas "control glass acústico y solar", 4/10/4

(H2) Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

(H3) Ventana de doble acristalamiento aisglas "control glass acústico y solar", 4/6/4

(H4) Puerta de entrada a la vivienda, de madera

### Envolvente del edificio

— Muro de la envolvente en contacto con el exterior

— Muro de la envolvente en contacto con un recinto interior

▒ Pavimento de la envolvente en contacto co un recinto interior

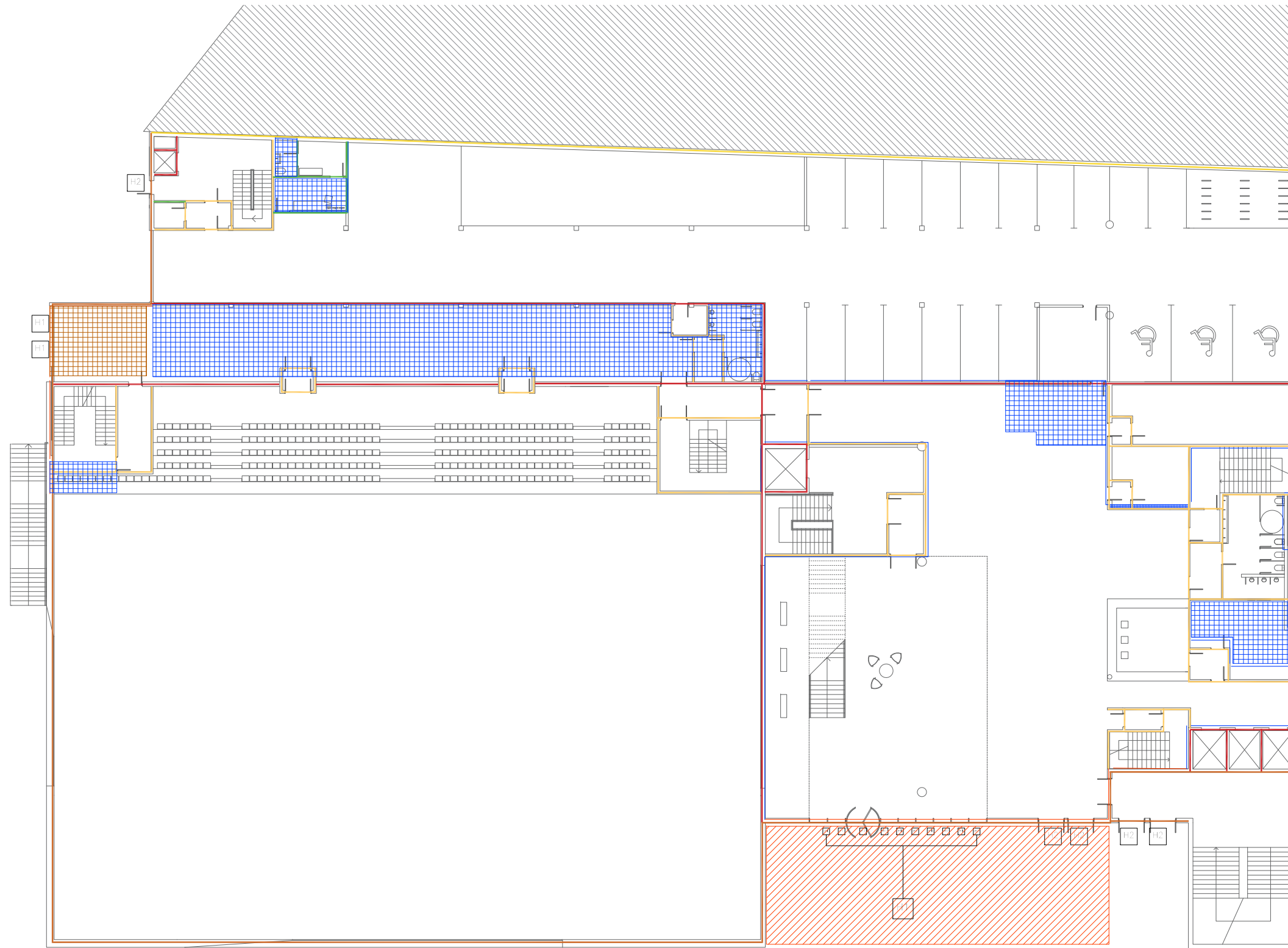
▒ Pavimento de la envolvente en contacto co el terreno

▒ Cubierta de la envolvente en contacto con exterior

## LA CASILLA ZENTROA

1. Sotoa e\_1/300

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - ESTUDIO TERMIKOA



## LEIENDA

### Muros de sótano

(B1) Muro de sótano con impermeabilización exterior

### Cerramientos

(C1) Muro hormigón armado con trasdosado autoportante

### Medianerías

(M1) Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante

### Tabiquería

(T1) Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7

(T2) Tabique PYL 46/600(48+48) 2LM, estructu arriostrada

(T3) Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras

(T4) Vidrio de seguridad laminado

### Huecos

(H1) Ventana de doble acristalamiento aisglas "control glass acústico y solar", 4/10/4

(H2) Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

(H3) Ventana de doble acristalamiento aisglas "control glass acústico y solar", 4/6/4

(H4) Puerta de entrada a la vivienda, de madera

### Envolvente del edificio

— Muro de la envolvente en contacto con el exterior

— Muro de la envolvente en contacto con un recinto interior

▒ Pavimento de la envolvente en contacto co un recinto interior

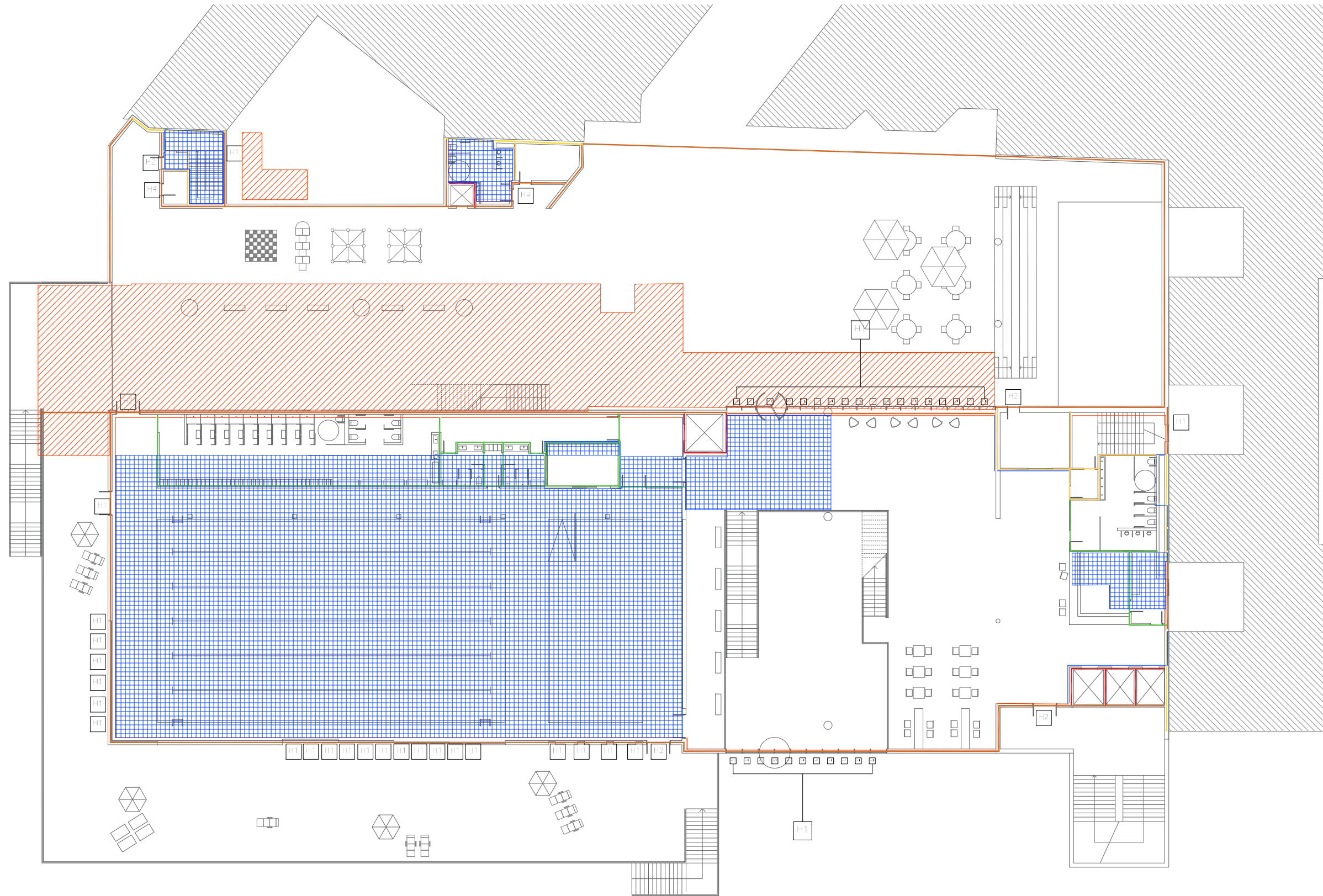
▒ Pavimento de la envolvente en contacto co el terreno

▒ Cubierta de la envolvente en contacto con exterior

## LA CASILLA ZENTROA

Behe solairua e\_1/300

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - ESTUDIO TERMIKOA



## LEIENDA

### Muros de sótano

(B1) Muro de sótano con impermeabilización exterior

### Cerramientos

(C1) Muro hormigón armado con trasdosado autoportante

### Medianerías

(M1) Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante

### Tabiquería

(T1) Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7

(T2) Tabique PYL 46/600(48+48) 2LM, estructu arriostrada

(T3) Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras

(T4) Vidrio de seguridad laminado

### Huecos

(H1) Ventana de doble acristalamiento aislglas "control glass acústico y solar", 4/10/4

(H2) Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

(H3) Ventana de doble acristalamiento aislglas "control glass acústico y solar", 4/6/4

(H4) Puerta de entrada a la vivienda, de madera

### Envolvente del edificio

— Muro de la envolvente en contacto con el exterior

— Muro de la envolvente en contacto con un recinto interior

— Pavimento de la envolvente en contacto co un recinto interior

— Pavimento de la envolvente en contacto co el terreno

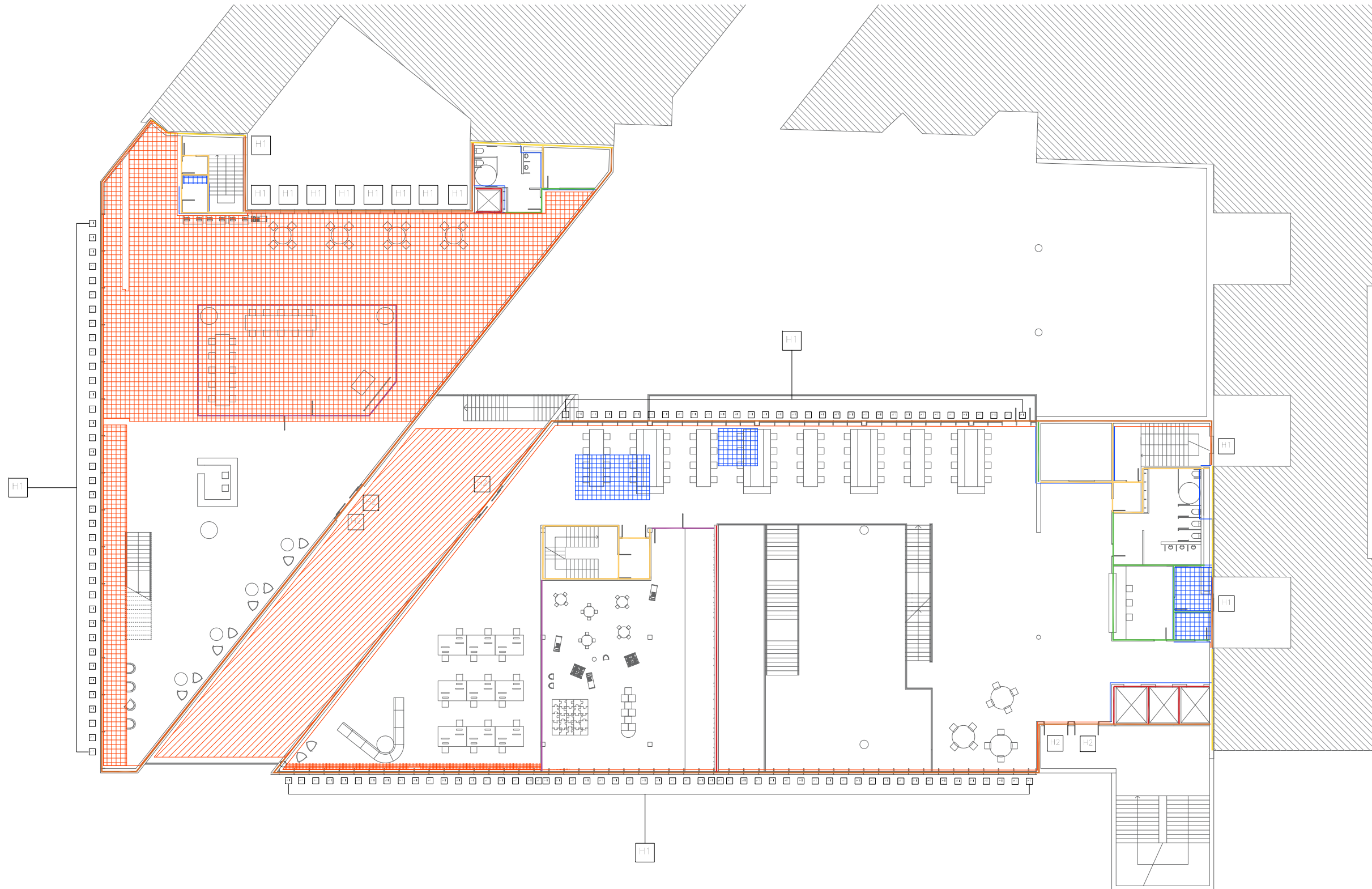
— Cubierta de la envolvente en contacto con exterior

## LA CASILLA ZENTROA

1. Solairua e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - ESTUDIO TERMIKOA



## LEIENDA

### Muros de sótano

(B1) Muro de sótano con impermeabilización exterior

### Cerramientos

(C1) Muro hormigón armado con trasdosado autoportante

### Medianerías

(M1) Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante

### Tabiquería

(T1) Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7

(T2) Tabique PYL 46/600(48+48) 2LM, estructu arriostrada

(T3) Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras

(T4) Vidrio de seguridad laminado

### Huecos

(H1) Ventana de doble acristalamiento aisglas "control glass acústico y solar", 4/10/4

(H2) Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

(H3) Ventana de doble acristalamiento aisglas "control glass acústico y solar", 4/6/4

(H4) Puerta de entrada a la vivienda, de madera

### Envolvente del edificio

— Muro de la envolvente en contacto con el exterior

— Muro de la envolvente en contacto con un recinto interior

▒ Pavimento de la envolvente en contacto co un recinto interior

▒ Pavimento de la envolvente en contacto co el terreno

▒ Cubierta de la envolvente en contacto con exterior

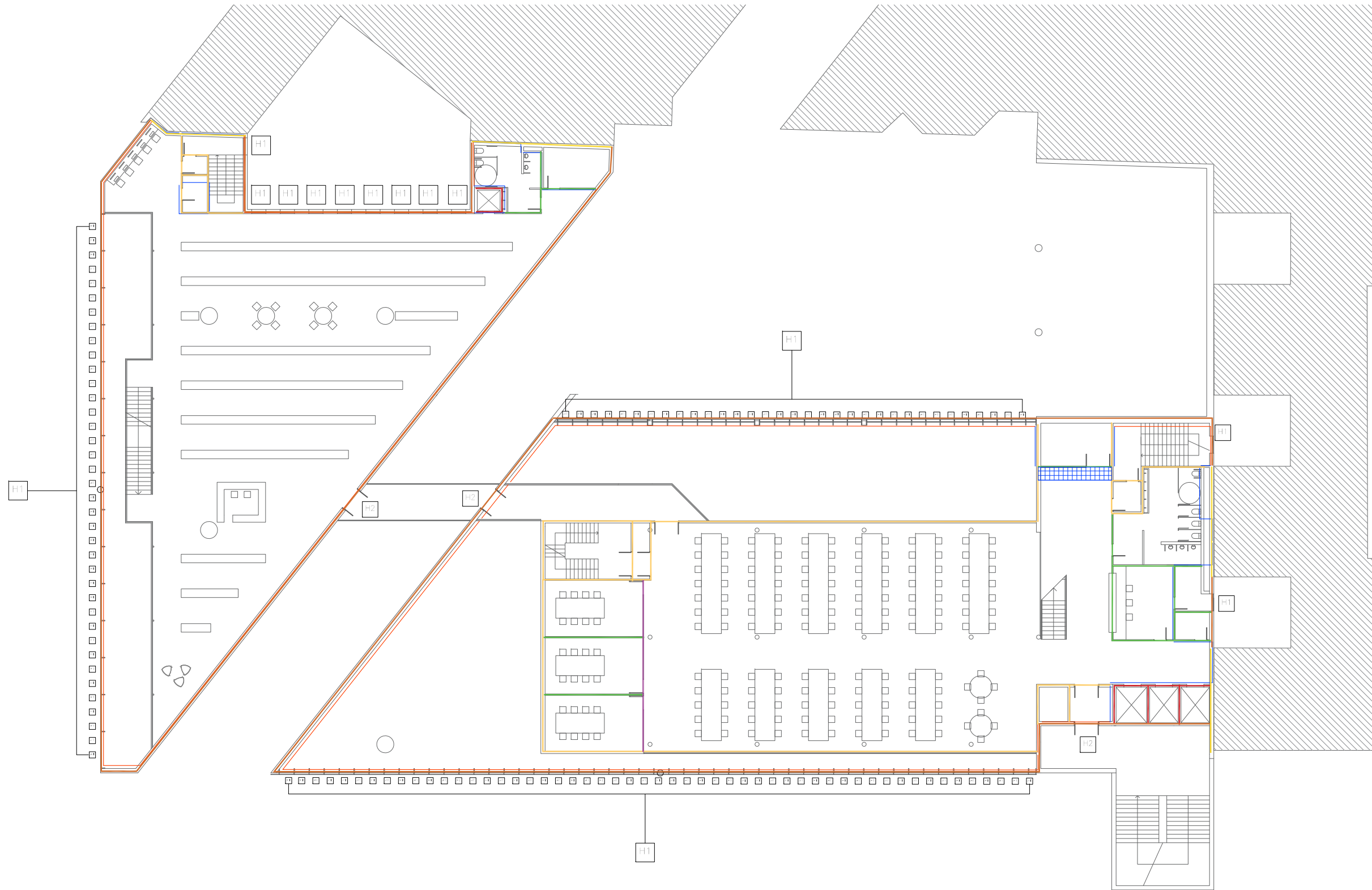
## LA CASILLA ZENTROA

2. Solairua e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
 ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
 tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria



# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - ESTUDIO TERMIKOA



## LEIENDA

### Muros de sótano

(B1) Muro de sótano con impermeabilización exterior

### Cerramientos

(C1) Muro hormigón armado con trasdosado autoportante

### Medianerías

(M1) Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante

### Tabiquería

(T1) Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7

(T2) Tabique PYL 46/600(48+48) 2LM, estructu arriostrada

(T3) Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras

(T4) Vidrio de seguridad laminado

### Huecos

(H1) Ventana de doble acristalamiento aisglas "control glass acústico y solar", 4/10/4

(H2) Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

(H3) Ventana de doble acristalamiento aisglas "control glass acústico y solar", 4/6/4

(H4) Puerta de entrada a la vivienda, de madera

### Envolvente del edificio

— Muro de la envolvente en contacto con el exterior

— Muro de la envolvente en contacto con un recinto interior

— Pavimento de la envolvente en contacto co un recinto interior

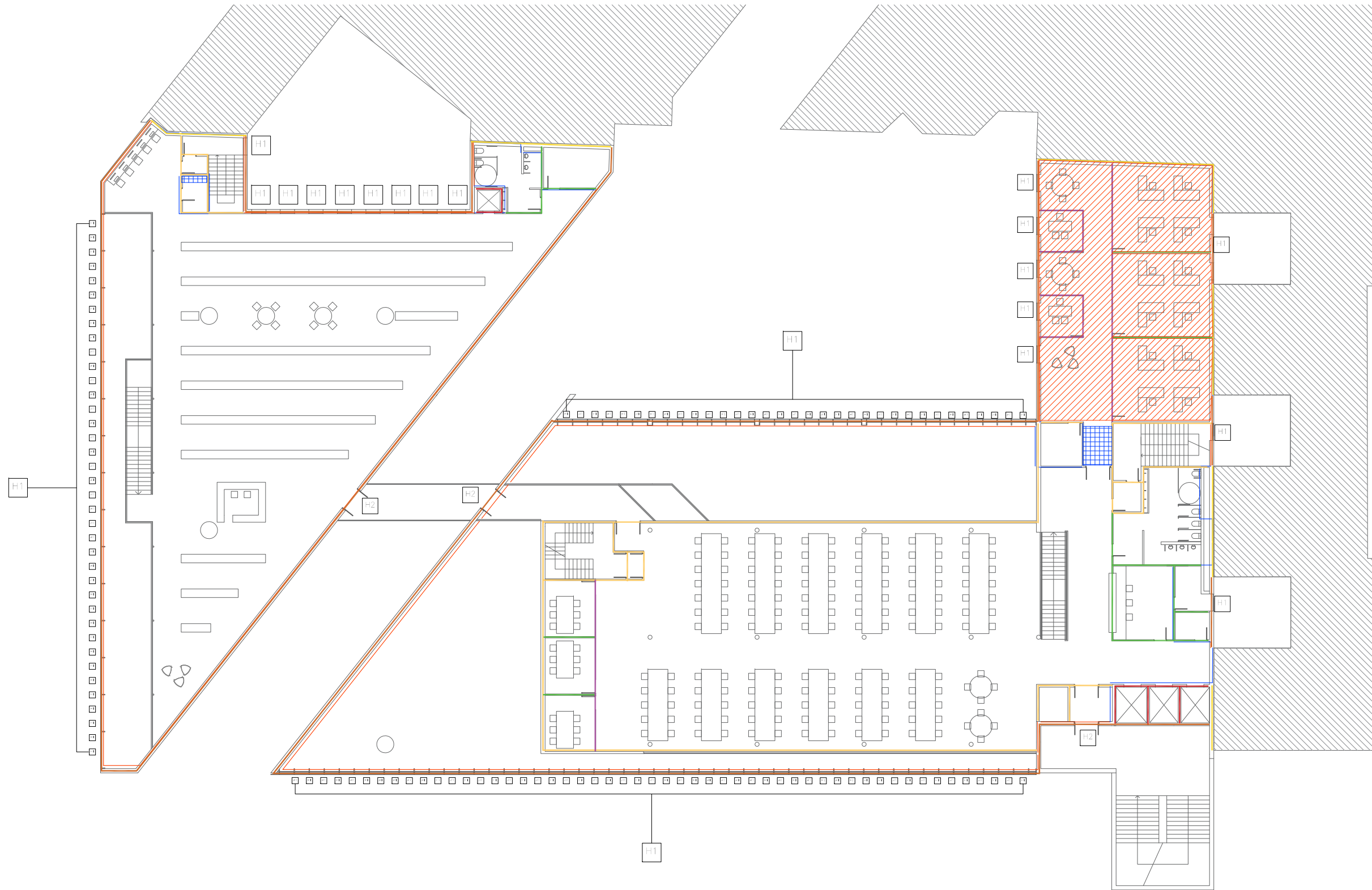
— Pavimento de la envolvente en contacto co el terreno

— Cubierta de la envolvente en contacto con exterior

## LA CASILLA ZENTROA

3. Solairua e\_1/300

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - ESTUDIO TERMIKOA



## LEIENDA

### Muros de sótano

(B1) Muro de sótano con impermeabilización exterior

### Cerramientos

(C1) Muro hormigón armado con trasdosado autoportante

### Medianerías

(M1) Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante

### Tabiquería

(T1) Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7

(T2) Tabique PYL 46/600(48+48) 2LM, estructu arriostrada

(T3) Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras

(T4) Vidrio de seguridad laminado

### Huecos

(H1) Ventana de doble acristalamiento aisglas "control glass acústico y solar", 4/10/4

(H2) Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

(H3) Ventana de doble acristalamiento aisglas "control glass acústico y solar", 4/6/4

(H4) Puerta de entrada a la vivienda, de madera

### Envolvente del edificio

— Muro de la envolvente en contacto con el exterior

— Muro de la envolvente en contacto con un recinto interior

— Pavimento de la envolvente en contacto co un recinto interior

— Pavimento de la envolvente en contacto co el terreno

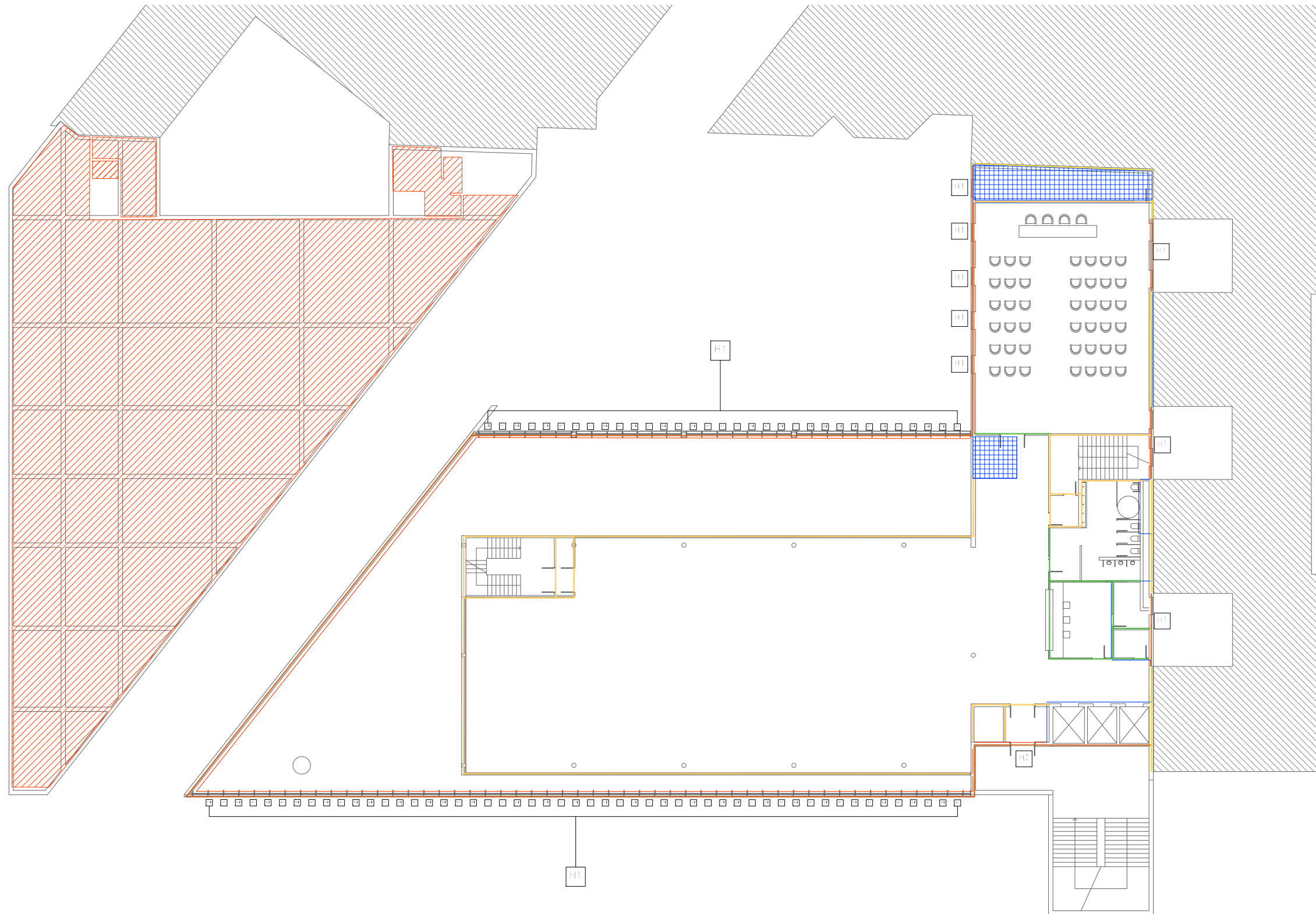
— Cubierta de la envolvente en contacto con exterior

## LA CASILLA ZENTROA

4. Solairua e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - ESTUDIO TERMIKOA



## LEIENDA

### Muros de sótano

(B1) Muro de sótano con impermeabilización exterior

### Cerramientos

(C1) Muro hormigón armado con trasdosado autoportante

### Medianerías

(M1) Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante

### Tabiquería

(T1) Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7

(T2) Tabique PYL 46/600(48+48) 2LM, estructu arriostrada

(T3) Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras

(T4) Vidrio de seguridad laminado

### Huecos

(H1) Ventana de doble acristalamiento aislglas "control glass acústico y solar", 4/10/4

(H2) Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

(H3) Ventana de doble acristalamiento aislglas "control glass acústico y solar", 4/6/4

(H4) Puerta de entrada a la vivienda, de madera

### Envolvente del edificio

— Muro de la envolvente en contacto con el exterior

— Muro de la envolvente en contacto con un recinto interior

■ Pavimento de la envolvente en contacto co un recinto interior

■ Pavimento de la envolvente en contacto co el terreno

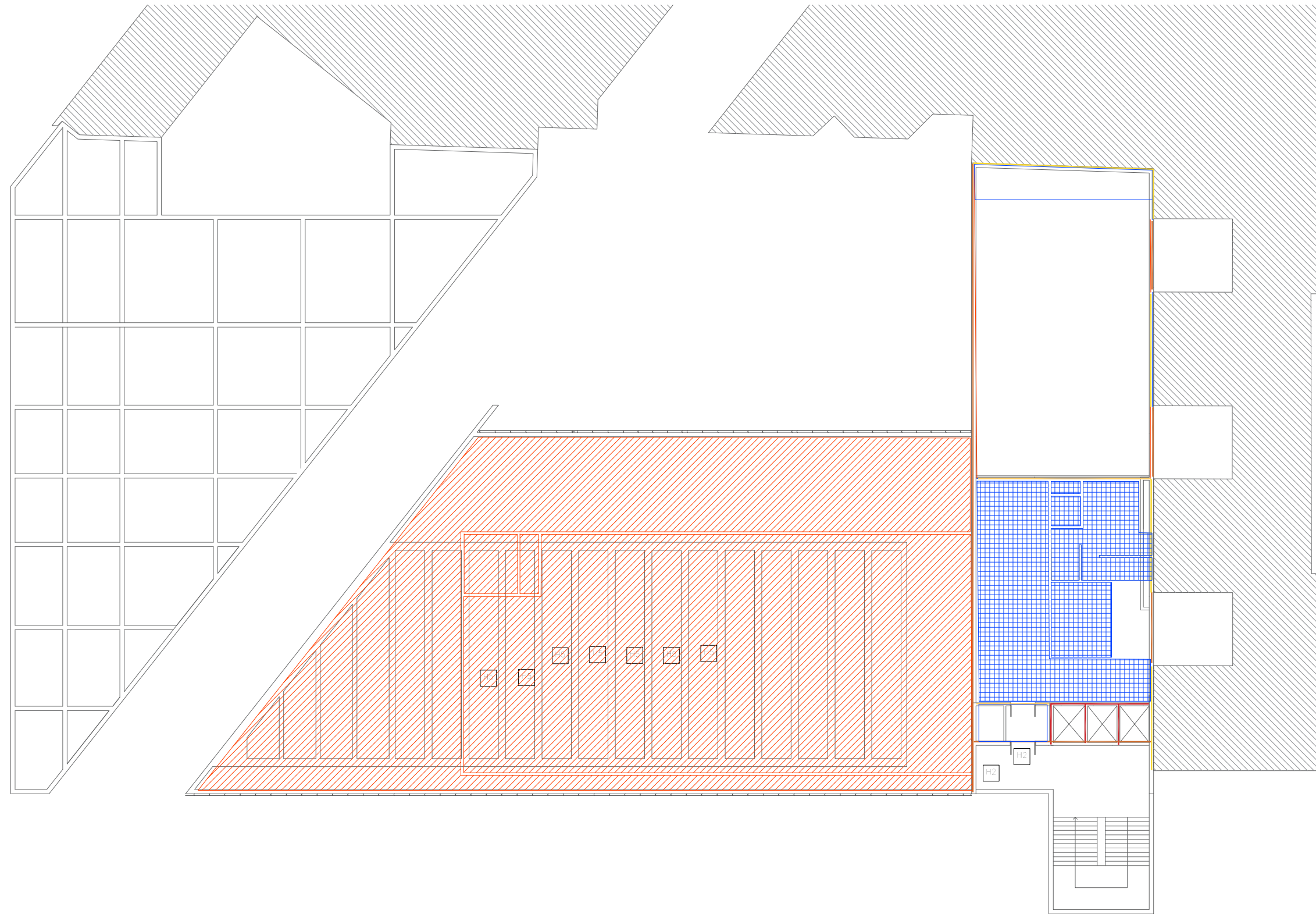
■ Cubierta de la envolvente en contacto con exterior

## LA CASILLA ZENTROA

5. Solairua e\_1/300

MASTER AMAIERAKO LANA  
 ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
 tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# INSTALAKUNTZEN DISEINUA - ESTUDIO TERMIKOA



## LEIENDA

### Muros de sótano

(B1) Muro de sótano con impermeabilización exterior

### Cerramientos

(C1) Muro hormigón armado con trasdosado autoportante

### Medianerías

(M1) Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante

### Tabiquería

(T1) Tabique TC7+MA2+LM40+MA2+TC7

(T2) Tabique PYL 46/600(48+48) 2LM, estructu arriostrada

(T3) Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras

(T4) Vidrio de seguridad laminado

### Huecos

(H1) Ventana de doble acristalamiento aisglas "control glass acústico y solar", 4/10/4

(H2) Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

(H3) Ventana de doble acristalamiento aisglas "control glass acústico y solar", 4/6/4

(H4) Puerta de entrada a la vivienda, de madera

### Envolvente del edificio

— Muro de la envolvente en contacto con el exterior

— Muro de la envolvente en contacto con un recinto interior

▒ Pavimento de la envolvente en contacto co un recinto interior

▒ Pavimento de la envolvente en contacto co el terreno

▒ Cubierta de la envolvente en contacto con exterior

## LA CASILLA ZENTROA

6. Solairua e\_1/300



# EGITURA

**EGITURAK**

<b>1.- PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA</b>	1
<b>2.- KALKULATZEKO BETE BEHAR DEN ARAUDIA</b>	1
<b>3.- EGITURAREN DIMENTSIONAKETARAKO JARRAIBIDE OROKORRAK (CTE DB SE)</b>	1
<b>4.- KALKULUAK</b>	3
<b>1.1.- 1. PORTIKOA</b>	3
<b>1.2.- 2. PORTIKOA</b>	14
<b>5.- PLANOAK</b>	19

**1. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA**

Eraikina Bilboko La Casilla plazan kokatzen da, gaur egun hutsik dagoen orube batean. Orubea, lehen Ingeniaritza Kimiko Industrialako Eskola zegoen tokian, laukizuzen forma du plantan. Bi aldeetan, L forma sortuz, bi mehelin topatzen dira, alboko etxebizitzaren mehelinak hain zuzen. Beste bi aldeetan, La Casillako plaza aurkitzen da, ekialde eta hegoaldeko aldeetan.

Programari dagokionez, esan beharra dago, gaur egungo alboko pabiloia botatzea planteatzen dela, eta horrela, programa hori eraikin berri honetara ekarri (gimnasioa eta kantxa). Erabilera hauek, sotoko solairuetan kokatuko dira, pabiloien azterna guztiak ezabatzeko asmoan. Hortik gora, behe solairutik gora, erabilera berriak planteatzen dira (igerilekua pabiloien gainean, mediateka, liburutegia, ikasketa gelak, bulegoak, etab.).

Eraikinak, guztira, 8 solairu ditu: 2 sotoan, behe oina eta 6 solairu gora. Eraikinak gora joan ahala, azalera murrizten joango da, eta txikiagotuz joango da. Nahiz eta hori izan, eraikinak 21.121m<sup>2</sup> dauzka guztira.

Eraikinaren fatxadak eta orientazioak elkarrekin doaz diseinuan. Alde batetik, fatxada itsuak daude, hormigoi armatuzko fatxada egiturak direnak, eta bestetik, muro kortinazko fatxadak. Azkenengo hauek, orientazioaren arabera, eguzki babesa ezberdinak izango dituzte. Hegoaldera begira dagoena, lama horizontalak izango ditu, bakarrik neguan eguzki izpiak sartzeko. Bestetik, mende eta ekialdera doazenak, mikroperforatutako metalezko kanpo kortina bat izango dute. Estalkiak, luzernario batzuk izango ditu, estrategikoki kokatuta, barrura eguzki izpiak modu difuminatu batean sartzeko.

Egiturari begira, eraikina hormigoi armatuzko eskeletoaz osatuta dago. Beheko solairuetan, horma handiak ageri dira, egitura sostengatzeko, eta solairuak igo ahala, eraikinaren egitura arinagoa izanik modu jerarkiko batean.

Esan beharra dago proiektu honen oinarria egitura dela, beraz, egitura potente bat izanda, honek eman ahal dizkigun onurak aprobetxatu egiten dira, kantuzko habe handiak eta zutabe lodiak espazioetan protagonista izan daitezten.

Egitura konplexu bat aurkezten da proiektu honetan, baina beti jerarkia bat jarraituz, kargak pixkanaka banatzen joaten dira habeetatik zutabeetara eta hortik, beheko habe eta hormetara, egitura egonkor bat sortuz.

Hau frogatzeko, Wineva programarekin egin dira kalkuluak, non gezi eta pandeoa minimoak dira eraikinaren egituren tamainarekin alderatuta.

**2. KALKULUETARAKO BETE BEHAR DEN ARAUDIA**

Proiektu hau burutzeko, hurrengo zerrendan ageri diren araudiak bete behar izan dira:

- DB-SE Egitura segurtasuna
- DB-SE-AE Eraikuntzarekiko eraginak
- DB-SE-C Zimenduak
- DB-SI. Suteetarako segurtasuna
- EHE-08. Egitura hormigoiaren jarraibideak

**3. EGITURAREN DIMENTSIONAKETARAKO JARRAIBIDE OROKORRAK (CTEDB-SE)**

**1. EGOERA LIMITEAK**

Egituraren kalkuluetan ELU eta ELS Egoera limiteak aztertu eta kalkulatu dira, karga ezberdinei dagozkien maiorazioekin:

**ELU- Estado Limite Ultimo**

Hauek gaintzen direnean, arrisku bat dira jendearentzako, bai eraikinaren kanpo zerbitzua sortzen dutelako edo guztiz edo partzialki kolapsatzen diralako.

a) eraikinaren oreka galera, edo egituralki independentea den parte batena, gorputz zurrun batena. b) gehiegizko deformazioagatik hutsegitea, egituraren eraldaketa edo parte batean mekanismo batean, egitura elementuen haustura edo loturena, edo egitura elementuen ezegonkortasuna. Beraz, akzioak maioratuko dira, horretarako datuak 4.1 taulatik hartuko da.

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

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

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

**ELS- Estado Limite de Servicio**

Hauek gaintzen direnean erabiltzaileen egokitasun eta ongizatean eragiten dute, eraikinaren funtzionamendu egokian edo eraikuntzaren itxuran.

Izan daitezke itzulgarriak edo ez itzulgarriak. Itzulgarritasuna, onargarri diren mugak gaintzen dituzten ondorioei dagokio, behin eragin dituzten akzioak desagertzean.

- a) Eraikuntzaren itxuran, erabiltzaileen egokitasunean , edo ekipo eta instalakuntzen funtzionamenduan eragiten duten deformazioak DB SE
- b) jendearen ongizatean edo eraikuntzaren egokitasunean eragiten duten bibrazioak,
- c) itxura, iraunkortasunari eta funtzionalitateari modu kaltegarrian eragiten dioten kalteak edo narriadurak.

2. ALDAGAI OROKORRAK

Akzioak

-Akzio iraunkorrak

- 1- Erabilera gainkarga  
Kasu honetan, C- Zona publikoa -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 KN/m<sup>2</sup>
- 2- Berezko kargak  
Honetarako kasu bakoitzean aldatuz joango da aukeratuko diren egitura akabera eta itxitura ezberdinen arabera.

-Akzio aldakorrak

1-Haizea

Haizearen akzioa fatxada eta estalkiarekiko perpendikularki formula honen bitartez adierazten da:

$q_e = q_b \times C_e \times C_p$

\_  $q_b$  Haizearen presio dinamikoa da, eta 0,5 kn/m<sup>2</sup> balio simplifikatua erabiliko da kalkulua egiteko.

\_  $C_e$  Esposizio koefiziente da, 3.4 taulan agertzen den IV gune urbanoetan eta kontsideratutako puntuaren altuera 6m izanik 1,4 espazio koefiziente hartuko da.

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

\_  $C_p$  Koefiziente eolikoa da eta 3.5 taulatik haizearekiko plano paraleloaren lertentasuna 1 dela kontuan izanik,  $C_p$  presioaren koefiziente eolikoa 0.8 eta  $C_s$  sukzioaren koefiziente eolikoa -0.5 izango dira..

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

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

2-Elurra

3.8 taularen arabera elurraren karga Bilbon 0.3Kn/m<sup>2</sup>-ko izango da Elurra ere azalera tributarioaren araberakoa izango da.

-Ustekabeko akzioak A

3.2.2 Balio karakteristikoa

Akzio baten balio karakteristikoa,  $F_k$ ,  
Akzio iraunkorren balio karakteristikoa,  $G_k$ .  
Pretensatuari dagozkion akzio iraunkorrak P  
Akzio aldakorren balore karakteristikoa  $Q_k$

3.2.3 Balio adierazgarria

- $\phi_0$  Simultaneamente
- $\phi_1$  Balio frekuentea
- $\phi_2$  Balio ia iraunkorra

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

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

Akzio dinamikoak

Haizeak, kolpeak edo sismoak.

Konbinaketak

Aipatutako akzioak kontuan izanik akzio konbinaketa ezberdinak egingo dira, estado limite ezberdinetarako, esan bezala kalkuloetarako deformazio ez itzulgarri bezala hartuko da. Segurtasun koefizienteak ELU-rako, eta, simultaneotasun koefiziente aplikatuko dira.

Formula hau erabiliko da konbinaketa ezberdinak egiteko:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

### 3. DEFORMAZIOAK

#### Gezia

Eraikuntza elementuen osotasuna kontsideratzean, egitura horizontala nahikoa zurruna da, edozein piezarako, edozein akzio karakteristikoren konbinaziotarako, elementuak obran jartzearen ondorengo deformazioak hurrengo gezi erlatiboa baino txikiagoak badira:

a) 1/500 hartuko da, gezi maximoaren kalkulurako.

Erabiltzaileen konforta kontsideratzen denean, egitura horizontala nahikoa zurruna da, edozein piezarako, edozein akzio karakteristikoren konbinaziotarako, iraupen laburreko akzioak bakarrik kontsideratuz gezi erlatiboa 1/350 baino txikiagoa dela.

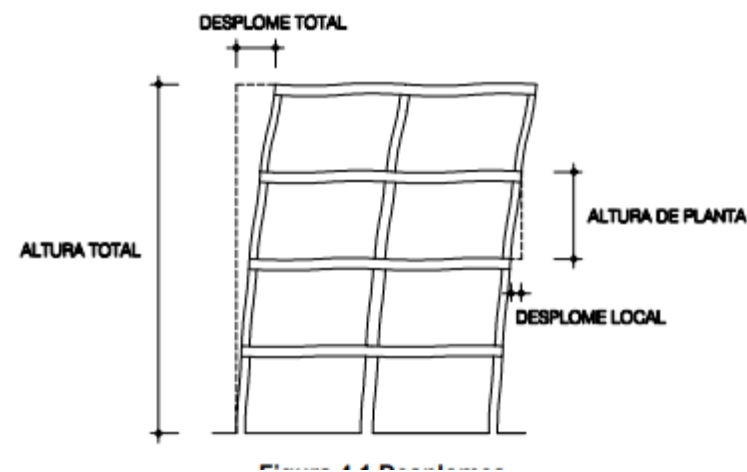
Eraikuntzaren itxura kontsideratzen denean, egitura horizontala nahikoa zurruna da, edozein piezarako, edozein akzio karakteristikoren konbinazio ia iraunkorrerako gezi erlatiboa 1/300 baino txikiagoa denean.

#### Desplazamendu horizontalak

Eraikuntza elementuen osotasuna kontsideratzen denean, desplazamenduek kaltetzeko sentikorrak, tabikeak edo fatxada zurrunak, egitura orokorraren zurruntasuna nahikoa da, akzio karakteristikoen edozein konbinaketarako, desplomea hauek baino txikiagoak direnean:

a) Desplome totala, eraikin osoaren altueraren 1/500.

b) Desplome lokala solairu baten altueraren 1/250.



Consideraciones	Flecha	EHE, art. 50 Valores máximos admisibles	CTE DB SE 4.3.3. Valores máximos admisibles
General	Total	$\leq L/250$ y $L/500 + 1\text{cm}$	
General	Activa	$\leq L/400$	$\leq 1/500$ tabiques frágiles $\leq 1/400$ tabiques ordinarios/ pavimentos sin juntas $\leq 1/300$ resto de los casos
Forjados unidireccionales sustenten tabiques o muros	Total	$\leq L/250$ y $L/500 + 1\text{cm}$ (*)	
Forjados unidireccionales sustenten tabiques o muros	Activa	$\leq L/500$ y $L/1000 + 0,5\text{ cm}$ (*)	

Siendo L la longitud del elemento que se comprueba.

(\*) En la tabla anterior, en voladizos de forjados unidireccionales se tomará  $L = 1.6 L_{\text{voladizo}}$ .

### 4. KALKULUAK

#### 1. PORTIKOA

1. portiko hau kalkulatzeko, habe nagusien eta zutabe nagusien aurreimentsionaketaekin hasi naiz. Modu horretan, Wineva programaren bidez portikoa sartzeko dimentsio estimatu batzuk izateko.

Lehenengo saiakeran, aurreimentsionaketa dimentsioekin kalkulatzekoan, deformazioa handiak agertu izan dira, habeen eta zutabeen tamaina eskasa dela sumatuz. Hori dela eta, egitura elementu hauek handitu egin ditut deformazio horiek saihesteko.

Erabili dudun hormigoia, hormigoi armatua da, HA 30 motakoa, ditudan kargak eta argiak jasateko. Iia ambientekoa izango da kokalekua dela eta.

#### 1. Zutabearen aurreimentsionaketa:

Zutabearen azalera tributarioa, aldatzen doa solairuak aldatu ahala, baita erabilera gainkargak eta berezko pisua ere. Horregatik, solairuka, elementu hauek izendatuko ditut goitik behera:

Zama iraunkorrak: berezko pisua

- Forjatua – losa: G1:5kn/m2
- Forjatua – kasetoiak: G2:5kn/m2
- Estalki laua: G3:2,5kn/m2
- Zorua: G4:1,5kn/m2
- Tabikeak: G5: 5kn/m
- Igerlekua: G6:10kn/m3

Zama aldakorrak: erabilera gainkarga

- Estalkia: G7:1kn/m2
  - Elurra: G8: 0,3 kn/m2
  - Haizea
- $Q_e = q_b * c_e * c_p$        $Q_e = 0,83$        $Q_e(\text{succion}) = 0,63$   
 $Q_b = 0,52 \text{ kn/m}^2$        $c_e = 2$        $c_p = 0,8$        $c_s = -0,6$
- Liburutegia: G9: 5 Kn/m2
  - Aparkalekua3: G10: 5Kn/m2
  - Gimnasioa: G11: 5Kn/m2

#### ESTALKIA:

Berezko pisua: G2+G3= 7,5KN/m2

Zama aldakorrak: G7=1KN/m2

Elurra: G8: 0,3Kn/m2



**6. FORJATUA**

Berezko pisua: G2+G4+G5= 6,5KN/m2+5kn/m  
 Zama aldakorrak: G9=5KN/m2

**5. FORJATUA**

Berezko pisua: G2+G4+G5= 6,5KN/m2+5kn/m  
 Zama aldakorrak: G9=5KN/m2

**4. FORJATUA**

**4.1**

Berezko pisua: G2+G4+G5= 6,5KN/m2+5kn/m  
 Zama aldakorrak: G9=5KN/m2

**4.2**

Berezko pisua: G2+G3= 7,5KN/m2  
 Zama aldakorrak: G7=1KN/m2

**3. FORJATUA**

Berezko pisua: G2+G3+G4+G5= 6,5KN/m2+5kn/m+10Kn/m3  
 Zama aldakorrak: G11=5KN/m2

**2.FORJATUA**

Berezko pisua: G2+G3+G4+G5= 6,5KN/m2+5kn/m+10Kn/m3  
 Zama aldakorrak: G11=5KN/m2

**1.FORJATUA**

Berezko pisua: G2+G3+G4+G5= 6,5KN/m2+5kn/m+10Kn/m3  
 Zama aldakorrak: G11=5KN/m2

Diagramei erreparatu zergo, zein izango den portikoak izango duen gezi maximoa lortuko dugu, eta hortik, L/250 formula aplikatuz, ikusiko dugu gezia onargarria den ala ez.

Kasu honetan, portiko osoaren gezi nagusia luzean topatu dugu, eta 32 mm tako gezia jasate du portikoak habe horretan. Beraz, kalkuluarekin alderatuz, 35000/250=140mm, beraz, ez dugu gezi maximoa heltzen, orduan onargarria izango da.

**Desplomea ELU**

Desplomei erreparatu, bi desplome kalkulatu behar ditugu: altuera totalekoa, eta solairuaren altuera hartzen duena.

**Altuera totalekoa:**

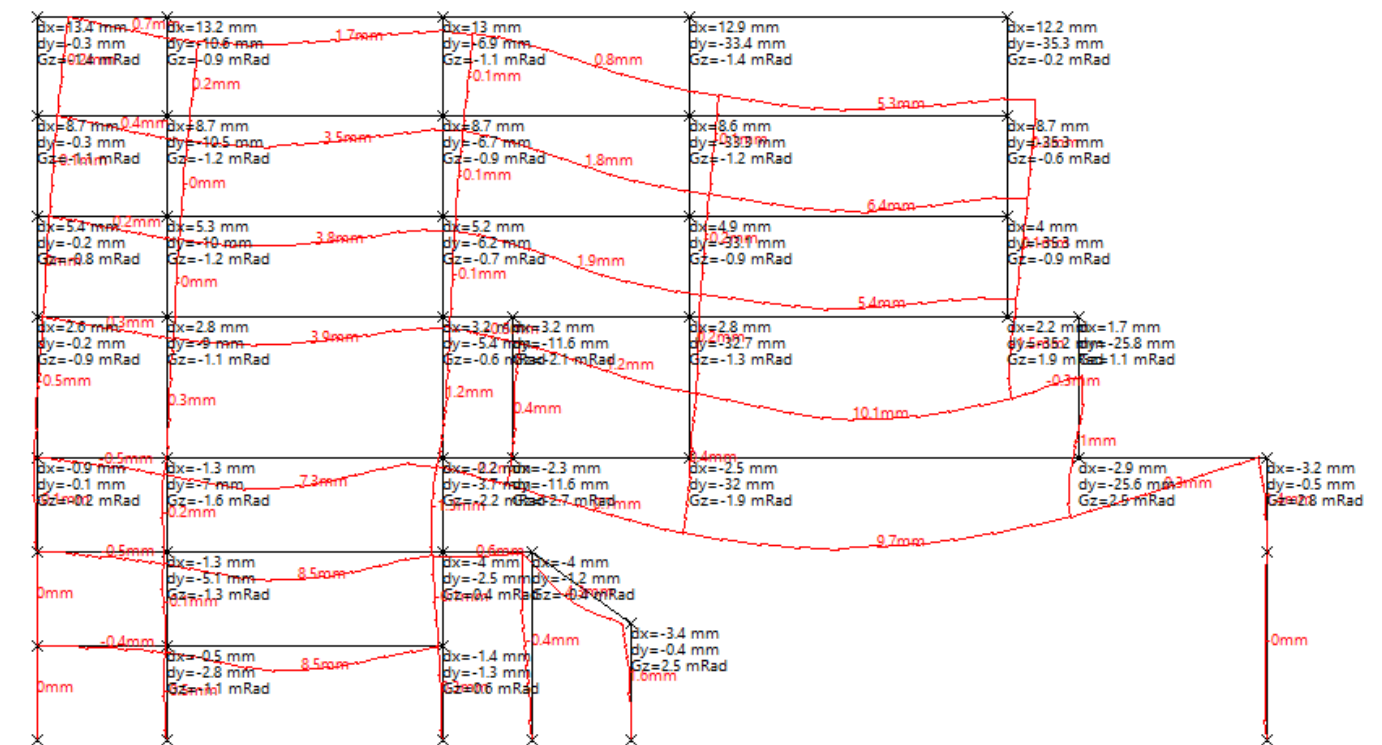
$L/500=30750/500=61,5\text{mm} > 15,1\text{ mm}$ , beraz, onargarria da.

**Solairuko altuerakoa**

$L/250=4250/2550=17\text{mm} > 5,3\text{ mm}$ , beraz, onargarria da.

**4. Diagramak**

**ELS ERABILERA GAINKARGA- DEFORMAZIOAK**



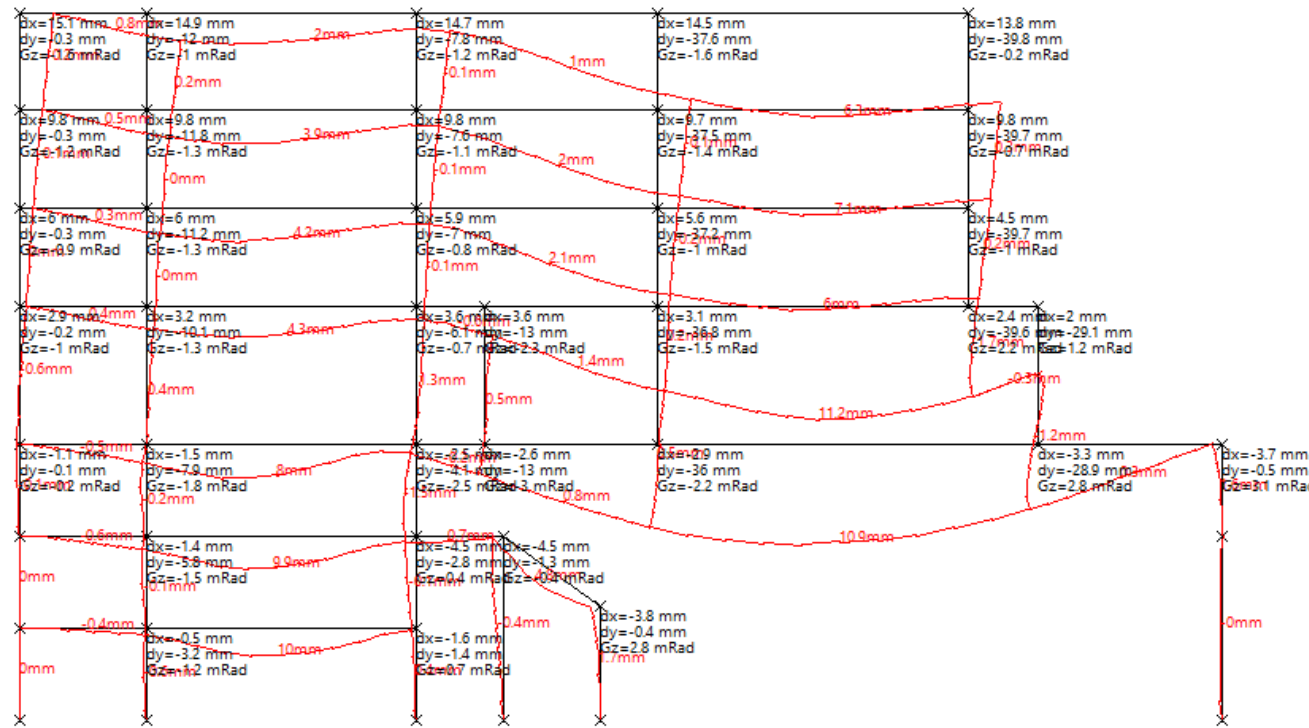
**2. Habearen aurre-dimentsionaketa:**

Habearen kantua, L/20 izango da tarte bat baino gehiagoko habeetan. Nire habe luzeena, 35m-takoa denez, 1,75m-tako kantu minimoa izango du. Beste habeen artean, luzeena 19,5m-tako luzera du, beraz, 0.98m-tako kantu minimoa izango du.

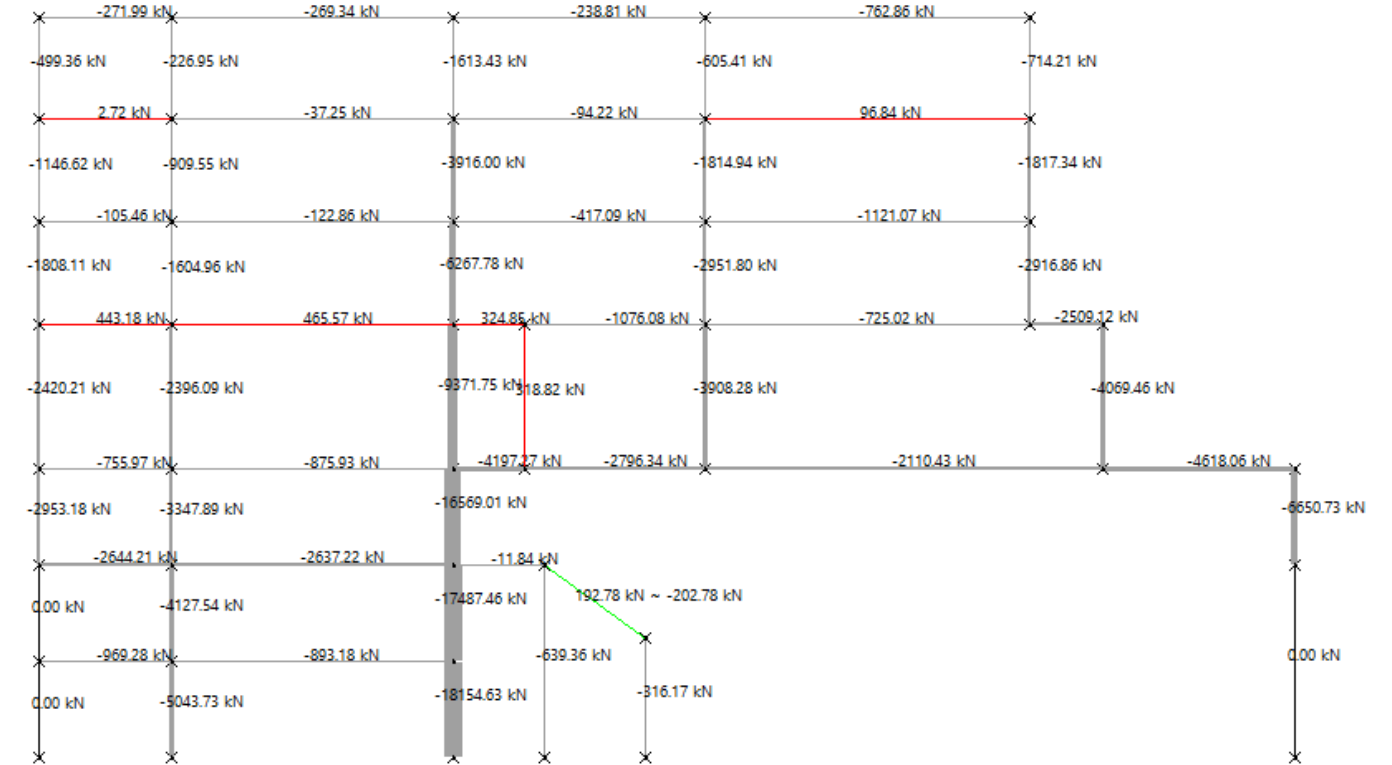
**3. Gezi eta desplomearen kalkulua**

Gezia ELS

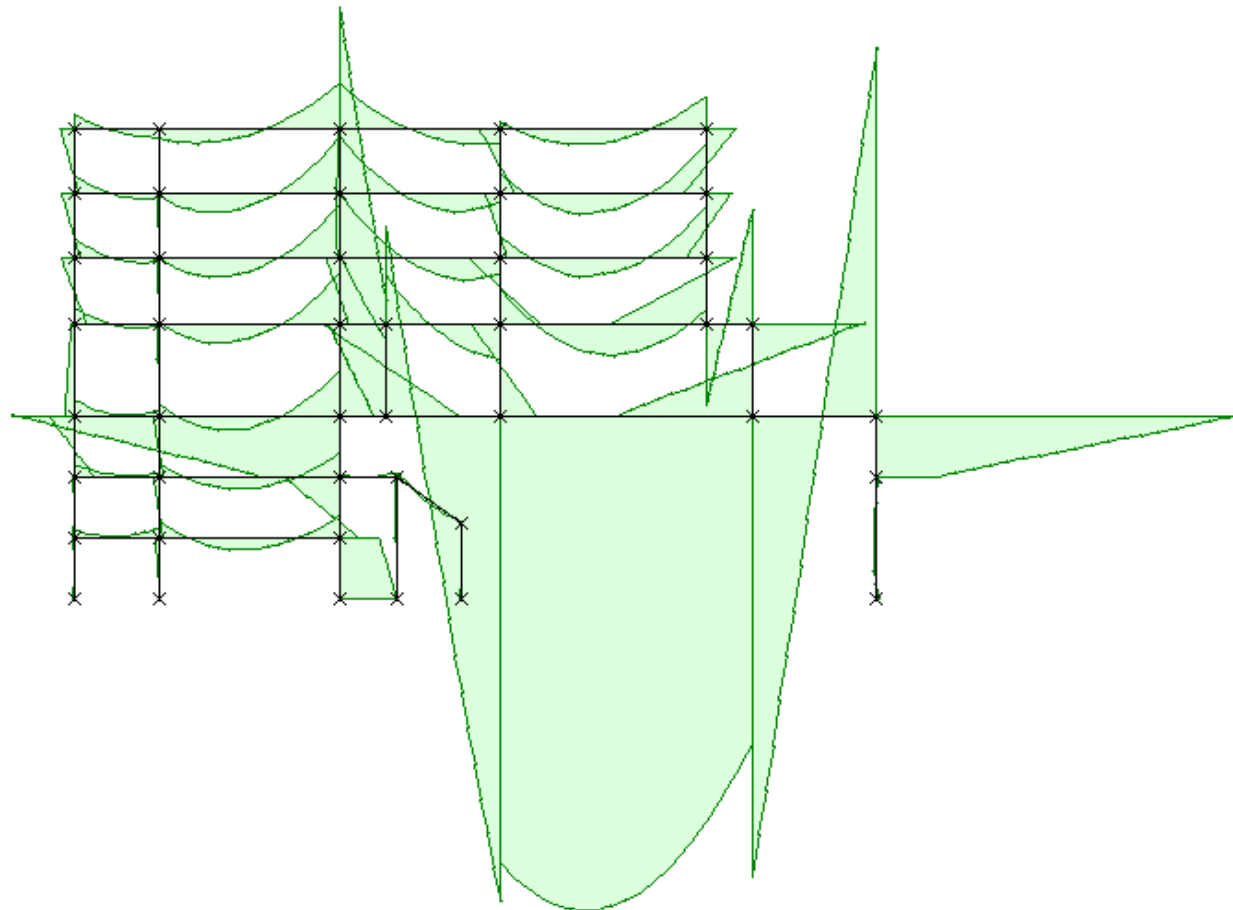
ELU ERABILERA GAINKARGA- DEFORMAZIOAK



ELS ERABILERA GAINKARGA- AXIALAK



ELS ERABILERA GAINKARGA- MOMENTUAK



ELS ERABILERA GAINKARGA- TENTSIOAK



5. PORTIKOAREN KALKULUAK

1.- HABEEN ARMATUEN KALKULUA

6

2.- ZUTABEEN KALKULUA

10

3.- ZAPATEN KALKULUA

11

1.- HABEEN ARMATUEN KALKULUA

1. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	418,10	0,065	0,07	5796	2520
2	495,60	0,076	0,08	6624	2880

19 Ø20  
19 Ø20 + 3 Ø20

**Konprobazioa**

W=0,0028  
 $A_{s1}=69,08\text{cm}^2$   $A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala  
 $A_c=w h b=0,0028 \times 40 \times 100=11,2\text{cm}^2$   $A_c$ =Habearen azalera transbertsala  
 $A_{s1} \geq A_c$   $69,08 \geq 11,2$  ✓

2. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	950,76	0,147	0,157	12999,6	5652
2	759,02	0,117	0,135	11178	4860
3	1.275,73	0,197	0,252	20865,6	9072

23 Ø25 + 4 Ø25  
23 Ø25  
23 Ø25 + 20 Ø25

**Konprobazioa**

W=0,0028  
 $A_{s1}=235,68\text{cm}^2$   $A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala  
 $A_c=w h b=0,0028 \times 40 \times 100=11,2\text{cm}^2$   $A_c$ =Habearen azalera transbertsala  
 $A_{s1} \geq A_c$   $235,68 \geq 11,2$  ✓

3. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	733,80	0,113	0,13	10764	4680
2	240,73	0,037	0,04	3312	1440

11 Ø20 + 24 Ø20  
11 Ø20

**Konprobazioa**

ikaslea\_LEIRE GARCÍA ORTIZ DE URIARTE  
Tutorea\_JUAN JOSÉ ARRIZABALAGA ETXEBERRIA

W=0,0028  
 $A_{s1}=109,9\text{cm}^2$   $A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala  
 $A_c=w h b=0,0028 \times 40 \times 100=11,2\text{cm}^2$   $A_c$ =Habearen azalera transbertsala  
 $A_{s1} \geq A_c$   $109,9 \geq 11,2$  ✓

4. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	819,10	0,126	0,14	11592	5040
2	763,41	0,118	0,135	11178	4860
3	1.407,93	0,217	0,258	21362,4	9288

23 Ø25 + 2 Ø20  
23 Ø25  
23 Ø25 + 21 Ø25

**Konprobazioa**

W=0,0028  
 $A_{s1}=216,04\text{cm}^2$   $A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala  
 $A_c=w h b=0,0028 \times 40 \times 100=11,2\text{cm}^2$   $A_c$ =Habearen azalera transbertsala  
 $A_{s1} \geq A_c$   $216,04 \geq 11,2$  ✓

5. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,3x0,5m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	130,66	0,136	0,155	12834	5580
2	63,13	0,066	0,072	5961,6	2592
3	223,48	0,233	0,28	23184	10080

13 Ø25 + 14 Ø20  
13 Ø25  
13 Ø25 + 36 Ø20

**Konprobazioa**

W=0,0028  
 $A_{s1}=176,87\text{cm}^2$   $A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala  
 $A_c=w h b=0,0028 \times 30 \times 50=4,2\text{cm}^2$   $A_c$ =Habearen azalera transbertsala  
 $A_{s1} \geq A_c$   $176,87 \geq 4,2$  ✓

6. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	919,29	0,142	0,157	12999,6	5652
2	298,93	0,046	0,05	4140	1800

14 Ø20 + 29 Ø20  
14 Ø20

**Konprobazioa**

W=0,0028  
 $A_{s1}=135,02\text{cm}^2$   $A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala  
 $A_c=w h b=0,0028 \times 40 \times 100=11,2\text{cm}^2$   $A_c$ =Habearen azalera transbertsala  
 $A_{s1} \geq A_c$   $135,02 \geq 11,2$  ✓

### 7. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*fyd(kN)
1	716,83	0,111	0,12	9936	4320
2	880,85	0,136	0,155	12834	5580
3	2.736,26	0,422	0,52	43056	18720

#### Konprobazioa

$W=0,0028$

$A_{s1}=441,9 \text{ cm}^2$

$A_c=w \cdot h \cdot b=0,0028 \times 40 \times 100=11,2 \text{ cm}^2$

$A_{s1} \geq A_c$

$441,9 \geq 11,2$  ✓

$A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala

$A_c$ =Habearen azalera transbertsala

### 8. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (1x4m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*fyd(kN)
1	24.871,06	0,096	0,11	9108	3960
2	29.624,75	0,114	0,138	11426,4	4968
3	30.147,95	0,116	0,14	11592	5040
4	28.245,63	0,109	0,13	10764	4680
5	22.452,46	0,087	0,095	7866	3420

#### Konprobazioa

$W=0,0028$

$A_{s1}=128,15 \text{ cm}^2$

$A_c=w \cdot h \cdot b=0,0028 \times 100 \times 400=112 \text{ cm}^2$

$A_{s1} \geq A_c$

$128,12 \geq 112$  ✓

$A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala

$A_c$ =Habearen azalera transbertsala

### 9. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*fyd(kN)
1	1.287,06	0,199	0,256	21196,8	9216
2	257,72	0,040	0,04	3312	1440

#### Konprobazioa

$W=0,0028$

$A_{s1}=222,94 \text{ cm}^2$

$A_c=w \cdot h \cdot b=0,0028 \times 40 \times 100=11,2 \text{ cm}^2$

$A_{s1} \geq A_c$

$222,94 \geq 11,2$  ✓

$A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala

$A_c$ =Habearen azalera transbertsala

### 10. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,4m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*fyd(kN)
1	37,84	0,003	0,003	248,4	108
2	1.176,72	0,090	0,103	8528,4	3708
3	3.081,21	0,235	0,285	23598	10260

#### Konprobazioa

$W=0,0028$

$A_{s1}=240,59 \text{ cm}^2$

$A_c=w \cdot h \cdot b=0,0028 \times 40 \times 140=15,68 \text{ cm}^2$

$A_{s1} \geq A_c$

$240,59 \geq 15,68$  ✓

$A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala

$A_c$ =Habearen azalera transbertsala

### 11. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,5m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*fyd(kN)
1	2.922,08	0,195	0,23	19044	8280
2	2.166,21	0,165	0,19	15732	6840

#### Konprobazioa

$W=0,0028$

$A_{s1}=191,49 \text{ cm}^2$

$A_c=w \cdot h \cdot b=0,0028 \times 40 \times 150=16,8 \text{ cm}^2$

$A_{s1} \geq A_c$

$191,49 \geq 16,8$  ✓

$A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala

$A_c$ =Habearen azalera transbertsala

### 12. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,5m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*fyd(kN)
1	2.094,25	0,139	0,148	12254,4	5328
2	1.924,64	0,128	0,14	11592	5040
3	795,53	0,053	0,067	5547,6	2412

#### Konprobazioa

$W=0,0028$

$A_{s1}=127,66 \text{ cm}^2$

$A_c=w \cdot h \cdot b=0,0028 \times 40 \times 150=16,8 \text{ cm}^2$

$A_{s1} \geq A_c$

$127,66 \geq 16,8$  ✓

$A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala

$A_c$ =Habearen azalera transbertsala

21 Ø25

21 Ø25 + 6 Ø25

22 Ø25 + 68 Ø25

1 Ø25

1 Ø25 + 17 Ø25

1 Ø25 + 48 Ø25

c

7 Ø40+ 5 Ø32

7 Ø40+ 5 Ø32

7 Ø40+ 4 Ø32

7 Ø40

33 Ø25 + 6 Ø25

33 Ø25

14 Ø20 + 57 Ø20

11 Ø20

12 Ø25 + 14 Ø25

12 Ø25 + 13 Ø25

12 Ø25



**13. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,5m)**

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	4.977,54	0,332	0,446	36928,8	16056
2	6.841,59	0,456	0,59	48852	21240

30 Ø40  
30 Ø40 + 10 Ø40

**Konprobazioa**

W=0,0028  
 $A_{s1}=502,4 \text{ cm}^2$   $A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala  
 $A_c=w \cdot h \cdot b=0,0028 \times 40 \times 150=16,8 \text{ cm}^2$   $A_c$ =Habearen azalera transbertsala  
 $A_{s1} \geq A_c$   $502,4 \geq 16,8$  ✓

**14. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1m)**

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	1.157,20	0,179	0,207	17139,6	7452
2	358,97	0,055	0,057	4719,6	2052
3	298,45	0,046	0,048	3974,4	1728

13 Ø20 + 42 Ø20  
13 Ø20 + 4 Ø16  
13 Ø20

**Konprobazioa**

W=0,0028  
 $A_{s1}=172,7 \text{ cm}^2$   $A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala  
 $A_c=w \cdot h \cdot b=0,0028 \times 40 \times 100=11,2 \text{ cm}^2$   $A_c$ =Habearen azalera transbertsala  
 $A_{s1} \geq A_c$   $172,7 \geq 11,2$  ✓

**15. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,4m)**

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	101,21	0,008	0,01	828	360
2	1.200,49	0,092	0,106	8776,8	3816
3	3.185,35	0,243	0,3	24840	10800

2 Ø25  
2 Ø25 + 17 Ø25  
8 Ø25 + 49 Ø25

**Konprobazioa**

W=0,0028  
 $A_{s1}=279,87 \text{ cm}^2$   $A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala  
 $A_c=w \cdot h \cdot b=0,0028 \times 40 \times 140=15,68 \text{ cm}^2$   $A_c$ =Habearen azalera transbertsala  
 $A_{s1} \geq A_c$   $279,87 \geq 15,68$  ✓

**16. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,4m)**

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	3.839,28	0,293	0,317	26247,6	11412
2	1.370,52	0,105	0,113	9356,4	4068
3	1.086,73	0,083	0,086	7120,8	3096

15 Ø25 + 39 Ø25  
15 Ø25 + 5 Ø25  
15 Ø25

**Konprobazioa**

W=0,0028  
 $A_{s1}=265,14 \text{ cm}^2$   $A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala  
 $A_c=w \cdot h \cdot b=0,0028 \times 40 \times 140=15,68 \text{ cm}^2$   $A_c$ =Habearen azalera transbertsala  
 $A_{s1} \geq A_c$   $265,14 \geq 15,68$  ✓

**17. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,4m)**

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	1.338,16	0,102	0,1	8280	3600
2	1.155,00	0,088	0,09	7452	3240
3	3.033,74	0,231	0,28	23184	10080

17 Ø25 + 2 Ø25  
17 Ø25  
17 Ø25 + 32 Ø25

**Konprobazioa**

W=0,0028  
 $A_{s1}=240,59 \text{ cm}^2$   $A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala  
 $A_c=w \cdot h \cdot b=0,0028 \times 40 \times 140=15,68 \text{ cm}^2$   $A_c$ =Habearen azalera transbertsala  
 $A_{s1} \geq A_c$   $240,59 \geq 15,68$  ✓

**18. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1m)**

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	1.077,93	0,166	0,192	15897,6	6912
2	373,06	0,058	0,06	4968	2160
3	299,50	0,046	0,048	3974,4	1728

13 Ø20 + 38 Ø20  
13 Ø20 + 5 Ø16  
13 Ø20

**Konprobazioa**

W=0,0028  
 $A_{s1}=160,14 \text{ cm}^2$   $A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala  
 $A_c=w \cdot h \cdot b=0,0028 \times 40 \times 100=11,2 \text{ cm}^2$   $A_c$ =Habearen azalera transbertsala  
 $A_{s1} \geq A_c$   $160,14 \geq 11,2$  ✓

### 19. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,4m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	213,27	0,016	0,01	828	360
2	1.207,09	0,092	0,1	8280	3600
3	3.389,68	0,259	0,32	26496	11520

2 Ø25  
2 Ø25 + 16 Ø25  
2 Ø25 + 53 Ø25

#### Konprobazioa

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=270,05 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x40x140=15,68 cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>      270,05 ≥ 15,68

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala



### 20. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,4m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	3.454,86	0,264	0,276	22852,8	9936
2	1.128,67	0,086	0,09	7452	3240
3	670,57	0,051	0,053	4388,4	1908

9 Ø25 + 38 Ø25  
9 Ø25 + 7 Ø25  
9 Ø25

#### Konprobazioa

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=230,77 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x40x140=15,68 cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>      230,77 ≥ 15,68

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala



### 21. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,4m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	1.205,68	0,092	0,085	7038	3060
2	1.266,17	0,097	0,108	8942,4	3888
3	2.949,21	0,225	0,27	22356	9720

15 Ø25  
15 Ø25 + 4 Ø25  
15 Ø25 + 31 Ø25

#### Konprobazioa

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=225,86 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x40x140=15,68 cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>      225,86 ≥ 15,68

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala



### 22. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	829,82	0,128	0,14	11592	5040
2	573,28	0,088	0,095	7866	3420

17 Ø25 + 8 Ø25  
17 Ø25

#### Konprobazioa

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=122,75 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x40x100=11,2 cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>      122,75 ≥ 11,2

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala



### 23. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,4m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	590,87	0,045	0,043	3560,4	1548
2	908,97	0,069	0,076	6292,8	2736
3	2.705,84	0,206	0,24	19872	8640

8 Ø25  
8 Ø25 + 9 Ø20  
8 Ø25 + 33 Ø25

#### Konprobazioa

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=201,31 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x40x140=15,68 cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>      201,31 ≥ 15,68

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala



### 24. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,4m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	2.720,49	0,208	0,208	17222,4	7488
2	990,40	0,076	0,09	7452	3240
3	910,26	0,069	0,084	6955,2	3024

15 Ø25 + 21 Ø25  
15 Ø25 + 1 Ø25  
15 Ø25

#### Konprobazioa

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=176,76 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x40x140=15,68 cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>      176,76 ≥ 15,68

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala



### 25. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,4m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	345,32	0,026	0,02	1656	720
2	976,32	0,074	0,09	7452	3240
3	1.892,83	0,144	0,16	13248	5760

4 Ø25  
4 Ø25 + 12 Ø25  
4 Ø25 + 24 Ø25

#### Konprobazioa

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=137,48 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x40x140=15,68 cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>      137,48 ≥ 15,68

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala



**26. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,4x1,5m)**

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*fyd(kN)
1	4.312,74	0,287	0,37	30636	13320
2	987,40	0,066	0,08	6624	2880

14 Ø25 + 49 Ø25  
14 Ø25

**Konprobazioa**

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=309,33 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x40x150=16,8 cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>                      309,33 ≥ 16,8 ✓

**2.- ZUTABEEN KALKULUA**

**1. ZUTABEAREN KALKULUA (0,5x1m)**

1. Eszentrikotasun minimoa

Mdx=1513,31 kNm

Nd1= 2953,18 kN

ex=1513,31/2953,18=0,51m -> 51 cm

Mdy=0 kNm

Nd1= 2953,18 kN

ex=0/2953,18=0 m -> My=0,02\*2953,18=59,06 kNm

2. Albo gilbordura

(x-x´) Traslazionala

Ψa= zutabeak/ habeak = [(100x50<sup>3</sup>) / 400] / [(40x100<sup>3</sup>) / 550]=0,43

Ψb= zutabeak/ habeak = 0

$$\alpha = \sqrt{\frac{7,5+4(0,43+0)+1,6*0,43*0}{7,5+0,43+0}} = 1,08$$

$$\lambda = \frac{\alpha \times L}{h \times \sqrt{1/12}} = 29,93 < 35 \text{ Ez dago gilbordura}$$

(y-y´) Traslazionala

Ψa= zutabeak/ habeak = [(50x100<sup>3</sup>) / 400] / [(40x100<sup>3</sup>) / 750]=2,34

Ψb= zutabeak/ habeak = 0

$$\alpha = \sqrt{\frac{7,5+4(2,34+0)+1,6*2,34*0}{7,5+2,34+0}} = 1,31$$

$$\lambda = \frac{\alpha \times L}{h \times \sqrt{1/12}} = 18,15 < 35 \text{ Ez dago gilbordura}$$

3. Armaturen kalkulua

**ARMATUEN KALKULUA (0,5x1m)**

Mxd(kNm)	Myd(kNm)	Nd(kN)	$\mu$	U	$\omega$	Atot(mm <sup>2</sup> )
1513,31	0,00	2953,18	0,303	0,295	0,5	11500

Armatur minimoa: A<sub>s</sub> ≥ 0,0028 x A<sub>c</sub> => 5750 ≥ 0,0028 x 500 x 1000 => 5750 ≥ 1400

Armatur maximoa: A<sub>s</sub> ≤ (A<sub>c</sub> \* f<sub>cd</sub>) / f<sub>yd</sub> => 5750 ≤ (500x1000\*30/1,5)/(500/1,15) => 5750 ≤ 23000

4. Beso mekanikoa

Beso mekaniko teorikoa: d´=0,1\*40=4                      Atot=11500

Beso mekaniko erreala: Ar=  $\frac{Atot*bt}{br}$  = 11500 x 320/300=12266.66

Armaturak:                      25 Ø25

**2. ZUTABEAREN KALKULUA (1x2m)**

1. Eszentrikotasun minimoa

Mdx=3507,92 kNm

Nd1= 18154,63 kN

ex=3507,92/18154,63=0,19m -> 19 cm

Mdy=0 kNm

Nd1= 18154,63 kN

ex=0/18154,63=0 m -> My=0,02\*18154,63=363,09 kNm

2. Albo gilbordura

(x-x') Traslazionala

$$\Psi_a = \text{zutabeak} / \text{habeak} = [(200 \times 100^3) / 400] / [(40 \times 100^3) / 1170] = 14,63$$

$$\Psi_b = \text{zutabeak} / \text{habeak} = 0$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{7,5 + 4(14,63 + 0) + 1,6 \cdot 14,63 \cdot 0}{7,5 + 14,63 + 0}} = 1,73$$

$$\lambda = \frac{\alpha \times L}{h \times \sqrt{1/12}} = 23,97 < 35 \text{ Ez dago gilbordura}$$

(y-y') Traslazionala

$$\Psi_a = \text{zutabeak} / \text{habeak} = [(100 \times 200^3) / 400] / [(40 \times 100^3) / 750] = 37,5$$

$$\Psi_b = \text{zutabeak} / \text{habeak} = 0$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{7,5 + 4(37,5 + 0) + 1,6 \cdot 37,5 \cdot 0}{7,5 + 37,5 + 0}} = 1,87$$

$$\lambda = \frac{\alpha \times L}{h \times \sqrt{1/12}} = 12,96 < 35 \text{ Ez dago gilbordura}$$

3. Armatuen kalkulua

**ARMATUEN KALKULUA (1x2m)**

Mxd(kNm)	Myd(kNm)	Nd(kN)	$\mu$	U	$\omega$	Atot(mm <sup>2</sup> )
3507,92	0,00	18154,63	0,088	0,454	0,01	230

Armatu minimoa:  $A_s \geq 0,0028 \times A_c \Rightarrow 115 \geq 0,0028 \times 2000 \times 1000 \Rightarrow 115 \geq 5600$

Armatu maximoa:  $A_s \leq (A_c \times f_{cd}) / f_{yd} \Rightarrow 115 \leq (2000 \times 1000 \times 30 / 1,5) / (500 / 1,15) \Rightarrow 115 \leq 92000$

5. Beso mekanikoa

Beso mekaniko teorikoa:  $d' = 0,1 \times 1000 = 10$  Atot = 5600

Beso mekaniko erreala:  $A_r = \frac{A_{tot} \times b_t}{b_r} = 5600 \times 900 / 850 = 5929,41$

Armatuak: 13Ø25

**3.- ZAPATEN KALKULUA**

**1. ZUTABEAREN ZAPATAREN KALKULUA**

$N_k = 2953,18 \text{ kN}$

$V = 690,36 \text{ kN}$

$M = 1513,31 \text{ kNm}$

Lurra: Dentsitate ertaineko buztina

$\sigma_{adm} = 200 \text{ kN/m}^2$

$\mu = 0,25$

Hormigoia  $\rho = 300 \text{ kN/m}^3$

Altzairua  $f_{yd} = 50 \text{ kN/cm}^2$

Zapataren azalera:

$NK / (A \cdot B) < \sigma_{adm}$

$2953,18 \text{ kN} / (A \cdot B) < 200 \text{ kN/m}^2$

$2953,18 \text{ kN} / 200 \text{ kN/m}^2 < (A \cdot B)$

$14,77 \text{ m}^2 < (A \cdot B) \sqrt{14,77} = 3,84 \text{ m}$  Laukizuzena izango denez bai A eta bai B 3,85mkoak izango dira.

Zapataren kantua:

$L > v / 2 \quad v = (A-a) / 2 \quad a = 35 \text{ cm}$

$L > A - a / 4$

$L > (3,85 - 0,35) / 4$

$L > 0,875 \text{ m} \quad L = 0,9 \text{ m}$  erabiliko da

Zapata huen kasuetan, zonaldeko azalera nahiko handia hartzen dutenez, zimentazio zolarri bat planteatzen da, azaleraren %50 baino gehiago zapatez beteta baitago. Zolarri honen sakonera, zapaten sakonerakoa izango da, 90cm-takoa, kargak ondo jasan egingo dituela ziurtatuz.

**2. ZUTABEAREN ZAPATAREN KALKULUA**

$N_k = 18154,63 \text{ kN}$

$V = 264,17 \text{ kN}$

$M = 3507,92 \text{ kN m}$

Lurra: Dentsitate ertaineko buztina

$\sigma_{adm} = 200 \text{ kN/m}^2$

$\mu = 0,25$

Hormigoia  $\rho = 300 \text{ kN/m}^3$

Altzairua  $f_{yd} = 50 \text{ kN/cm}^2$

Zapataren azalera:

$NK / (A \cdot B) < \sigma_{adm}$

$18154,63 \text{ kN} / (A \cdot B) < 200 \text{ kN/m}^2$

$18154,63 \text{ kN} / 200 \text{ kN/m}^2 < (A \cdot B)$



$90,78m^2 < (A \cdot B) \sqrt{90,78} = 9,53m$  Laukizuzena izango denez bai A eta bai B 9,55mkoak izango dira.

Zapataren kantua:

$$L > v / 2 \quad v = (A-a)/2 \quad a = 100 \text{ cm}$$

$$L > A - a / 4$$

$$L > (9,55 - 1) / 4$$

$$L > 2,14m \quad L = 2,15 \text{ m erabiliko da}$$

Kasu honetan, zapaten tamaina eta haien arteko distantzia dela eta, zapata jarraia bezala planteatuko dira zutabe lodien zimenduak. Modu horretan, eraztun formako zapata jarrai bat sortuko da pabiloiaren perimetroan. Zapata jarrai honen zabalera, zapata hauen zabalera berberakoa izango da, 9,6m-takoa, eta sakonera, 2,15m-takoa.

### 3.- ESTRIBAZIOEN KALKULUA

#### 8. HABEAREN ARMATUEN KOKAPENA (1x4m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*fyd(kN)	
1	24.871,06	0,096	0,11	9108	3960	6 Ø50
2	29.624,75	0,114	0,138	11426,4	4968	6 Ø50
3	30.147,95	0,116	0,14	11592	5040	6 Ø50
4	28.245,63	0,109	0,13	10764	4680	6 Ø50
5	22.452,46	0,087	0,095	7866	3420	6 Ø50

#### Konprobazioa

$$W = 0,0028$$

$$A_{s1} = 87,92 \text{ cm}^2$$

$A_{s1}$  = Altzairuaren azalera transbersala

$$A_c = w \cdot h \cdot b = 0,0028 \times 100 \times 400 = 112 \text{ cm}^2$$

$A_c$  = Habearen azalera transbertsala

$$A_{s1} \geq A_c \quad 87,92 \geq 112 \quad \text{ez du betetzen.}$$

$$\text{Minimoa: } 6 \text{ Ø}50 \quad 117,78 \geq 112 \quad \checkmark$$

6 Ø50 ko armatuak jartzen dira txikiagoak sartzen ez direlako haien artean utzi behar den espazioa dela eta.

#### Kaiola

$$a' \geq 50 \text{ mm}$$

$$d' = 9,5 \text{ cm}$$

$$b = 1000; \quad a' = 56,25 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Beraz, kaiola, 6 Ø50koa izango da, non  $d' = 9,5 \text{ cm}$  den, eta  $a' = 5,63 \text{ cm}$ -koa.

#### Estribazioak

Vrd kalkulua

$$1. \quad Vd = 6162,23 \text{ kN}$$

$$Vrd1 = Vd1 - q \cdot \left(\frac{h}{2} \cdot d\right) = 6162,23 - 22,78(1 \cdot 3,91) = 6050,39 \text{ kN}$$

$$Q = \frac{\frac{75}{3} + \frac{75}{7,5} + \frac{100}{3}}{3} = 22,78 \text{ kN}$$

$$2. \quad Vd = 6650,73 \text{ kN}$$

$$Vrd2 = Vd2 - q \cdot \left(\frac{h}{2} \cdot d\right) = 6650,73 - 9,01(1 \cdot 3,91) = 6606,47 \text{ kN}$$

$$Q = \frac{\frac{71,8}{8} + \frac{100}{11}}{2} = 9,01 \text{ kN}$$

Vcu kalkulua

$$Vcu > 0,1 \cdot \epsilon(100 \cdot \phi \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b \cdot d =$$

$$\epsilon = 1 + \sqrt{200/d} = 1,226$$

$$\Phi = \frac{A_s}{b \cdot d} \leq 0,02; \quad \Phi = 0,003 \quad \checkmark$$

$$Vcu = 0,1 \cdot 1,23 \sqrt{100 \cdot 0,003 \cdot 30} \cdot 1000 \cdot 3905 = 999,095 \text{ kN}$$

Estribazio minimoa

$$\text{Ø}_{\min} > 6 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{4} \text{ Ø}_{\max} \quad 50/4 = 12,5 \text{ mm} \rightarrow 16 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$St_{\min} < 0,8d = 312,4 \text{ cm}$$

$$30 \text{ cm} \quad \checkmark$$

$$\frac{A_s \cdot f_{yd}}{0,02 \cdot b \cdot f_{cd}} = 437 \text{ mm} \rightarrow 43,7 \text{ cm} \quad \checkmark$$

$$Vs_{\min} = \frac{0,9 \cdot d}{St_{\min}} \cdot A_s \cdot f_{yd} = 524347,83 \text{ N} \rightarrow 524,35 \text{ kN}$$

Estribado apretado Vs-ren beharraren konprobaketa

$$Vcu + Vs_{\min} \geq Vrd \rightarrow \text{ez da behar}$$

$$Vcu + Vs_{\min} \leq Vrd \rightarrow \text{behar da}$$

$$1. \quad 999,09 + 524,35 \leq 6050,39 \text{ kN} \quad \text{Behar da}$$

$$2. \quad 999,09 + 523,35 \leq 6606,47 \text{ kN} \quad \text{Behar da}$$

Estribado apretado

$$V_{s1} = V_{rd1} - V_{cu} = 5051,30 \text{ kN} \rightarrow 5051300 \text{ N}$$

$$S_{t1} = \frac{0,9 d}{V_{s1}} * A_s f_{yd} = 121,6 \text{ mm} \rightarrow 12,2 \text{ cm}$$

$$V_{s2} = V_{rd2} - V_{cu} = 5607,38 \text{ kN} \rightarrow 5607380 \text{ N}$$

$$S_{t1} = \frac{0,9 d}{V_{s2}} * A_s f_{yd} = 109,55 \text{ mm} \rightarrow 11 \text{ cm}$$

Beraz, estribazio minimoa  $\varnothing 6$ koa, 30cm-ro, eta estribado apretado, alde batean, 12,2cm-ro eta bestean, 11cm-ro.

## 2. PORTIKOA

2. portiko hau kalkulatzeko, habe nagusien eta zutabe nagusien aurreimentsionaketarekin hasi naiz. Modu horretan, Wineva programaren bidez portikoa sartzeko dimentsio estimatu batzuk izateko.

Lehenengo saiakeran, aurreimentsionaketaren dimentsioekin kalkulatzekoan, deformazioa handiak agertu izan dira, habeen eta zutabeen tamaina eskasa dela sumatuz. Hori dela eta, egitura elementu hauek handitu egin ditut deformazio horiek saihesteko.

Erabili dudun hormigoia, hormigoi armatua da, HA 30 motakoa, ditudan kargak eta argiak jasateko. Iia ambientekoa izango da kokalekua dela eta.

### 1. Zutabearen aurreimentsionaketa:

Zutabearen azalera tributarioa, aldatzen doa solairuak aldatu ahala, baita erabilera gainkargak eta berezko pisua ere. Horregatik, solairuka, elementu hauek izendatuko ditut goitik behera:

Zama iraukorrak: berezko pisua

- Forjatua – losa: G1:5kn/m<sup>2</sup>
- Forjatua – kasetoiak: G2:5kn/m<sup>2</sup>
- Estalki laua: G3:2,5kn/m<sup>2</sup>
- Zorua: G4:1,5kn/m<sup>2</sup>
- Tabikeak: G5: 5kn/m
- Igerilekua: G6:10kn/m<sup>3</sup>
- 

Zama aldakorrak: erabilera gainkarga

- Estalkia: G7:1kn/m<sup>2</sup>
- Elurra: G8: 0,3 kn/m<sup>2</sup>
- Haizea
- $Q_e = q_b * c_e * c_p$        $Q_e = 0,73$        $Q_e(\text{succion}) = 0,42$   
 $Q_b = 0,52 \text{ kn/m}^2$        $C_e = 2$        $C_p = 0,7$        $C_s = -0,4$
- Liburutegia: G9: 5 Kn/m<sup>2</sup>
- Aparkalekua: G10: 5Kn/m<sup>2</sup>
- Gimnasioa: G11: 5Kn/m<sup>2</sup>
- Ikasketa gelak: G12: 3Kn/m<sup>2</sup>
- Sarrerak: G13: 5Kn/m<sup>2</sup>
- 

### ESTALKIA:

Berezko pisua: G1+G3= 7,5KN/m<sup>2</sup>

Zama aldakorrak: G7=1KN/m<sup>2</sup>

Elurra: G8: 0,3Kn/m<sup>2</sup>

$N = Q * A * 1.5 = 8,8 * 100 * 1,5 = 1320 \text{ KN}$

### 4., 5., 6., 7. FORJATUAK

Berezko pisua: G1+G4= 6,5KN/m<sup>2</sup>

Zama aldakorrak: G12=3KN/m<sup>2</sup>

$N = Q * A * 1.5 = 9,5 * 72 * 1,5 = 1026 \text{ KN}$       4 solairu direnez:4104KN

### 3. FORJATUA

Berezko pisua: G2+G4+G6= 6,5KN/m<sup>2</sup> +10KN/m

Zama aldakorrak: G13/G11=5KN/m<sup>2</sup>

$N = Q * A * 1.5 = 11,5 * 341 * 1,5 + (140 + 25) * 10 = 7532.25 \text{ KN}$

### 2.FORJATUA

Berezko pisua: G2+G4= 6,5KN/m<sup>2</sup>

Zama aldakorrak: G11=5KN/m<sup>2</sup>

$N = Q * A * 1.5 = 11,5 * 73 * 1,5 = 1259,25 \text{ KN}$

### 1.FORJATUA

Berezko pisua: G2+G4= 6,5KN/m<sup>2</sup>

Zama aldakorrak: G11=5KN/m<sup>2</sup>

$N = Q * A * 1.5 = 11,5 * 73 * 1,5 = 1259,25 \text{ KN}$

-----

$N_{tot} = 1259,25 + 1259,25 + 7532,25 + 4104 + 1320 =$

15474,75KN

a=105,6cm

### 2. Habearen aurreimentsionaketa:

Habearen kantua, L/20 izango da tarte bat baino gehiagoko habeetan. Nire habe luzeena, 45m-takoa denez, 2,25m-tako kantu minimoa izango du.

Beste habe normalak, 7,5m-tako luzera dutenak, 0,38m-tako kantu minimoa izango dute.

### 3. Gezi eta desplomearen kalkulua

Gezia ELS

Diagramei erreparatuz gero, zein izango den portikoak izango duen gezi maximoa lortuko dugu, eta hortik, L/250 formula aplikatuz, ikusiko dugu gezia onargarria den ala ez.

Kasu honetan, portiko osoaren gezi nagusiena habe luzean topatu dugu, eta 58,6 mm tako gezia jasate du portikoak habe horretan. Beraz, kalkuluarekin alderatuz,  $45000/250 = 180 \text{ mm}$ , beraz, ez dugu gezi maximora heltzen, orduan onargarria izango da.

Desplomea ELU

Desplomeei erreparatuz, bi desplome kalkulatu behar ditugu: altuera totalekoa, eta solairuaren altura hartzen duena.

Altuera totalekoa:

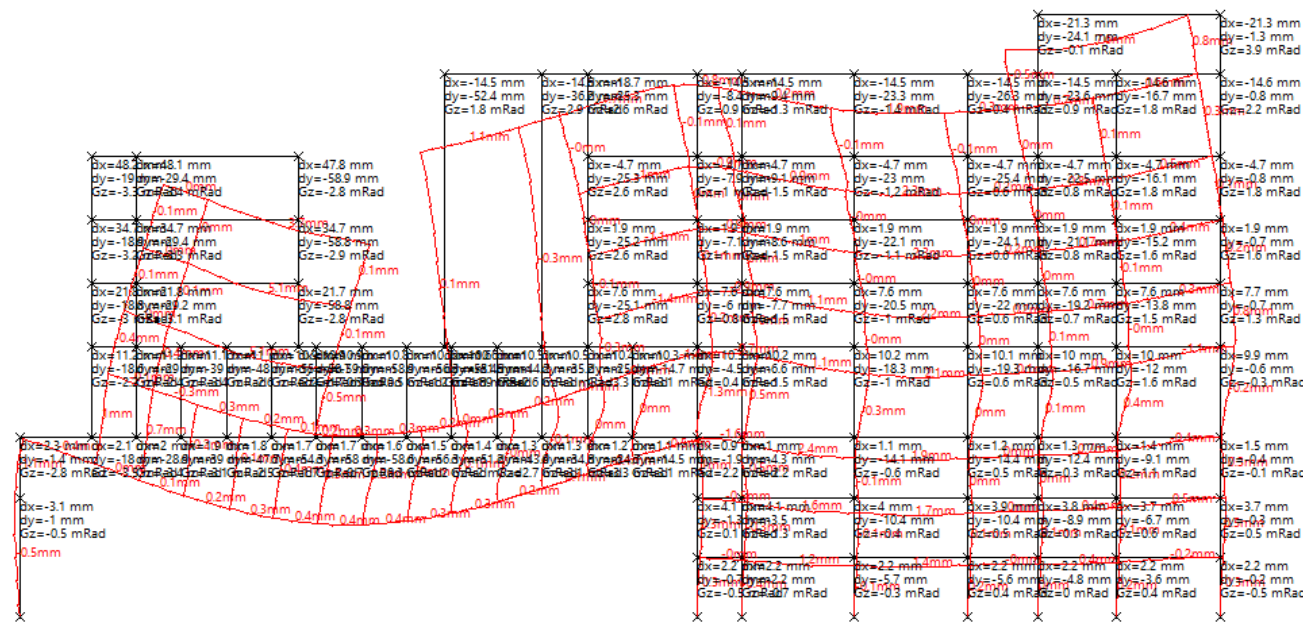
$$L/500=30750/500=61,5\text{mm} > 54,1 \text{ mm, beraz, onargarria da.}$$

Solairuko altuerakoa

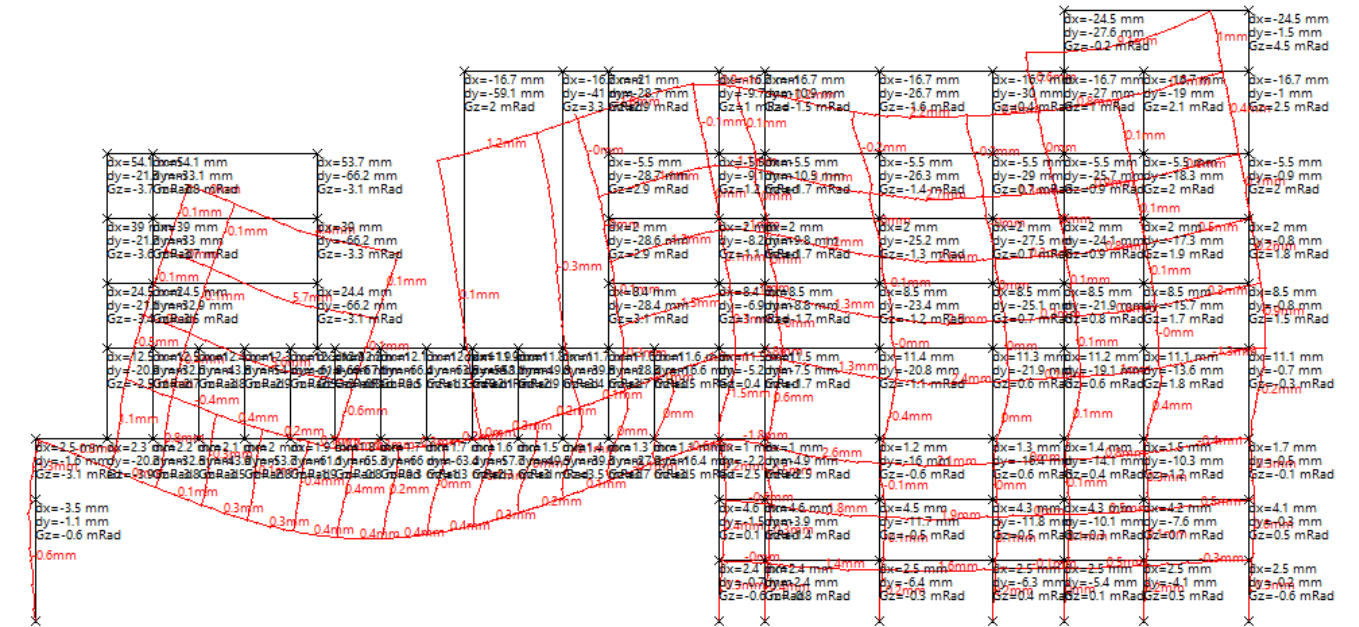
$$L/250=4250/2550=17\text{mm} > 15,1 \text{ mm, beraz, onargarria da.}$$

#### 4. Diagramak

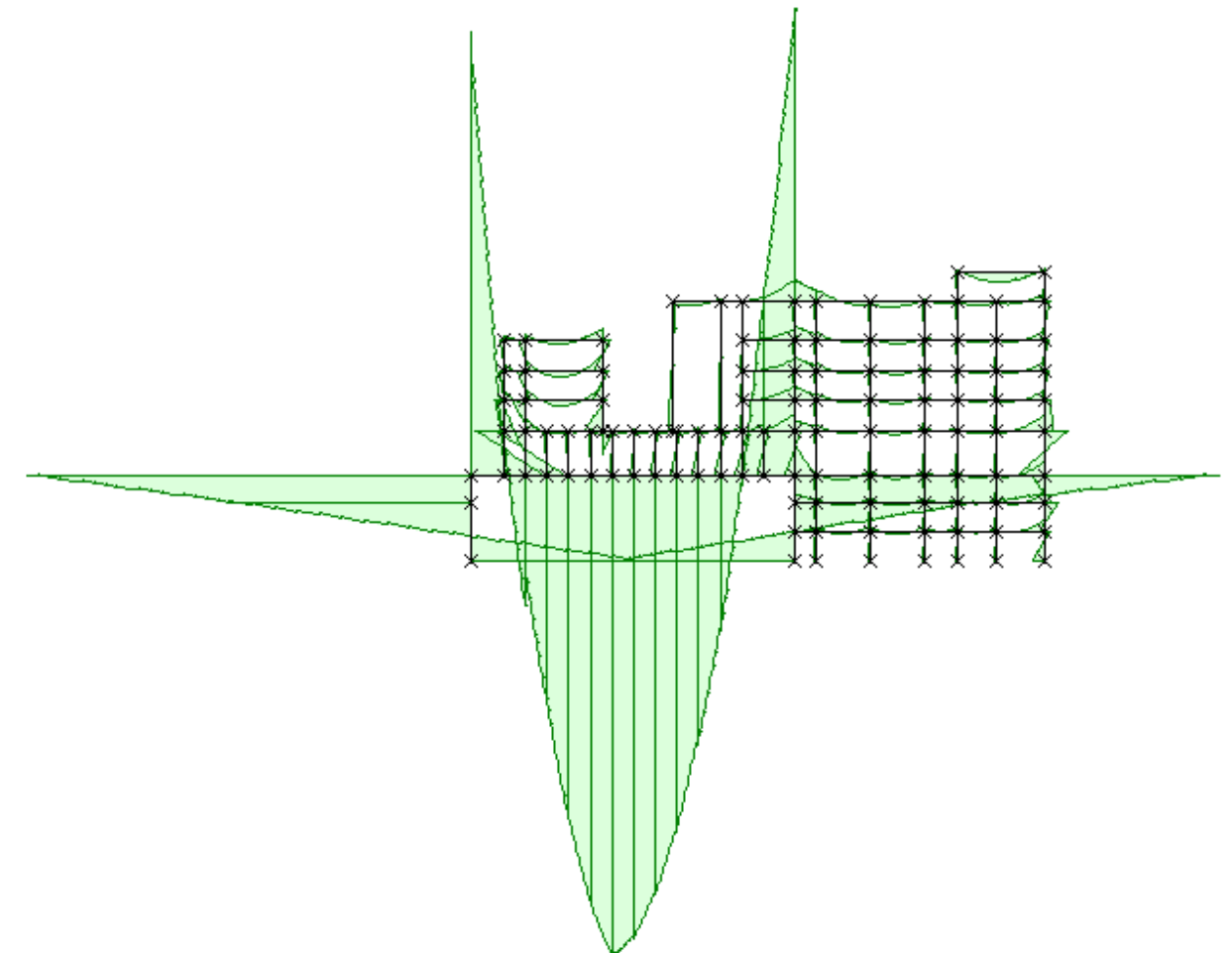
##### ELS ERABILERA GAINKARGA- DEFORMAZIOAK



##### ELU ERABILERA GAINKARGA- DEFORMAZIOAK



##### ELS ERABILERA GAINKARGA- MOMENTUAK



##### ELS ERABILERA GAINKARGA- AXIALAK



5. PORTIKOAREN KALKULUA

1.- HABEEN ARMATUEN KALKULUA

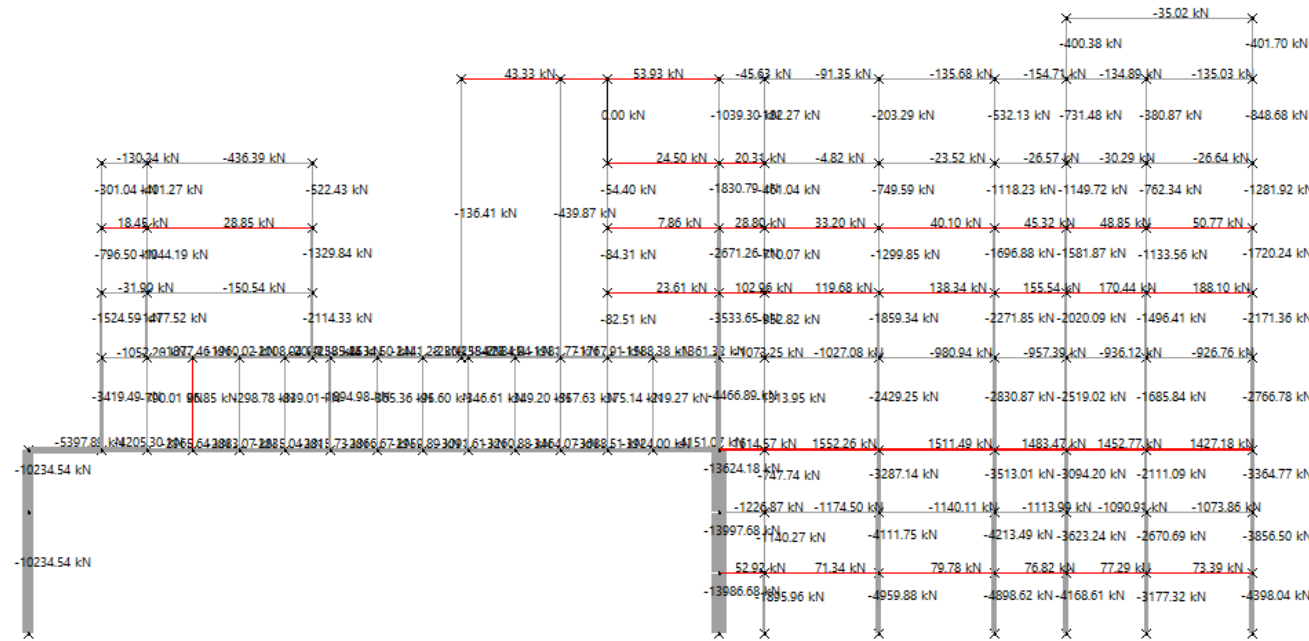
16

2.- ZUTABEEN KALKULUA

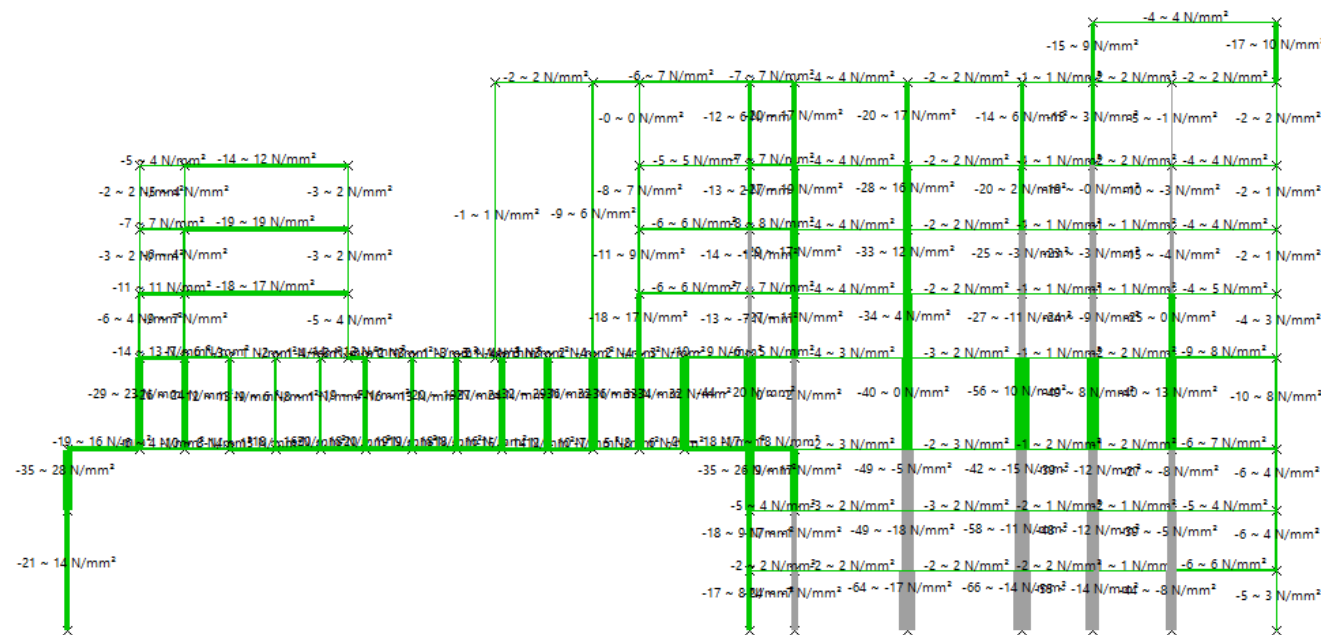
17

3.- ZAPATEN KALKULUA

18



ELS ERABILERA GAINKARGA- TENTSIOAK



1.- HABEEN ARMATUEN KALKULUA

1. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (1x4m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*fyd(kN)
1	47.250,86	0,182	0,208	17222,4	7488
2	51.287,02	0,198	0,237	19623,6	8532
3	49.680,70	0,192	0,22	18216	7920

36 Ø25

36 Ø25 + 5 Ø25

36 Ø25 + 2 Ø25

Konprobazioa

$W=0,0028$

$A_{s1}=201,31\text{cm}^2$

$A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala

$A_c=w h b=0,0028 \times 400 \times 100=112\text{cm}^2$

$A_c$ =Habearen azalera transbertsala

$A_{s1} \geq A_c \quad 201,31 \geq 112 \quad \checkmark$

2. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,5x1m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*fyd(kN)
1	927,33	0,263	0,28	23184	10080
2	622,45	0,176	0,2	16560	7200

34 Ø25 + 14 Ø25

34 Ø25

Konprobazioa

$W=0,0028$

$A_{s1}=235,68\text{cm}^2$

$A_{s1}$ =Altzairuaren azalera transbersala

$A_c=w h b=0,0028 \times 50 \times 100=14\text{cm}^2$

$A_c$ =Habearen azalera transbertsala

$A_{s1} \geq A_c \quad 235,68 \geq 14 \quad \checkmark$

3. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,5x1m)

kokalekua	Momentua(kN/m)	$\mu$	$\omega$	As (mm <sup>2</sup> )	As*fyd(kN)
1	1.208,74	0,343	0,455	37674	16380
2	722,98	0,205	0,24	19872	8640
3	1.456,85	0,413	0,54	44712	19440

16 Ø40 + 15 Ø40

16 Ø40

16 Ø40 + 21 Ø40

**Konprobazioa**

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=464,72 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x50x100=14 cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>      464,72 ≥ 14      ✓

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala

**4. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,5x1m)**

kokalekua	Momentua(kN/m)	μ	ω	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	575,74	0,163	0,183	15152,4	6588
2	276,15	0,078	0,08	6624	2880

**Konprobazioa**

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=157,12 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x50x100=14cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>      157,12 ≥ 14      ✓

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala

**5. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,5x1m)**

kokalekua	Momentua(kN/m)	μ	ω	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	1.080,14	0,306	0,408	33782,4	14688
2	729,40	0,207	0,22	18216	7920
2	1.577,05	0,447	0,57	47196	20520

**Konprobazioa**

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=489,84 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x50x100=14 cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>      489,84 ≥ 14      ✓

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala

**6. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,5x1m)**

kokalekua	Momentua(kN/m)	μ	ω	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	353,13	0,100	0,11	9108	3960
2	150,61	0,043	0,043	3560,4	1548

**Konprobazioa**

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=98,2 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x50x100=14cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>      98,2 ≥ 14      ✓

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala

**7. HABEAREN ARMATUEN KALKULUA (0,5x1m)**

kokalekua	Momentua(kN/m)	μ	ω	As (mm <sup>2</sup> )	As*f <sub>yd</sub> (kN)
1	561,63	0,159	0,18	14904	6480
2	509,00	0,144	0,16	13248	5760
3	1.028,20	0,291	0,376	31132,8	13536

11 Ø40 + 2 Ø40

11 Ø40

11 Ø40 + 15 Ø40

**Konprobazioa**

W=0,0028

A<sub>s1</sub>=326,56 cm<sup>2</sup>

A<sub>c</sub>=w h b=0,0028x50x100=14cm<sup>2</sup>

A<sub>s1</sub> ≥ A<sub>c</sub>      326,56 ≥ 14      ✓

A<sub>s1</sub>=Altzairuaren azalera transbersala

A<sub>c</sub>=Habearen azalera transbertsala

14 Ø25 + 18 Ø25

14 Ø25

**2.- ZUTABEEN KALKULUA**

**1. ZUTABEAREN KALKULUA (2x1m)**

1. Eszentrikotasun minimoa

M<sub>dx</sub>=18509 kNm

N<sub>d1</sub>= 13986,68 kN

e<sub>x</sub>=18509/13986,68=1,32m -> 132 cm

M<sub>dy</sub>=0 kNm

N<sub>d1</sub>= 13986,68 kN

e<sub>y</sub>=0/13986,68=0 m -> M<sub>y</sub>=0,02\*13986,68=279,73 kNm

2. Albo gilbordura

(x-x') Traslazionala

ψ<sub>a</sub>= zutabeak/ habeak = [(200x100<sup>3</sup>) / 400] / [(750x40<sup>3</sup>) / 300]=3,13

ψ<sub>b</sub>= zutabeak/ habeak =0

$$\alpha = \sqrt{\frac{7,5+4(3,13+0)+1,6*3,13*0}{7,5+3,13+0}} = 1,41$$

$$\lambda = \frac{\alpha \times L}{h \times \sqrt{1/12}} = 19,54 < 35 \text{ Ez dago gilbordura}$$

(y-y') Traslazionala

ψ<sub>a</sub>= zutabeak/ habeak = [(100x200<sup>3</sup>) / 400] / [(300x40<sup>3</sup>) / 750]=78,13

15 Ø40 + 13 Ø40

15 Ø40

15 Ø40 + 24 Ø40

8 Ø25 + 12 Ø25

8 Ø25

$\Psi_b = \text{zutabeak/ habeak} = 0$

$$\alpha = \sqrt{\frac{7,5+4(78,13+0)+1,6*78,73*0}{7,5+78,13+0}} = 1,93$$

$$\lambda = \frac{\alpha \times L}{h \times \sqrt{1/12}} = 26,74 < 35 \text{ Ez dago gilbodura}$$

3. Armatuen kalkulua

### ZUTABEAREN ARMATUEN KALKULUA (2x1m)

Mxd(kNm)	Myd(kNm)	Nd(kN)	$\mu$	U	$\omega$	Atot(mm <sup>2</sup> )
18509	0,00	13986,68	0,463	0,350	0,9	20700

Armatu minimoa:  $A_s \geq 0,0028 \times A_c \Rightarrow 10350 \geq 0,0028 \times 2000 \times 1000 \Rightarrow 10350 \geq 5600$

Armatu maximoa:  $A_s \leq (A_c \times f_{cd}) / f_{yd} \Rightarrow 5750 \leq (2000 \times 1000 \times 30/1,5) / (500/1,15) \Rightarrow 10350 \leq 92000$

4. Beso mekanikoa

Beso mekaniko teorikoa:  $d' = 0,1 \times 200 = 20$  Atot=20700

Beso mekaniko errealak:  $A_r = \frac{A_{tot} \times b_t}{b_r} = 20700 \times 1600/1500 = 22080$

Armatuak: 18 Ø40

## 3.- ZAPATEN KALKULUA

### 1. ZUTABEAREN ZAPATAREN KALKULUA

$N_k = 13986,68 \text{ KN}$

$V = 4876,27 \text{ KN}$

$M = 18508,99 \text{ KN m}$

Lurra: Dentsitate ertaineko buztina

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

$\mu = 0,25$

Hormigoia  $\rho = 300 \text{ KN/m}^3$

Altzairua  $f_{yd} = 50 \text{ KN/cm}^2$

Zapataren azalera:

$N_k / (A \cdot B) < \sigma_{adm}$

$13986,68 \text{ kN} / (A \cdot B) < 200 \text{ KN/m}^2$

$13986,68 \text{ kN} / 200 \text{ KN/m}^2 < (A \cdot B)$

ikaslea\_LEIRE GARCÍA ORTIZ DE URIARTE  
Tutorea\_JUAN JOSÉ ARRIZABALAGA ETXEBERRIA

$69,93 \text{ m}^2 < (A \cdot B) \sqrt{69,93} = 8,36 \text{ m}$  Laukizuzena izango denez bai A eta bai B 8,4 mkoak izango dira.

Zapataren kantua:

$L > v / 2$   $v = (A-a)/2$   $a = 100 \text{ cm}$

$L > A - a / 4$

$L > (8,36 - 1) / 4$

$L > 1,84 \text{ m}$   $L = 1,85 \text{ m}$  erabiliko da

### 50X50CM-TAKO ZUTABEAREN ZAPATAREN KALKULUA

$N_k = 4959,88 \text{ KN}$

$V = 0,71 \text{ KN}$

$M = 23,87 \text{ KN m}$

Lurra: Dentsitate ertaineko buztina

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

$\mu = 0,25$

Hormigoia  $\rho = 300 \text{ KN/m}^3$

Altzairua  $f_{yd} = 50 \text{ KN/cm}^2$

Zapataren azalera:

$N_k / (A \cdot B) < \sigma_{adm}$

$4959,88 \text{ kN} / (A \cdot B) < 200 \text{ KN/m}^2$

$4959,88 \text{ kN} / 200 \text{ KN/m}^2 < (A \cdot B)$

$24,8 \text{ m}^2 < (A \cdot B) \sqrt{24,8} = 4,98 \text{ m}$  Laukizuzena izango denez bai A eta bai B 5 mkoak izango dira.

Zapataren kantua:

$L > v / 2$   $v = (A-a)/2$   $a = 50 \text{ cm}$

$L > A - a / 4$

$L > (5 - 0,5) / 4$

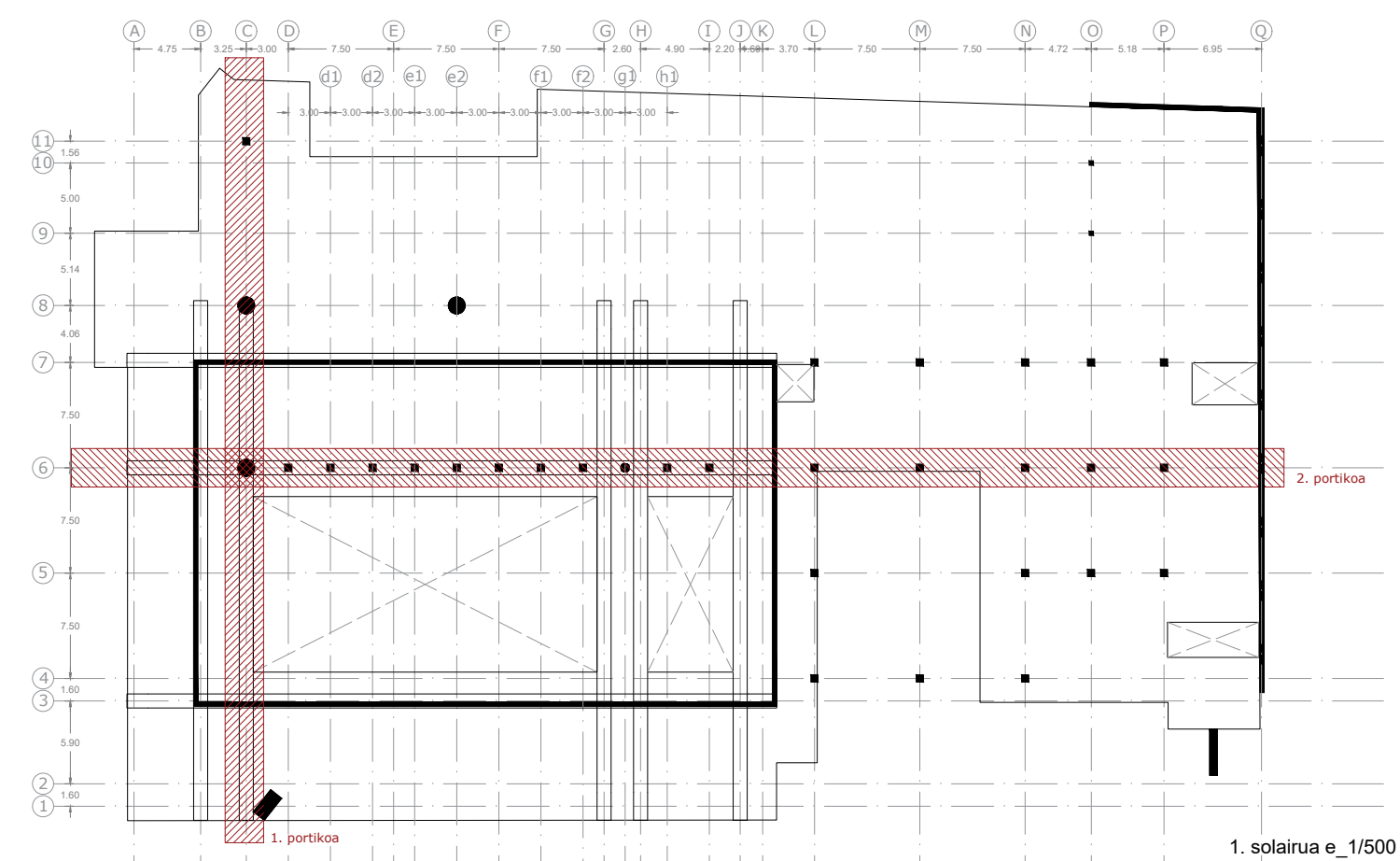
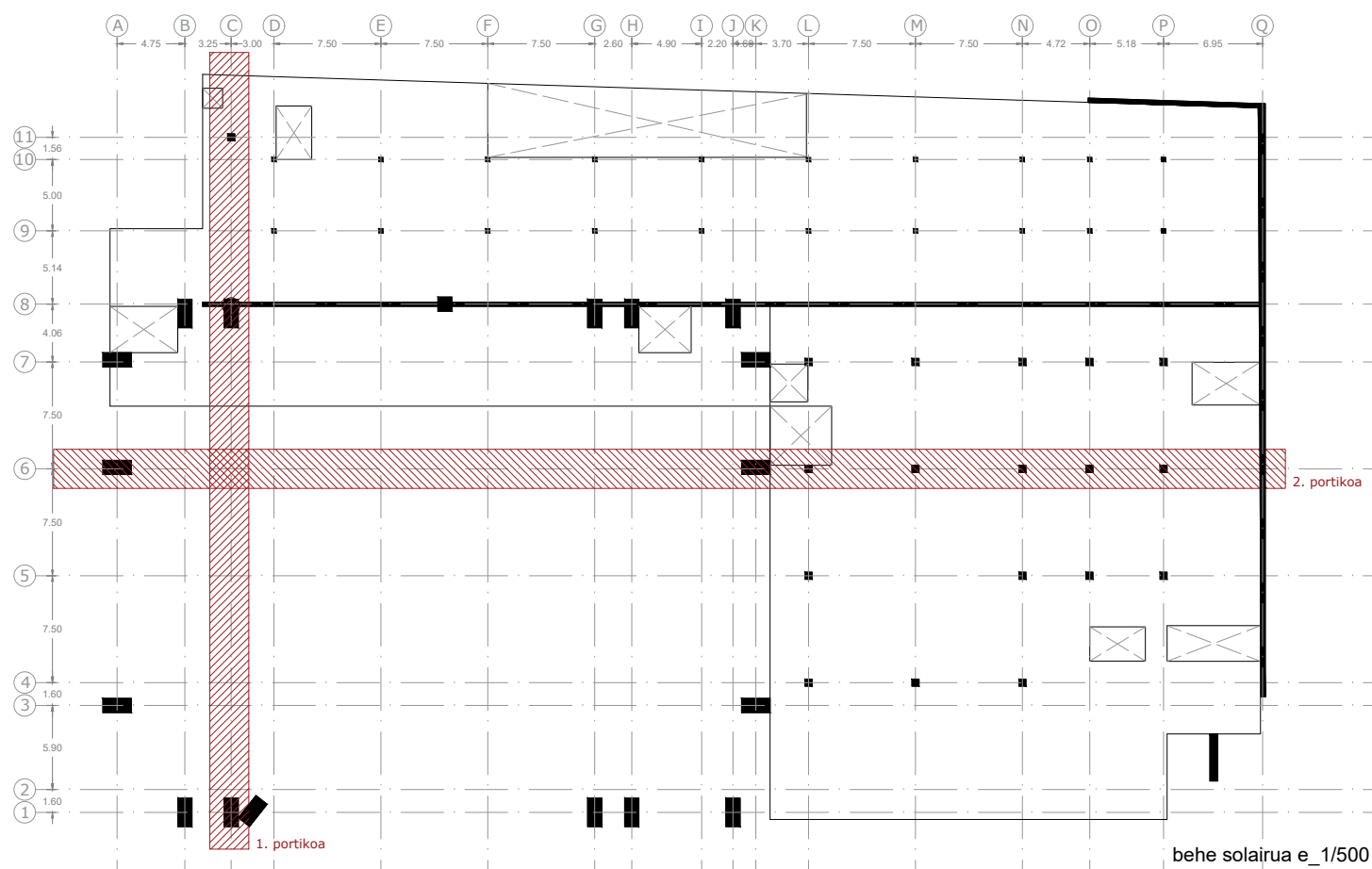
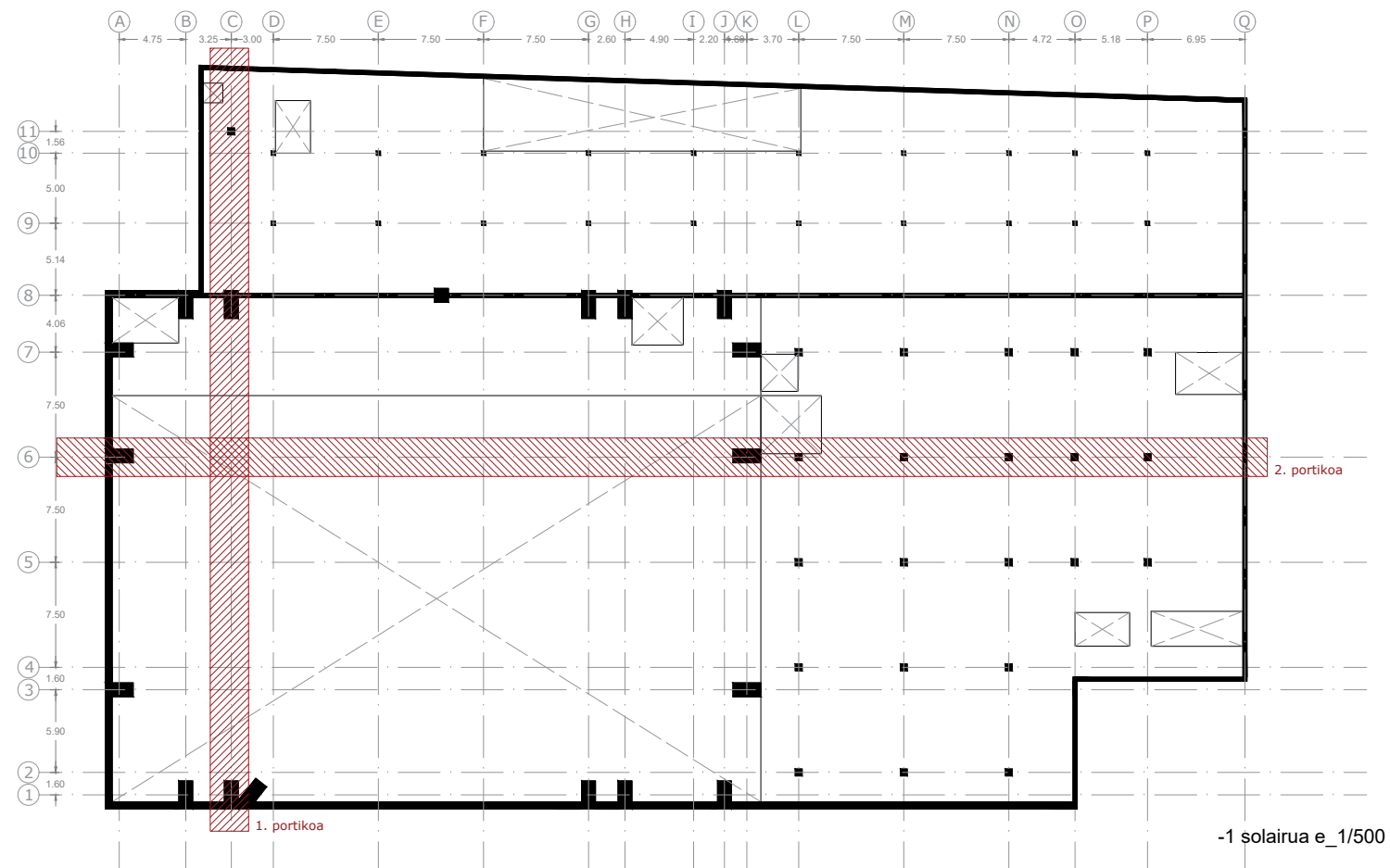
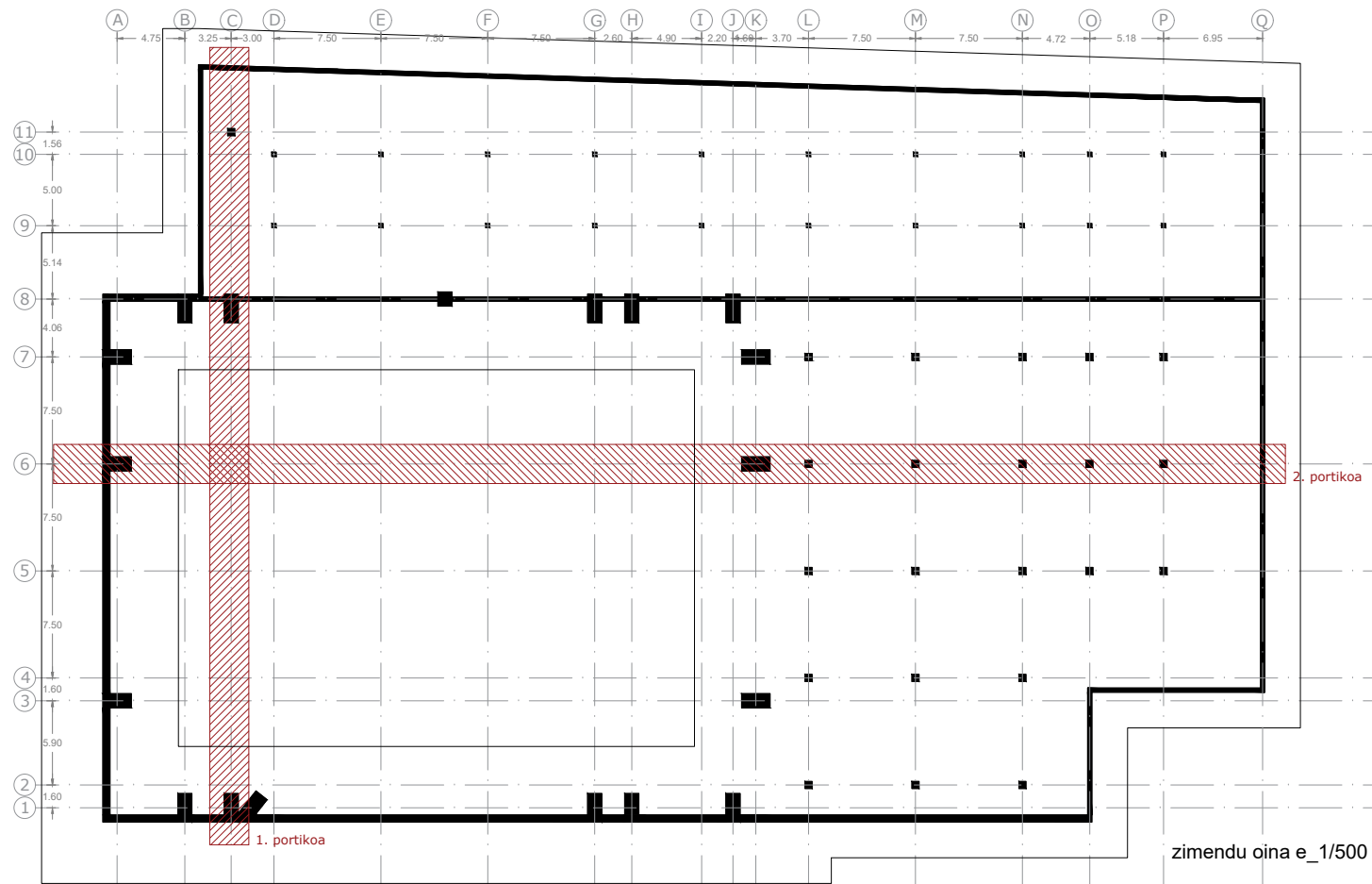
$L > 1,125 \text{ m}$   $L = 1,15 \text{ m}$  erabiliko da

Zapata honen kasuan, bere zonaldeko zapatekin batera, azaleraren %50-a baino gehiagoko azalera hartzen dute, beraz, zolarri bat jartzea planteatzen da. Zolarri horren lodiera, azapteren lodiera berakoa izango da, kargak jasaten dituela ziurtatzeko.

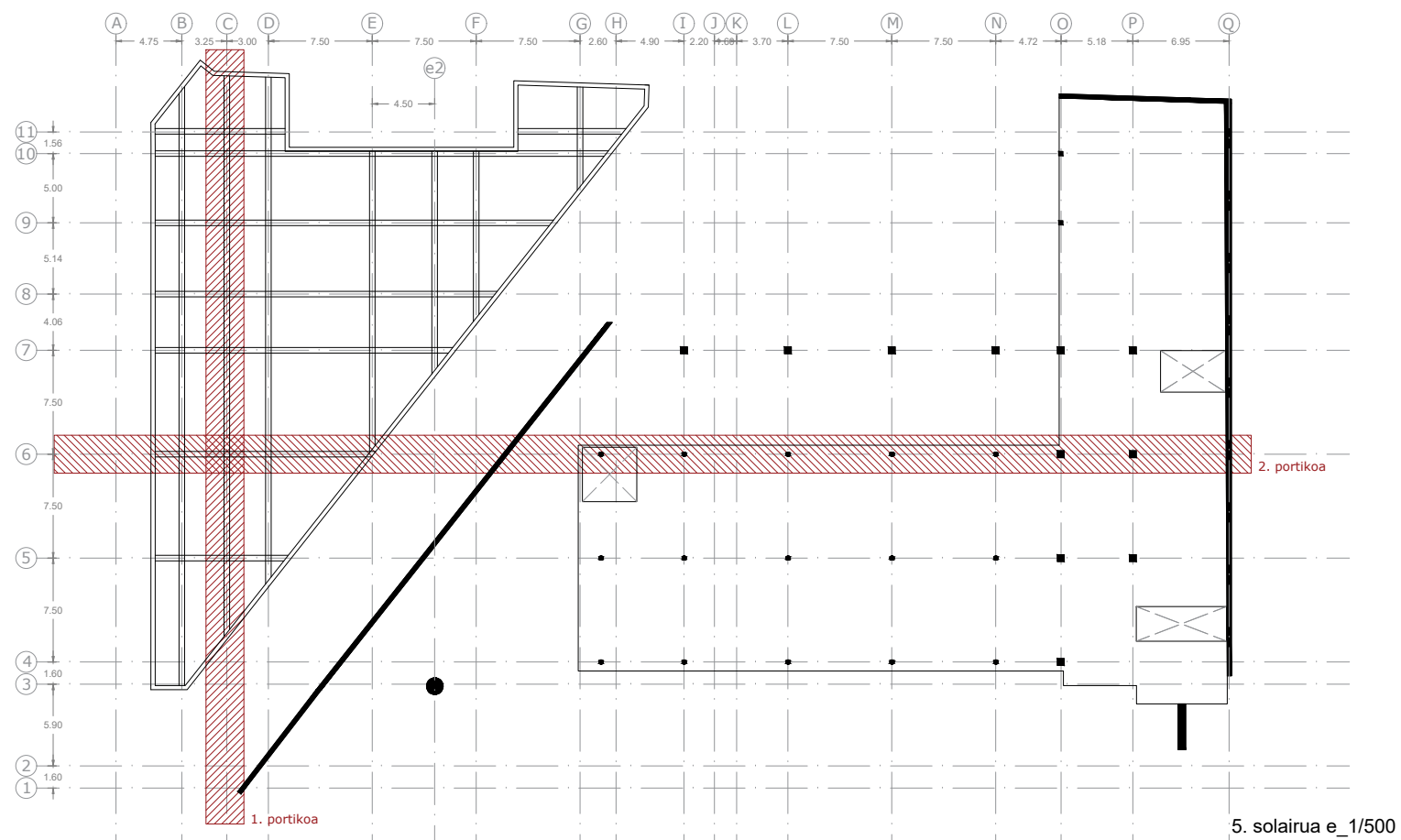
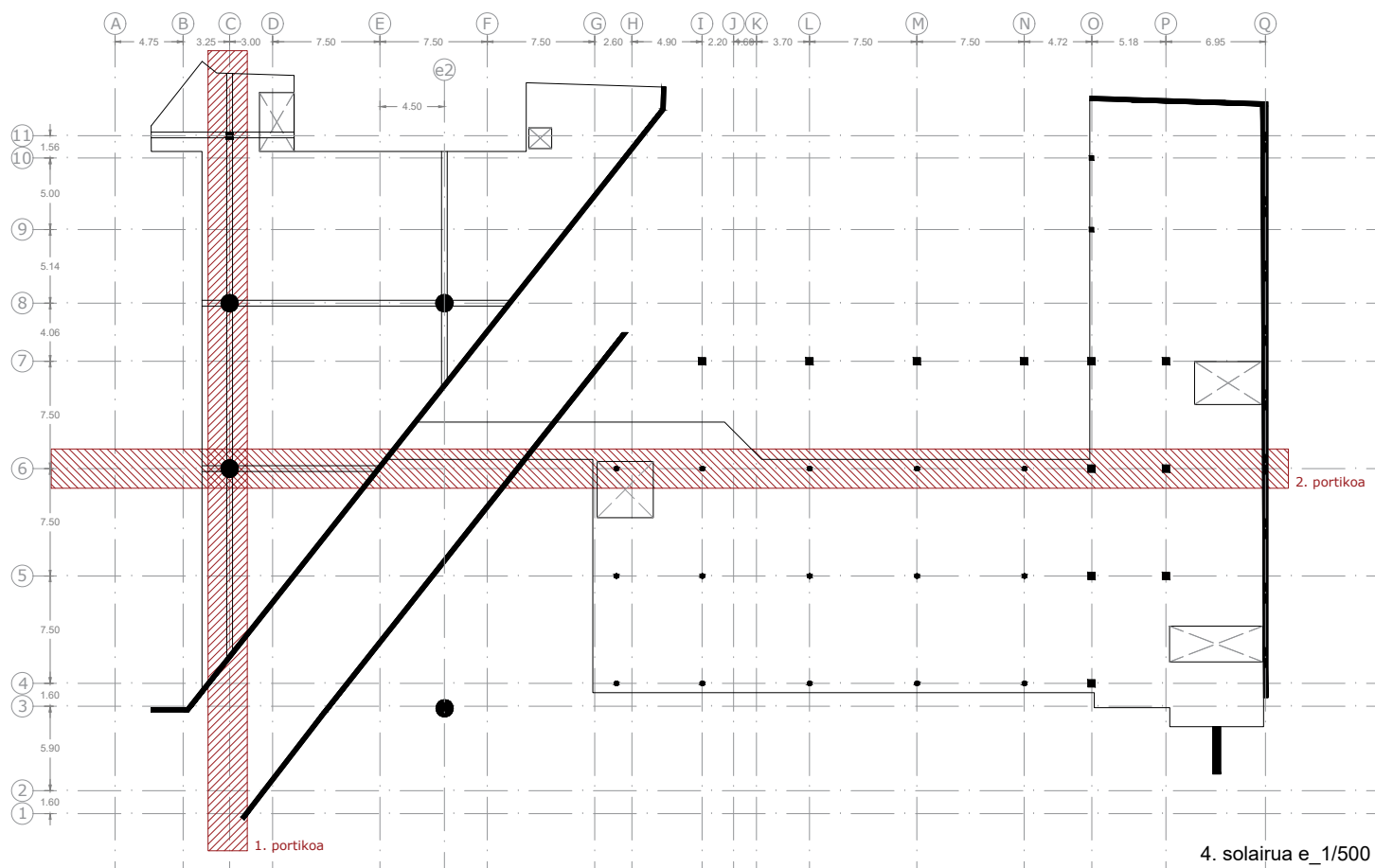
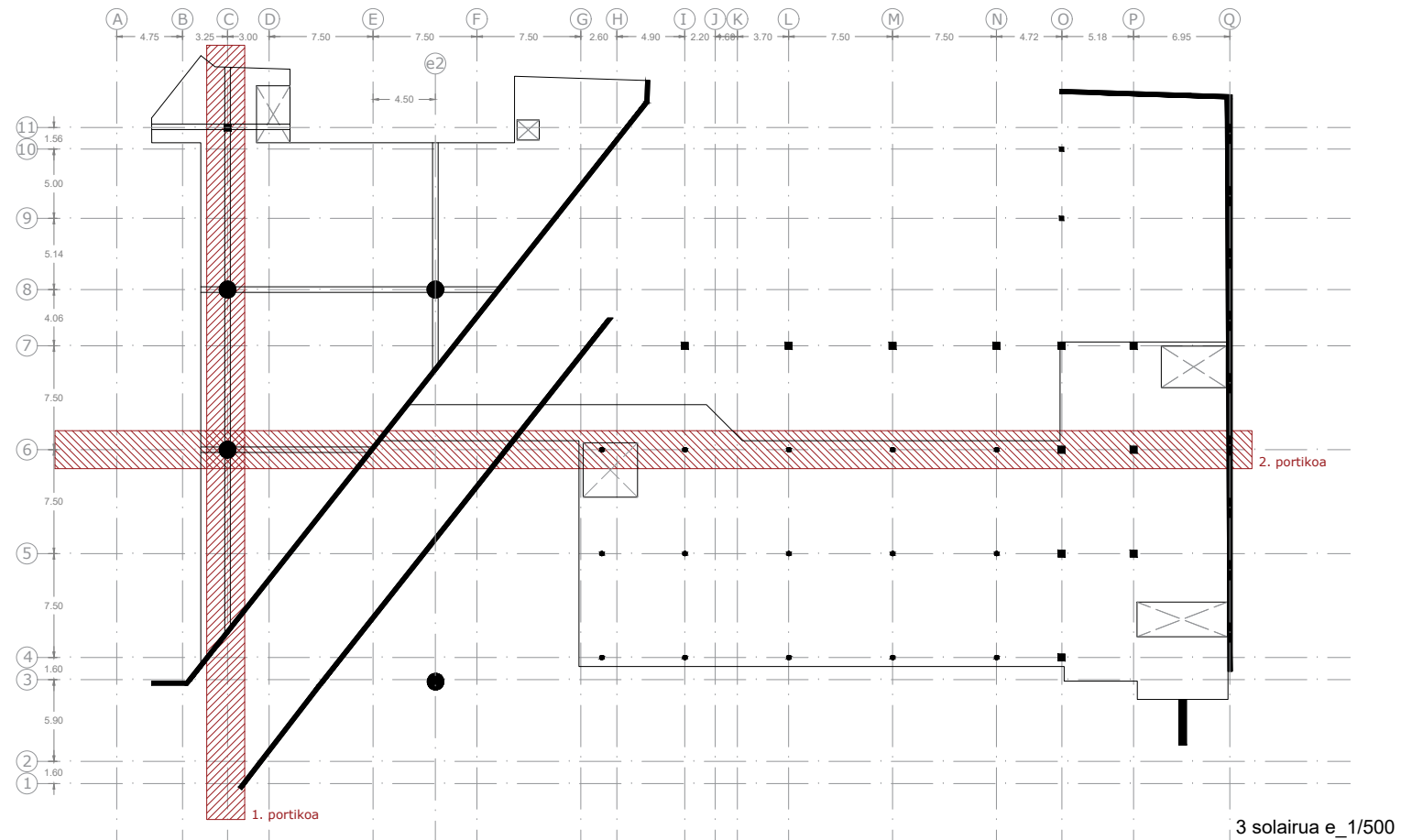
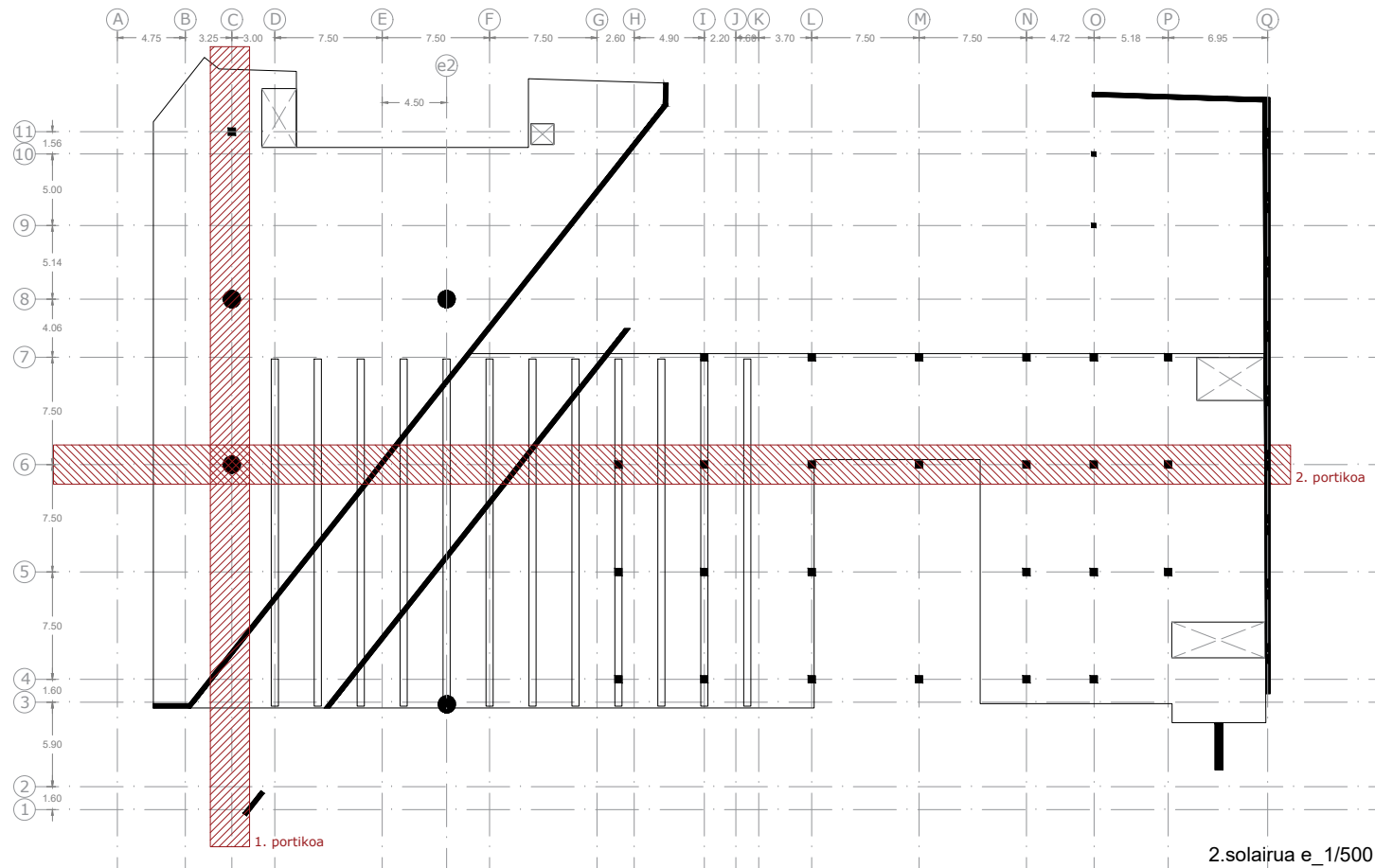
## 5. PLANOAK



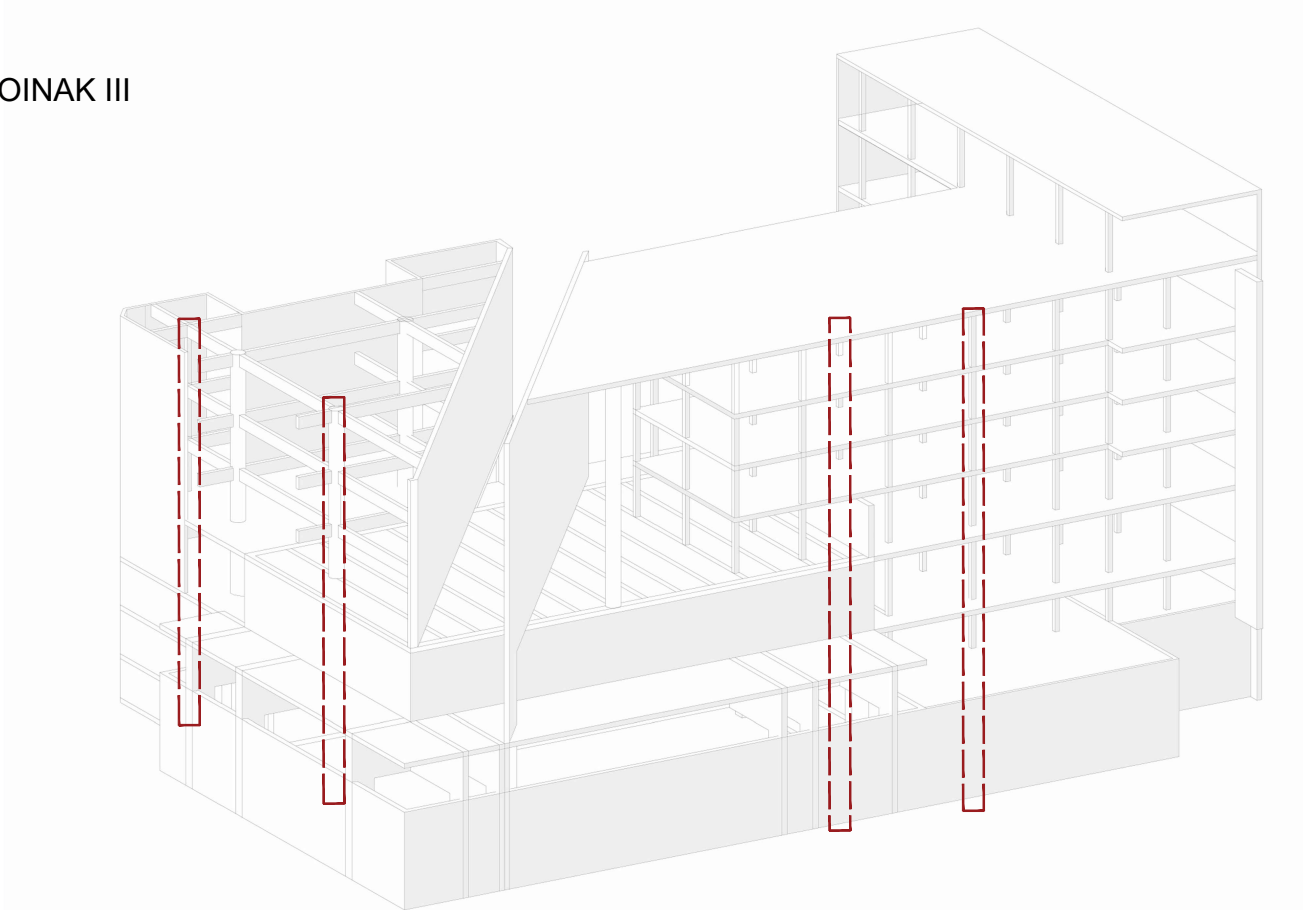
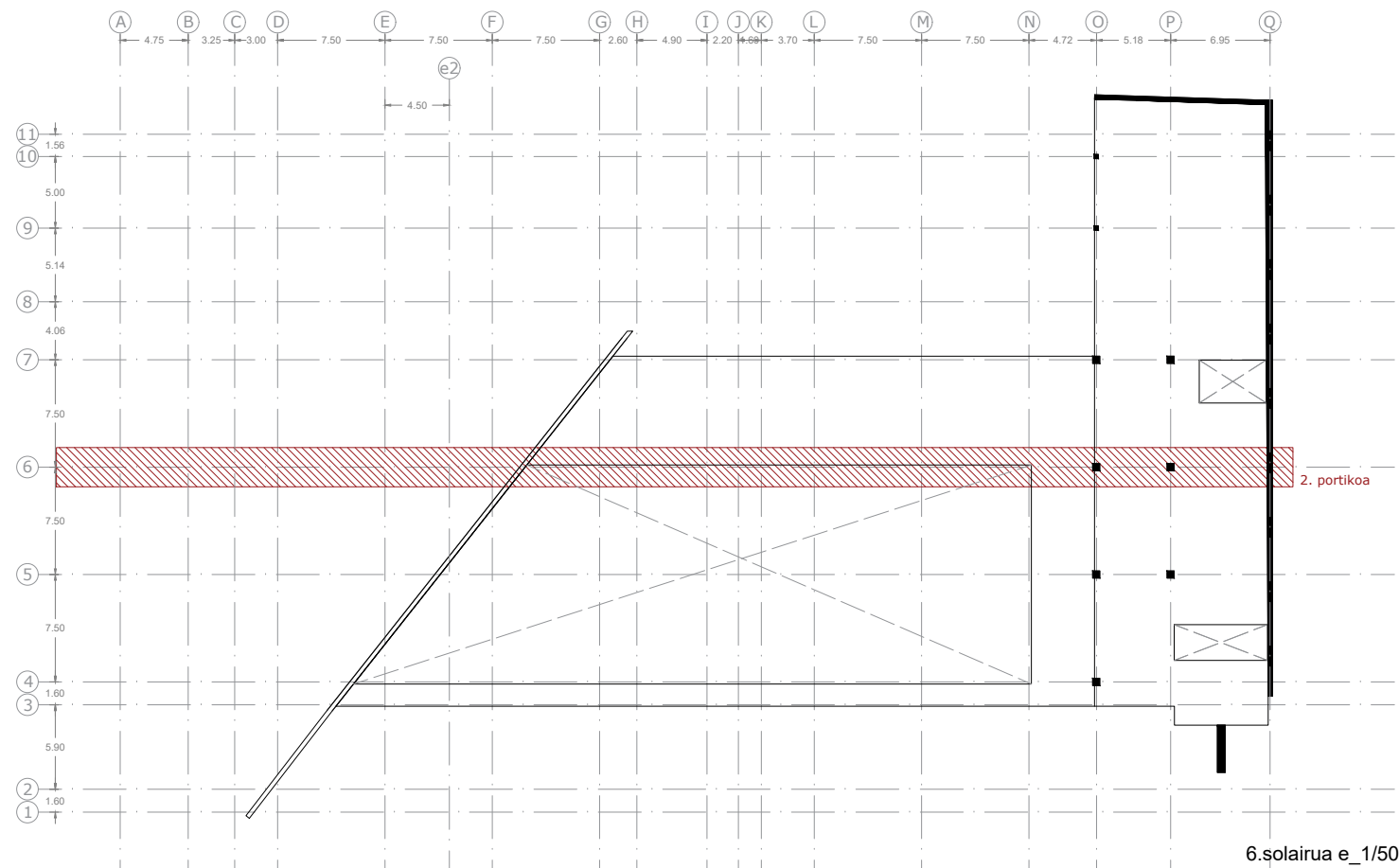
EGITURAK - OINAK I



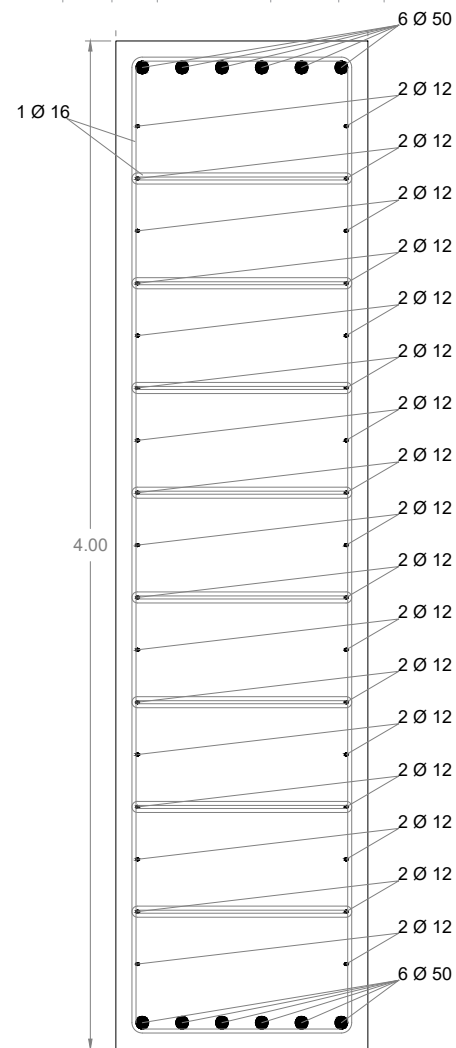
EGITURAK - OINAK II



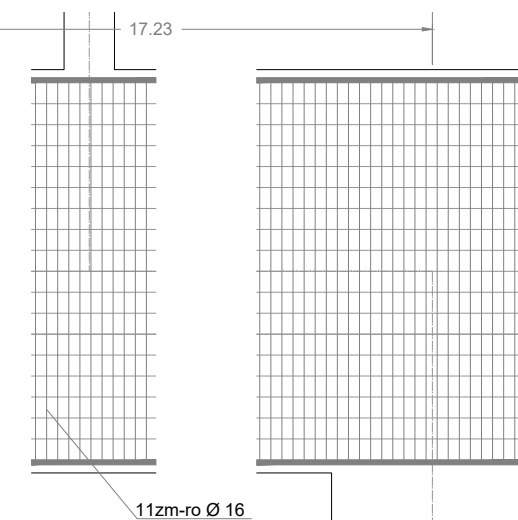
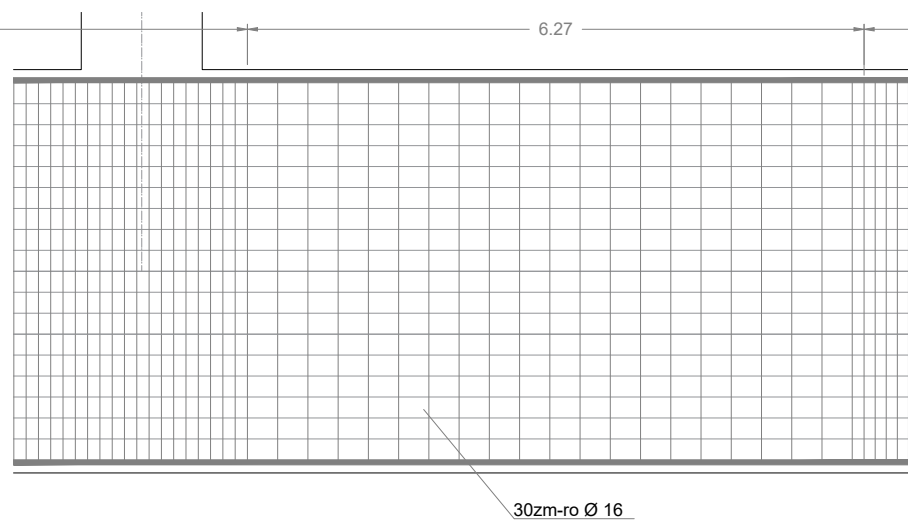
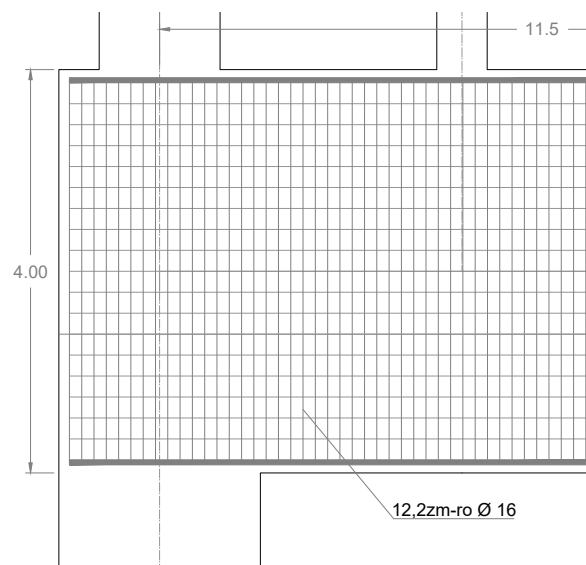
EGITURAK - OINAK III



Kalkulatu diren zutabeak, haien tamainengatik aukeratu dira. Portiko batean, zutabe handiena hartu da, 2x1mtakoa. Eta bestalde, portiko berean, tamaina regularra duen zutabe bat aukeratu da, 50cmtakoa, modu horretan, egitura hobeto ulertzeko, hauen tamaina, momentu eta axialen arabera, armatuak lortzeko. Bestetik, beste portikoan, gauza bera egin da, eta horrela, bi zutabeak alderatu aldagai horien arabera, armatuak aldatzen baitira.



1x4M-TAKO HABEAREN ARMATUAK

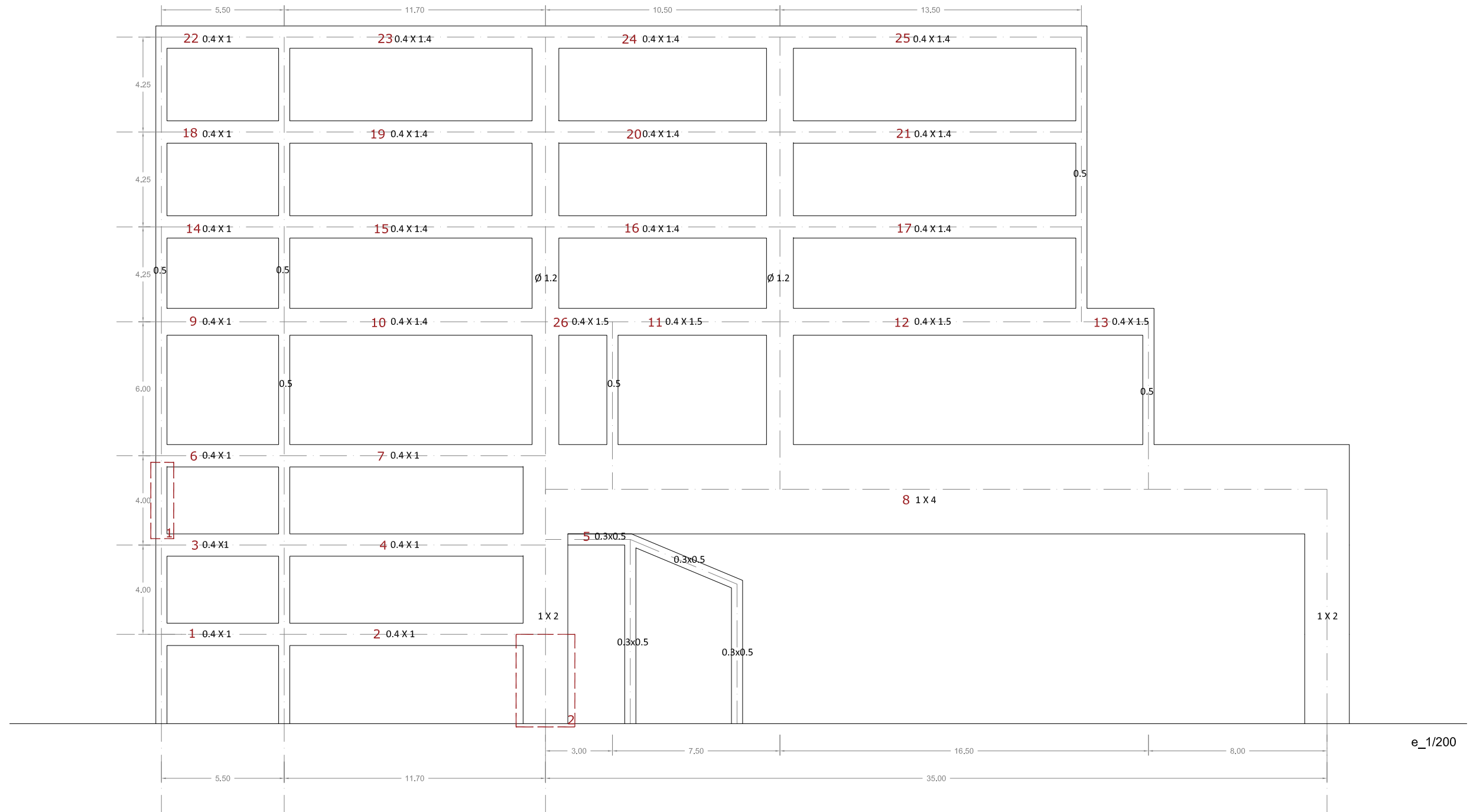


1x4m-tako habearen armatuak e\_1/75

ebaketa e\_1/30

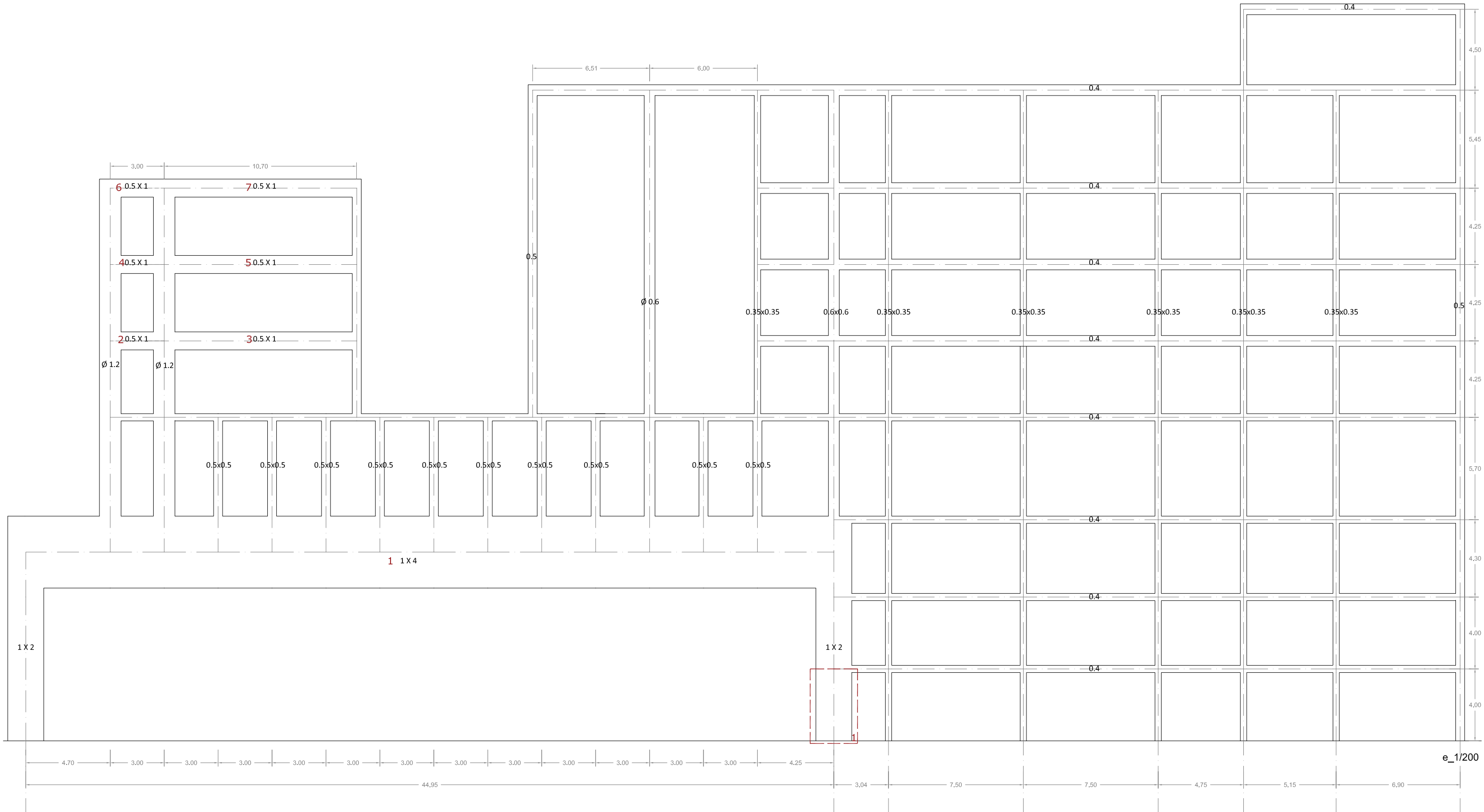
MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# EGITURAK - 1. PORTIKOA





# EGITURAK - 2. PORTIKOA



MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_Juan José Arrizabalaga Etxeberria

# ERAIKUNTZA

# ERAIKUNTZA

## AURKIBIDEA

- 01.- Proiektuaren deskribapena
- 02.- EKT-ren justifikazioa

**PROIEKTUAREN ERAIKUNTZA DESKRIBAPENA**

<b>1.- PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA</b>	1
<b>2.- ERAIKUNTZA</b>	1

**1. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA**

Eraikina Bilboko La Casilla plazan kokatzen da, gaur egun hutsik dagoen orube batean. Orubea, lehen Ingeniaritza Kimiko Industrialako Eskola zegoen tokian, laukizuzen forma du plantan. Bi aldeetan, L forma sortuz, bi mehelin topatzen dira, alboko etxebizitzaren mehelinak hain zuzen. Beste bi aldeetan, La Casillako plaza aurkitzen da, ekialde eta hegoaldeko aldeetan.

Programari dagokionez, esan beharra dago, gaur egungo alboko pabiloia botatzea planteatzen dela, eta horrela, programa hori eraikin berri honetara ekarriz (gimnasioa eta kantxa). Erabilera hauek, sotoko solairuetan kokatuko dira, pabiloiaren aztarna guztiak ezabatzeke asmoan. Hortik gora, behe solairutik gora, erabilera berriak planteatzen dira (igerilekua pabiloiaren gainean, mediateka, liburutegia, ikasketa gelak, bulegoak, etab.).

Eraikinak, guztira, 8 solairu ditu: 2 sotoan, behe oina eta 6 solairu gora. Eraikinak gora joan ahala, azalera murrizten joango da, eta txikiagotuz joango da. Nahiz eta hori izan, eraikinak 21.121m<sup>2</sup> dauzka guztira.

Eraikinaren fatxadak eta orientazioak elkarrekin doaz diseinuan. Alde batetik, fatxada itsuak daude, hormigoi armatuzko fatxada egiturak direnak, eta bestetik, muro kortinazko fatxadak. Azkenengo hauek, orientazioaren arabera, eguzki babesa ezberdinak izango dituzte. Hegoaldera begira dagoena, lama horizontalak izango ditu, bakarrik neguan eguzki izpiak sartzeko. Bestetik, mende eta ekialdera doazenak, mikroperforatutako metalezko kanpo kortina bat izango dute. Estalkiak, luzernario batzuk izango ditu, estrategikoki kokatuta, barrura eguzki izpiak modu difuminatu batean sartzeko.

Egiturari begira, eraikina hormigoi armatuzko eskeletoaz osatuta dago. Beheko solairuetan, horma handiak ageri dira, egitura sostengatzeko, eta solairuak igo ahala, eraikinaren egitura arinagoa izanik modu jerarkiko batean.

Esan beharra dago proiektu honen oinarria egitura dela, beraz, egitura potente bat izanda, honek eman ahal dizkigun onurak aprobetxatu egiten dira, kantuzko habe handiak eta zutabe lodiak espazioetan protagonista izan daitezten.

Egitura konplexu bat aurkezten da proiektu honetan, baina beti jerarkia bat jarraituz, kargak pixkanaka banatzen joaten dira habeetatik zutabeetara eta hortik, beheko habe eta hormetara, egitura egonkor bat sortuz.

Hau frogatzeko, Wineva programarekin egin dira kalkuluak, non gezi eta pandeok minimoak dira eraikinaren egituren tamainarekin alderatuta.

**2. ERAIKUNTZA**

Eraikinaren eraikuntzari begira, lehen esan bezala, egituraren menpe geratzen da. Eraikinaren oinarria egitura izanik, eraikuntza aldetik egiturarekiko kohesioa jarraitzea bilatzen da, modu horretan, nahiz eta ez erabilii eraikuntza sistema egokienak eraikinaren kokapena eta erabilera dela eta, egiturarekin bat egingo du.

**FATXADAK:**

Eraikin honetan, fatxadak dira egituraren menpe geratzen diren elementu nagusienak. Proiektu honetan, 2 fatxada mota planteatzen dira: egituralak eta arinak. Bi fatxada ezberdin hauen dikotomian lortzen da eraikinaren oreka.

Eraikinaren fatxada egituralak, eraikinari potentzia ematen dioten elementu nagusienak dira, dagoen kokalekun, beharrezkoa den presentzia hori izanez. Fatxada hauek, hormigoi armatuzko muroak izango dira, non kanpoko itxura, egitura ikusia izango da, hormigoia bere baitan. Eraikinaren konfort termikoa lortzeko, barrutik trasdosatzea proposatzen da, eta modu horretan, isolamendua trasdos horren barruan sartzeko, eta eraikinaren fatxada horren transmitantzia txikitzea.

Bestetik, fatxada arinak, eraikinari arnasa emateko planteatzen dira. Muroi txuen kontrako elementuak izango dira, non eraikinaren barruan argia sartzeko balio duten, eraikinari hormigoiak ematen dion potentzia horri arnasa bat emateko, eta orokorrean, oreka lortzeko. Fatxada arin hauek, muro kortina sistemarekin planteatzen dira. Baina sistema honetan, eguzki izpietatik babesteko bi sistema proiektatzen dira orientazioaren arabera: mende eta ekialdera begira dauden fatxada arinak, kanpotik, perforatutako metalezko geruza izango dute, azal bat bezala, modu horretan, argia sartzen baimenduz baina eguzki izpi zuzenak saihestuz. Bestetik, hegoaldera begira dagoen fatxada arina, kanpotik, lama horizontal batzuk izango ditu, metalezkoak ere. Lama hauek, udako eguzkia saihestu eta neguko eguzkia pasatzen utziko du, liburutegi eraikinari argi natural potente bat emanez.

**ESTALKIAK:**

Eraikin honetan, hainbat estalki sortzen dira forma dela eta. Batzuk, terrazak izango dira, eta beste batzuk, estalki hutsak.

Terrazak: Igerilekuaren terrazaren kasuan, zoru tekniko bat planteatzen da, non euri urak barrutik sartzen diren, eta ez dira hustubideak ikusten. Zentzu handia dauka igerilekuaren alboan, non erabiltzaileak bustita egongo diren. Bestetik, barruko patioan, estalki transitiblea arrunta jarriko da, ez du merezi zoru tekniko bat jartzea, mantenimendu gehiago behar duelako, hauskorragoa delako eta zonalde honetan pertsonen mugimendu handiagoa egongo da.

Estalki hutsak: Eraikinaren goiko estalkietan, estalki funtzio hutsa duten estalkietan, lamina iragazgaitzeko akabera planteatzen da. Estalki ez transitiblea izango dena, bakarrik mantenimendurako erabiliko dena.

**EGITURA:**

Egitura aldetik, eraikin osoa hormigoi armatuzkoa izango da. Bai eraikinaren eskeletoa, eta baita forjatuak ere. Forjatuen kasuan, bi norabidetakoak izango dira: bai lauzak, egitura erretikulatua dagoen zonaldean, non argi txikiagoak dauden, eta bestetik, kasetoiak, argi handiagoak dauden lekuetan.

**ZOLARRIA:**

Zolarriaren kasuan, forjatu sanitario bat planteatzen da, zorutik sotoko espazioak babesteko, non aire ganberak hobe isolatuko duen eraikina. Hala ere, eraikinaren egitura dela eta, zapata handiak izango dira eraikinean, beraz, kasu batzutan zapata jarrai handiak planteatzen dira, loza bat bezala funtzionatuz.



**EKT- REN JUSTIFIKAZIOA**

<b>1.- DB HS 1 – PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD</b>	1
<b>2.- DB HS 5 – EVACUACIÓN DE AGUAS</b>	14

- 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.

## Sección HS 1

### Protección frente a la humedad

#### 1 Generalidades

##### 1.1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.
- 2 La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

##### 1.2 Procedimiento de verificación

- 1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación. 2 Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:
  - a) muros:
    - i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1;
    - ii) las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3;
  - b) suelos:
    - i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1;
    - ii) las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3;
  - c) fachadas:
    - i) las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1;
    - ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3;
  - d) cubiertas:

- 3 Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.
- 4 Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción del apartado 4.
- 5 Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 5.
- 6 Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 6.

## 2 Diseño

### 2.1 Muros

#### 2.1.1 Grado de impermeabilidad

- 1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.
- 2 La presencia de agua se considera
  - a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
  - b) media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
  - c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

**Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros**

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

#### 2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

- 1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

	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	V1
	≤2	C3+I1+D1+D3 <sup>(3)</sup>	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 <sup>(3)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	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 <sup>(1)</sup>		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.

2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

C) Constitución del muro:

- C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.
- C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.
- C3 Cuando el muro sea de fábrica deben utilizarse bloques o ladrillos hidrofugados y mortero hidrófugo.

I) Impermeabilización:

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

- I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.
- I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D) Drenaje y evacuación:

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

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D2 Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante cada 50 m como máximo.

El pozo debe tener un diámetro interior igual o mayor que 0,7 m y debe disponer de una capa filtrante que impida el arrastre de finos y de dos bombas de achique para evacuar el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

D3 Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

D4 Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

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

V) Ventilación de la cámara:

V1 Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m2 de superficie útil del mismo. Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S<sub>s</sub>, en cm2, y la superficie de la hoja interior, A<sub>h</sub>, en m2, debe cumplir la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_h} > 10 \tag{2.1}$$

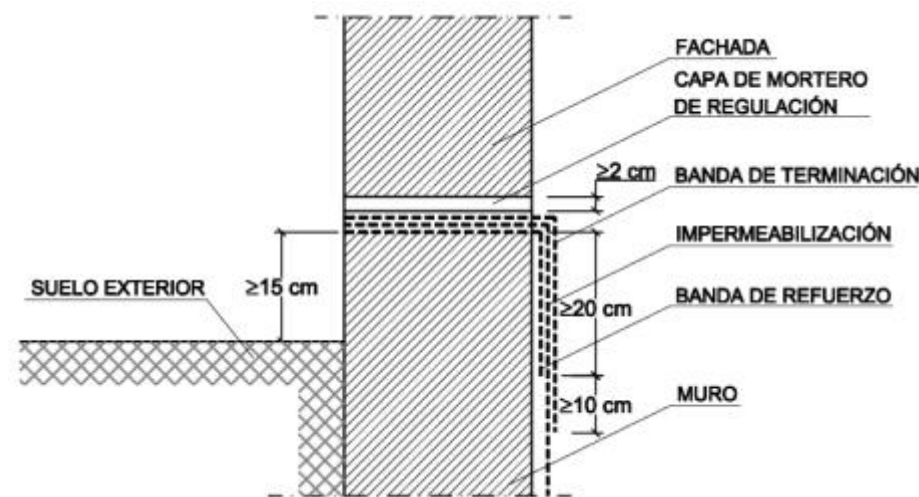
La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

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

2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

- 1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.
- 2 En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (Véase la figura 2.1).



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

- 3 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.
- 4 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

### 2.1.3.2 Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

- 1 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

### 2.1.3.3 Encuentros del muro con las particiones interiores

- 1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

### 2.1.3.4 Paso de conductos

- 1 Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.
- 2 Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.
- 3 Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

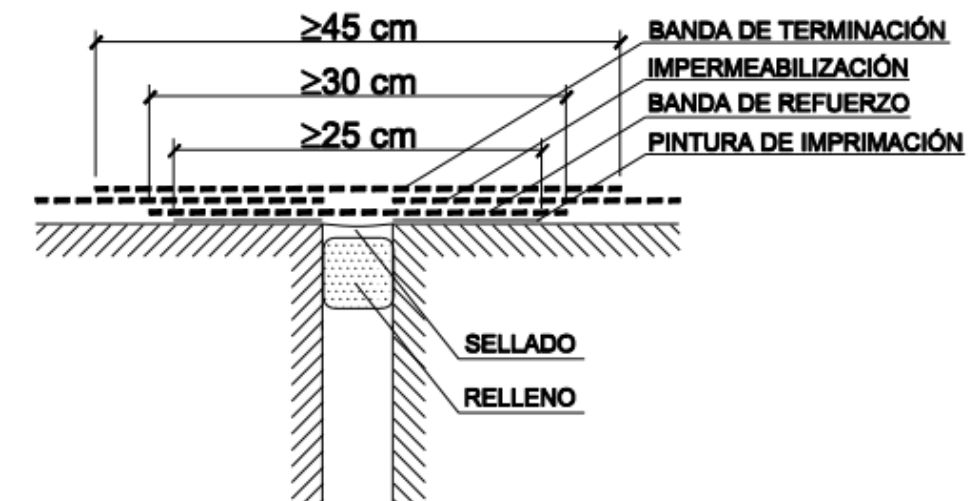
### 2.1.3.5 Esquinas y rincones

- 1 Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.
- 2 Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

### 2.1.3.6 Juntas

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

- 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) pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- d) una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- e) el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- f) una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.



**Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural**

- 2 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.
- 3 En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.
- 4 Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

## 2.2 Suelos

### 2.2.1 Grado de impermeabilidad

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



Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	Ks > 10 <sup>-5</sup> cm/s	Ks ≤ 10 <sup>-5</sup> cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	IS1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	IS2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	IS3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+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+P2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	IS4	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+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+P2+S1+S2+S3
	IS5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+D1+D2+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+P2+S1+S2+S3

2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

C) Constitución del suelo:

- C1 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.
- C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

I) Impermeabilización:

- I1 Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno.  
 Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella.  
 Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.  
 Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble.
- I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad.

Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

D) Drenaje y evacuación:

- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.
- D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- D3 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en la base del muro y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes deben colocarse a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

- D4 Debe disponerse un pozo drenante por cada 800 m2 en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo igual a 70 cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

P) Tratamiento perimétrico:

- P1 La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.
- P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

S) Sellado de juntas:

- S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.
- S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.
- S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

V) Ventilación de la cámara:

- V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S<sub>s</sub>, en cm<sup>2</sup>, y la superficie del suelo elevado, A<sub>s</sub>, en m<sup>2</sup> debe cumplir la condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$$

(2.2.)



La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

### 2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

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

#### 2.2.3.1 Encuentros del suelo con los muros

- 1 En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
- 2 Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.
- 3 Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma (Véase la figura 2.3):
  - a) debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;
  - b) debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

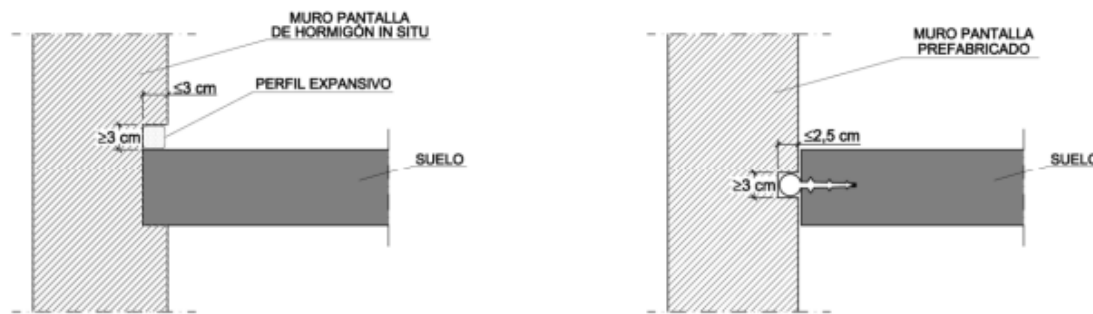


Figura 2.3 Ejemplos de encuentro del suelo con un muro

- 4 Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta (Véase la figura 2.3).

#### 2.2.3.2 Encuentros entre suelos y particiones interiores

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

## 2.3 Fachadas

### 2.3.1 Grado de impermeabilidad

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

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

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

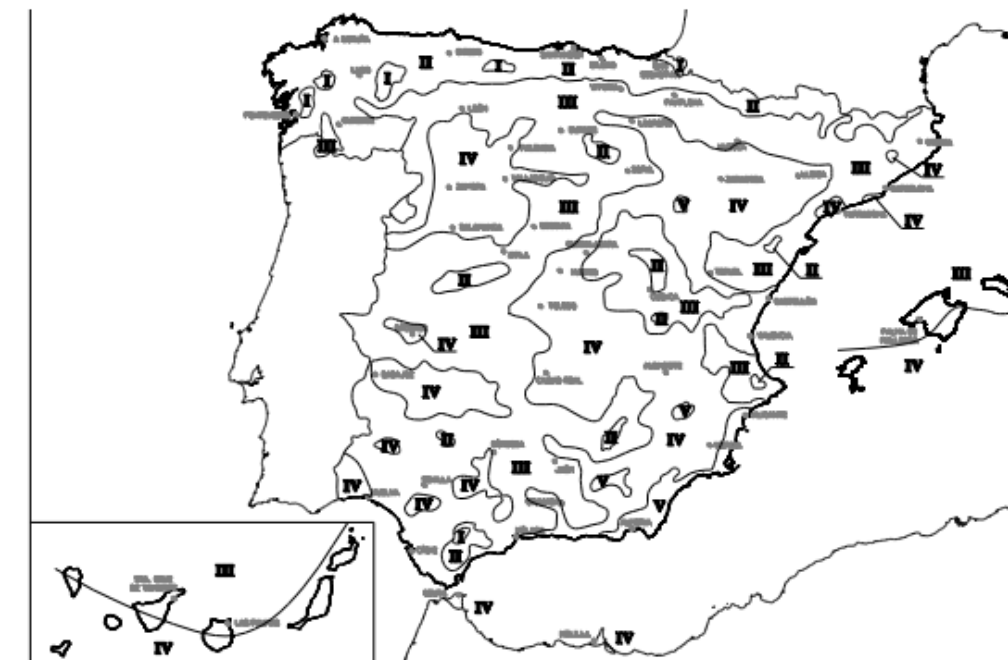


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase 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 <sup>(1)</sup>	V2	V2	V2	V1	V1	V1

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



Figura 2.5 Zonas eólicas

2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

	Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior				
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 <sup>(1)</sup>				C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1			
	≤2								
	≤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 <sup>(1)</sup>	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			

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

2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos. En cada bloque el número de la denominación de la condición indica el nivel de prestación de tal forma que un número mayor corresponde a una prestación mejor, por lo que cualquier condición puede sustituir en la tabla a las que tengan el número de denominación más pequeño de su mismo bloque.

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

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

- revestimientos continuos de las siguientes características:
- espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;

- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
- de piezas menores de 300 mm de lado;
- fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
- adaptación a los movimientos del soporte

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

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:
- estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad 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 muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
- estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

- revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:

- escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
- lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
- placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
- sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

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

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

- cámara de aire sin ventilar;

- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.
- B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
  - aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.
- B3 Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:
- una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
  - la cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
  - debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5);
  - el espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
  - deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de paño de fachada entre forjados repartidas al 50% entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.
  - revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:
    - estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
    - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
    - permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
    - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
    - estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

C) Composición de la hoja principal:

- C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de: - 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; - 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.
- C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
  - 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

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

- ladrillo cerámico de succión  $\leq 4,5$  kg/m<sup>2</sup>.min, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- piedra natural de absorción  $\leq 2\%$ , según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

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

- J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:
- sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
  - juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
  - cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico. Véase apartado 5.1.3.1 para condiciones de ejecución relativas a las juntas.

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

- N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.
- N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

### 2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

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

#### 2.3.3.1 Juntas de dilatación

- 1 Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DBSE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- 2 En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (Véase la figura 2.6).
- 3 El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.





Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

### 2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

- 1 Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- 2 Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.7).

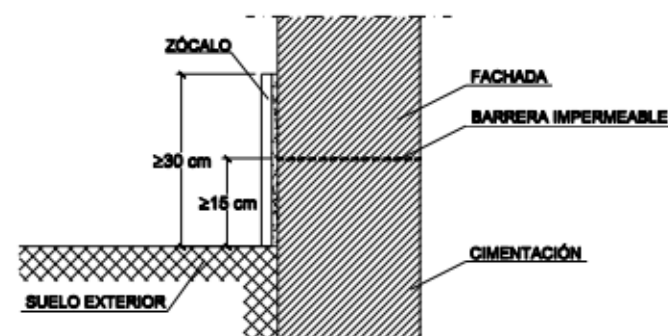


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

- 3 Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un sellado.

### 2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

- 1 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (Véase la figura 2.8):
  - a) disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
  - b) refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

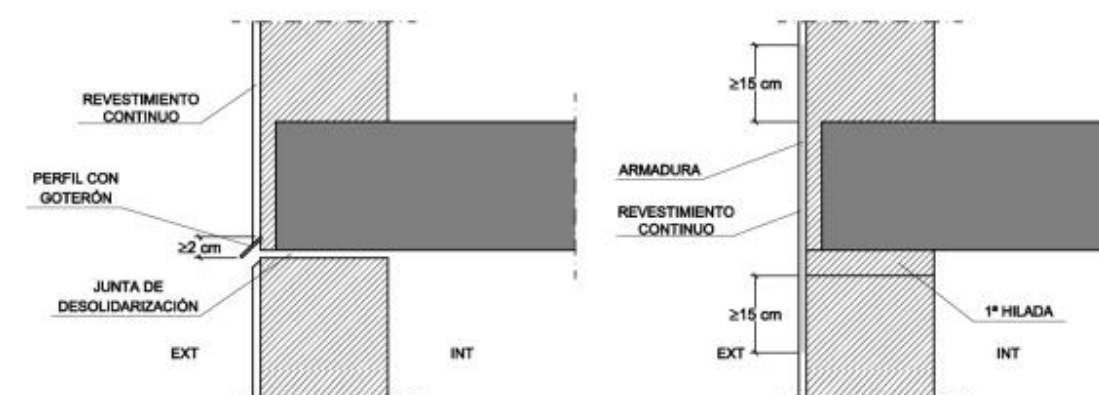


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

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

### 2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

- 1 Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).
- 2 Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

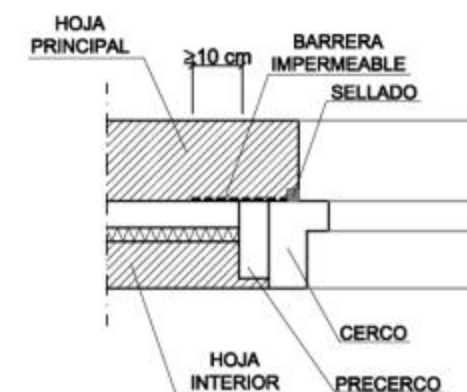


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

- 3 Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- 4 El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (Véase la figura 2.12).
- 5 La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



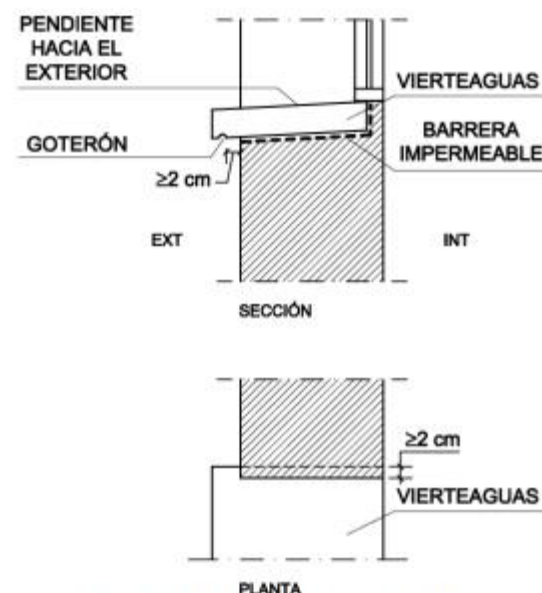


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

### 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.

### 2.3.3.8 Anclajes a la fachada

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

## 2.4 Cubiertas

### 2.4.1 Grado de impermeabilidad

- 1 Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación. 2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas 1 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:
  - a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
  - b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;

- c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”;
- e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
- g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
  - i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
  - ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
  - iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;
- 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 autoprotegida;
- j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
- k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

### 2.4.3 Condiciones de los componentes

#### 2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

- 1 El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- 2 Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.
- 3 El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

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

<sup>(1)</sup> Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

#### 2.4.3.2 Aislante térmico

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

#### 2.4.3.3 Capa de impermeabilización

- 1 Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- 2 Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

##### 2.4.3.3.1 Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

- 1 Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- 2 Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- 3 Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
- 4 Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- 5 Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

##### 2.4.3.3.2 Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado

- 1 Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- 2 Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
- 3 Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

##### 2.4.3.3.3 Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero

- 1 Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
- 2 Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
- 3 Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

##### 2.4.3.3.4 Impermeabilización con poliolefinas

- 1 Deben utilizarse láminas de alta flexibilidad.

##### 2.4.3.3.5 Impermeabilización con un sistema de placas

ikaslea\_LEIRE GARCÍA ORTIZ DE URIARTE  
Tutorea\_JUAN JOSÉ ARRIZABALAGA ETXEBERRIA

1 El solapo de las placas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

2 Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

#### 2.4.3.4 Cámara de aire ventilada

- 1 Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S<sub>s</sub>, en cm<sup>2</sup>, y la superficie de la cubierta, A<sub>c</sub>, en m<sup>2</sup> cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3 \quad (2.3)$$

#### 2.4.3.5 Capa de protección

- 1 Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.
- 2 Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:
  - a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
  - b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;
  - c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

##### 2.4.3.5.1 Capa de grava

- 1 La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.
- 2 La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.
- 3 La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.
- 4 Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

##### 2.4.3.5.2 Solado fijo

- 1 El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
- 2 El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
- 3 Las piezas no deben colocarse a hueso.

##### 2.4.3.5.3 Solado flotante

- 1 El solado flotante puede ser de piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas.
- 2 Las piezas apoyadas sobre soportes deben disponerse horizontalmente. Los soportes deben estar diseñados y fabricados expresamente para este fin, deben tener una plataforma de apoyo para repartir las cargas y deben disponerse sobre la capa separadora en el plano inclinado de escorrentía. Las piezas deben ser resistentes a los esfuerzos de flexión a los que vayan a estar sometidos.

3 Las piezas o baldosas deben colocarse con junta abierta.

#### 2.4.3.5.4 Capa de rodadura

1 La capa de rodadura puede ser aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas.

2 Cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado debe ser 8 cm.

3 Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, debe interponerse entre estas dos capas una capa separadora para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero debe aplicarse sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

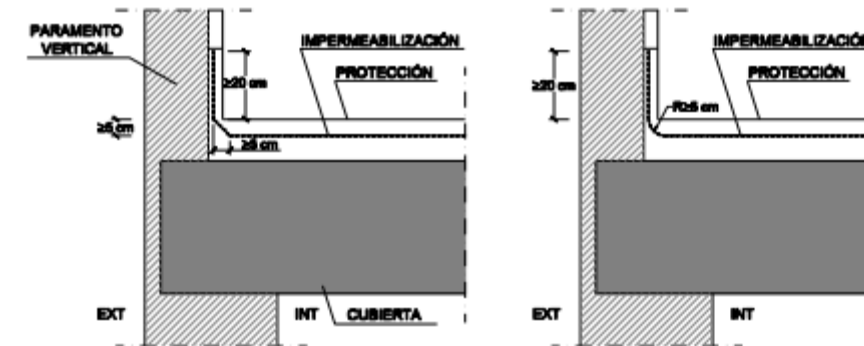


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

## 2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

### 2.4.4.1 Cubiertas planas

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

#### 2.4.4.1.1 Juntas de dilatación

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

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

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

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

#### 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.

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.

#### 2.4.4.1.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral

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

- a) prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- b) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

#### 2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

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

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

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

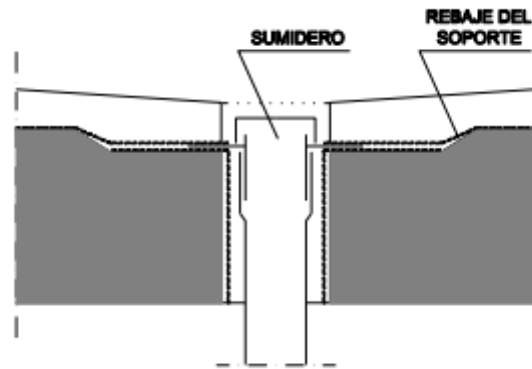


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

- 4 La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- 5 La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- 6 Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos 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 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.

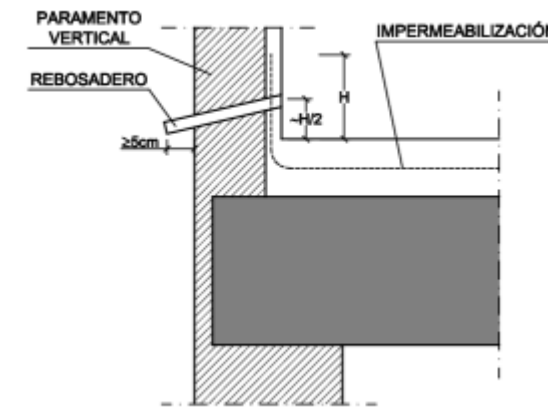


Figura 2.15 Rebosadero

#### 2.4.4.1.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

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

#### 2.4.4.1.7 Anclaje de elementos

- 1 Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:
  - a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
  - b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

#### 2.4.4.1.8 Rincones y esquinas

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

#### 2.4.4.1.9 Accesos y aberturas

- 1 Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:
  - a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
  - b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.
- 2 Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.



## Sección HS 5

### Evacuación de aguas

#### 1 Generalidades

##### 1.1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

##### 1.2 Procedimiento de verificación

- 1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.
  - a) Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
  - b) Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
  - c) Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5.
  - d) Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
  - e) Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

#### 2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

- 1 Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- 2 Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- 3 Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- 4 Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- 5 Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- 6 La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

#### 3 Diseño

##### 3.1 Condiciones generales de la evacuación

- 1 Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

- 2 Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.
- 3 Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.
- 4 Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

##### 3.2 Configuraciones de los sistemas de evacuación

- 1 Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.
- 2 Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

##### 3.3 Elementos que componen las instalaciones

###### 3.3.1 Elementos en la red de evacuación

###### 3.3.1.1 Cierres hidráulicos

- 1 Los cierres hidráulicos pueden ser:
  - a) sifones individuales, propios de cada aparato;
  - b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
  - c) sumideros sifónicos;
  - d) arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.
- 2 Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:
  - a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
  - b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
  - c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
  - d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
  - e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;
  - f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
  - g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;
  - h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;

- i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;
- j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

### 3.3.1.2 Redes de pequeña evacuación

- 1 Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:
  - a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
  - b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
  - c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;
  - d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
  - e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
    - i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;
    - ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
    - iii) el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
  - f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
  - g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
  - h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;
  - i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;
  - j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

### 3.3.1.3 Bajantes y canalones

- 1 Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.
- 2 El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.
- 3 Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

### 3.3.1.4 Colectores

- 1 Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

#### 3.3.1.4.1 Colectores colgados

- 1 Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

- 2 La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.
- 3 Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.
- 4 No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.
- 5 En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

#### 3.3.1.4.2 Colectores enterrados

- 1 Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- 2 Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.
- 3 La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.
- 4 Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

### 3.3.1.5 Elementos de conexión

- 1 En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.
- 2 Deben tener las siguientes características:
  - a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;
  - b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;
  - c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;
  - d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;
  - e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación. Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida. Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)
- 3 Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.
- 4 Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.
- 5 Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

### 3.3.2 Elementos especiales

#### 3.3.2.1 Sistema de bombeo y elevación

- 1 Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de acometida debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter aguas pluviales, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las aguas residuales procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de acometida.
- 2 Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.
- 3 Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.
- 4 En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.
- 5 Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.
- 6 El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).
- 7 Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.
- 8 En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

### 3.3.3.2 Válvulas antirretorno de seguridad

- 1 Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

### 3.3.3 Subsistemas de ventilación de las instalaciones

- 1 Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria, ventilación secundaria, ventilación terciaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

#### 3.3.3.1 Subsistema de ventilación primaria

- 1 Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.
- 2 Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.
- 3 La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.
- 4 Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.
- 5 La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.
- 6 No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

#### 3.3.3.2 Subsistema de ventilación secundaria

- 1 En los edificios no incluidos en el punto 1 del apartado anterior debe disponerse un sistema de ventilación secundaria con conexiones en plantas alternas a la bajante si el edificio tiene menos de 15 plantas, o en cada planta si tiene 15 plantas o más.
- 2 Las conexiones deben realizarse por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.
- 3 En su parte superior la conexión debe realizarse al menos 1 m por encima del último aparato sanitario existente, e igualmente en su parte inferior debe conectarse con el colector de la red horizontal, en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia como máximo 10 veces el diámetro del mismo. Si esto no fuera posible, la conexión inferior debe realizarse por debajo del último ramal.
- 4 La columna de ventilación debe terminar conectándose a la bajante, una vez rebasada la altura mencionada, o prolongarse por encima de la cubierta del edificio al menos hasta la misma altura que la bajante.
- 5 Si existe una desviación de la bajante de más de 45°, debe considerarse como tramo horizontal y ventilarse cada tramo de dicha bajante de manera independiente.

#### 3.3.3.3 Subsistema de ventilación terciaria

- 1 Debe disponerse ventilación terciaria cuando la longitud de los ramales de desagüe sea mayor que 5 m, o si el edificio tiene más de 14 plantas. El sistema debe conectar los cierres hidráulicos con la columna de ventilación secundaria en sentido ascendente.
- 2 Debe conectarse a una distancia del cierre hidráulico comprendida entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería de desagüe del aparato.
- 3 La abertura de ventilación no debe estar por debajo de la corona del sifón. La toma debe estar por encima del eje vertical de la sección transversal, subiéndola verticalmente con un ángulo no mayor que 45° respecto de la vertical.
- 4 Deben tener una pendiente del 1% como mínimo hacia la tubería de desagüe para recoger la condensación que se forme.
- 5 Los tramos horizontales deben estar por lo menos 20 cm por encima del rebosadero del aparato sanitario cuyo sifón ventila.

#### 3.3.3.4 Subsistema de ventilación con válvulas de aireación

- 1 Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

## 4 Dimensionado

- 1 Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.
- 2 Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

## 4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

### 4.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

- 1 El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.
- 2 El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

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

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

- El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.
- Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

#### 4.2.3 Bajantes de aguas pluviales

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

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

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
112	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

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

#### 4.2.4 Colectores de aguas pluviales

- Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.
- El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90	
229	323	458	110	
310	440	620	125	
611	862	1.220	160	
1.070	1.510	2.140	200	
1.920	2.710	3.850	250	
2.016	4.589	6.500	315	

#### 4.3 Dimensionado de los colectores de tipo mixto

- Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.
- La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:
  - para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>.
  - para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n<sup>o</sup> UD m<sup>2</sup>.
- Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección indicado en 4.2.2.

## 5 Construcción

- La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

### 5.1 Ejecución de los puntos de captación

#### 5.1.1 Válvulas de desagüe

- Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
- Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
- En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

#### 5.1.2 Sifones individuales y botes sifónicos

- Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.
- Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.
- La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.
- No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.
- No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios,
- Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.
- La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.
- Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
- No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.



### 5.1.3 Calderetas o cazoletas y sumideros

- 1 La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- 2 Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.
- 3 Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre al impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.
- 4 El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.
- 5 El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

### 5.1.4 Canales

- 1 Los canales, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.
- 2 Para la construcción de canales de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.
- 3 En canales de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canales se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.
- 4 La conexión de canales al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

## 5.2 Ejecución de las redes de pequeña evacuación

- 1 Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.
- 2 Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.
- 3 Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.
- 4 En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.
- 5 En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.
- 6 Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
- 7 Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

## 5.3 Ejecución de bajantes y ventilaciones

### 5.3.1 Ejecución de las bajantes

- 1 Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

- 2 Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.
- 3 En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.
- 4 Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.
- 5 Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, relleno el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.
- 6 Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.
- 7 A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.
- 8 En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

### 5.3.2 Ejecución de las redes de ventilación

- 1 Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.
- 2 En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.
- 3 Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.
- 4 La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

- 5 Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

## 5.4 Ejecución de albañales y colectores

### 5.4.1 Ejecución de la red horizontal colgada

- 1 El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.
- 2 Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
- 3 En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.
- 4 La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
  - a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
  - b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.
- 5 Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.
- 6 Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.
- 7 En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.
- 8 La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
- 9 Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

### 5.4.2 Ejecución de la red horizontal enterrada

- 1 La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.
- 2 Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.
- 3 Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
  - a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
  - b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.
- 4 Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

### 5.4.3 Ejecución de las zanjas

- 1 Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.
- 2 Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

#### 5.4.3.1 Zanjas para tuberías de materiales plásticos

- 1 Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.
- 2 Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- 3 Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
- 4 La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

#### 5.4.3.2 Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

- 1 Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.
- 2 El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
- 3 Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

### 5.4.4 Protección de las tuberías de fundición enterradas

- 1 En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.
- 2 Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:
  - a) baja resistividad: valor inferior a 1.000  $\square$  x cm;
  - b) reacción ácida: pH < 6;
  - c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra;
  - d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra;
  - e) indicios de sulfuros;
  - f) débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.
- 3 En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

- 4 En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.
- 5 La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

#### 5.4.5 Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

##### 5.4.5.1 Arquetas

- 1 Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.
- 2 Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.
- 3 En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.
- 4 Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

##### 5.4.5.2 Pozos

- 1 Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

##### 5.4.5.3 Separadores

- 1 Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.
- 2 En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.
- 3 Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.
- 4 En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.
- 5 El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.
- 6 El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

### 5.5 Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo

#### 5.5.1 Depósito de recepción

- 1 El depósito acumulador de aguas residuales debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.
- 2 Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.
- 3 Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.
- 4 Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.
- 5 La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.
- 6 Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).
- 7 El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.
- 8 El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

#### 5.5.2 Dispositivos de elevación y control

- 1 Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.
- 2 Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.
- 3 Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.
- 4 Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.
- 5 Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.
- 6 En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

### 5.6 Pruebas

#### 5.6.1 Pruebas de estanqueidad parcial

- 1 Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- 2 No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

- 3 Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
- 4 En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
- 5 Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- 6 Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones

### 5.6.2 Pruebas de estanqueidad total

- 1 Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

### 5.6.3 Prueba con agua

- 1 La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- 2 La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- 3 Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- 4 Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- 5 Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- 6 La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

### 5.6.4 Prueba con aire

- 1 La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- 2 Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

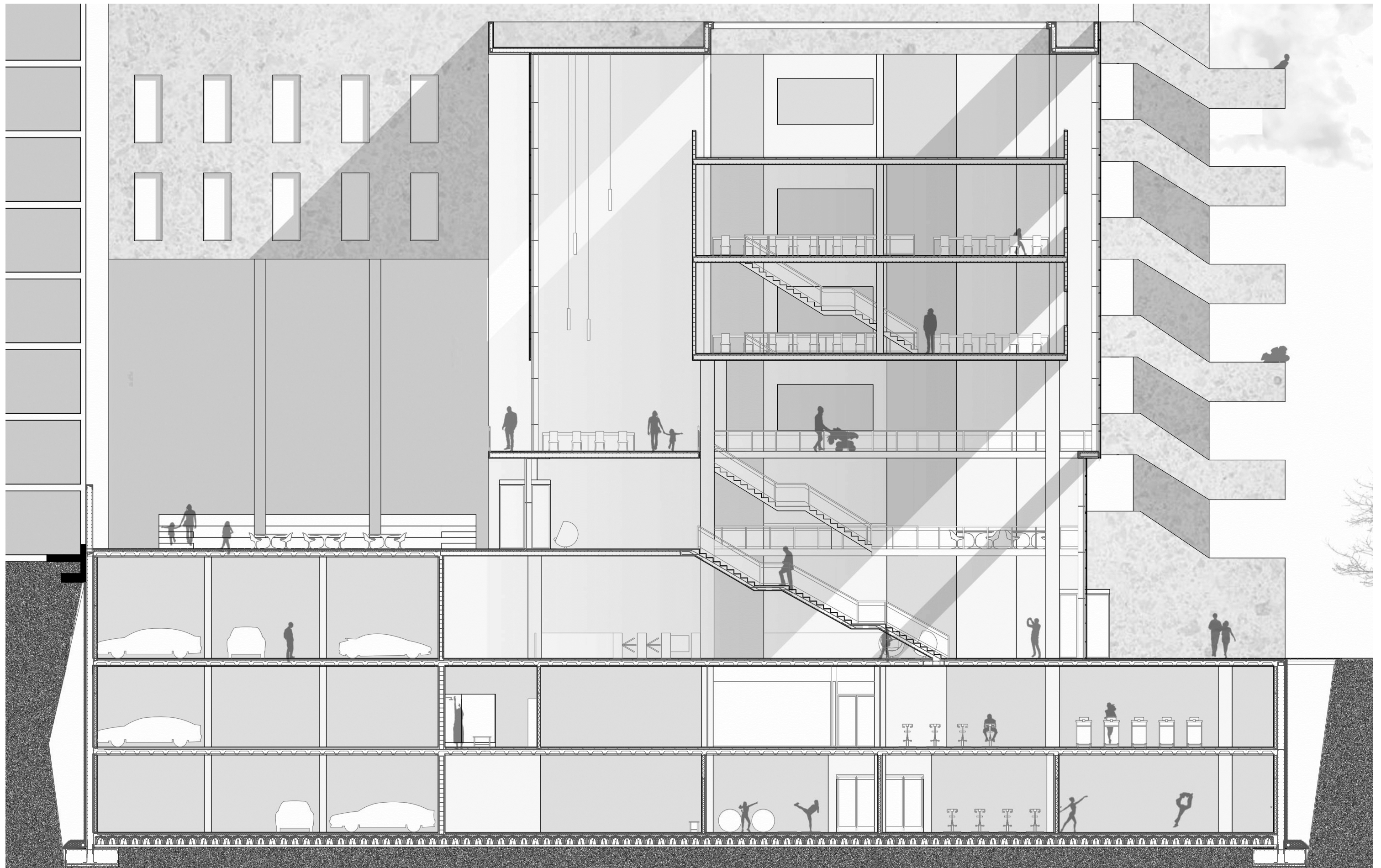
### 5.6.5 Prueba con humo

- 1 La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
- 2 Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
- 3 La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
- 4 Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
- 5 El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm$  250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- 6 La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.



## 1. PLANOAK

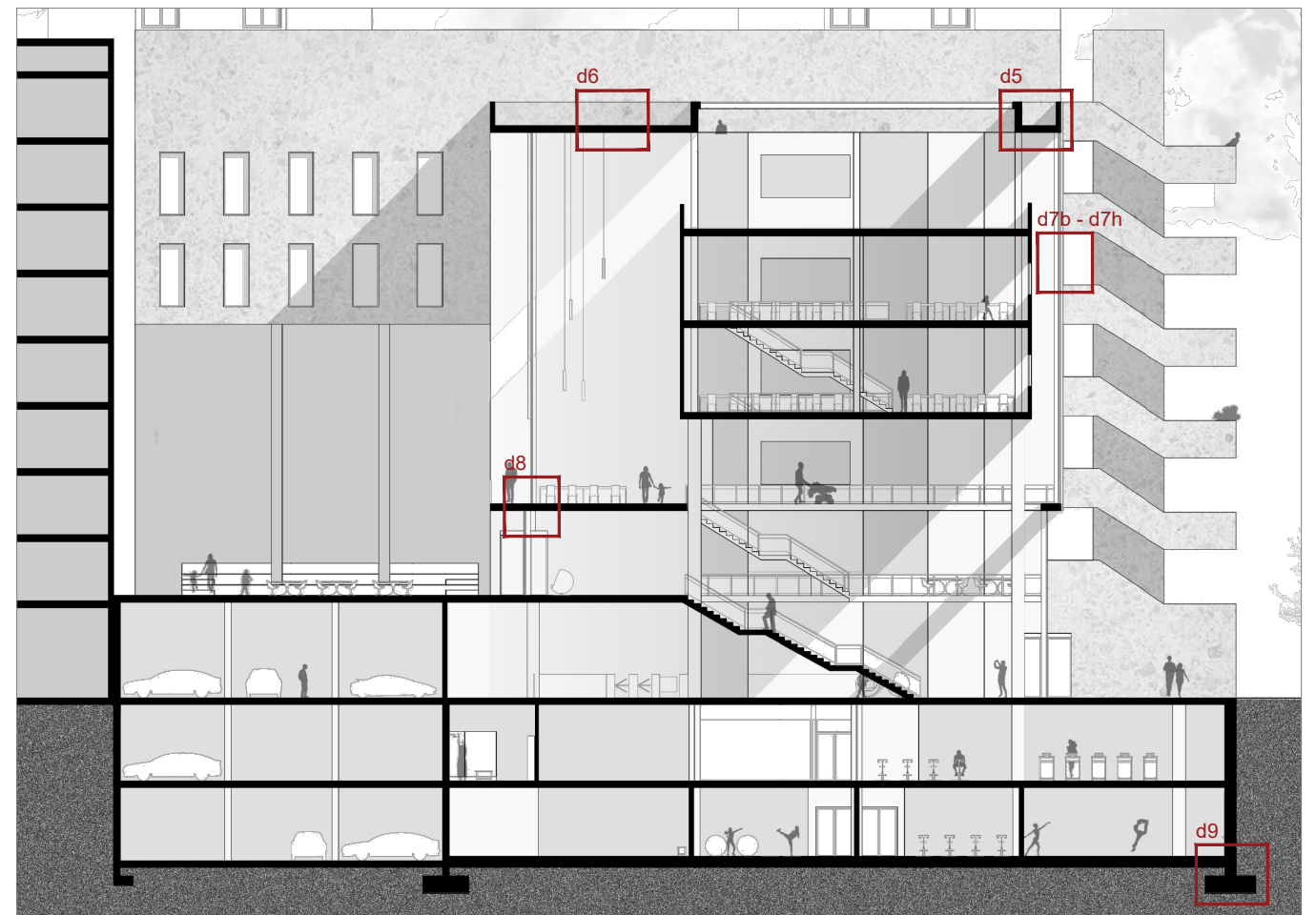
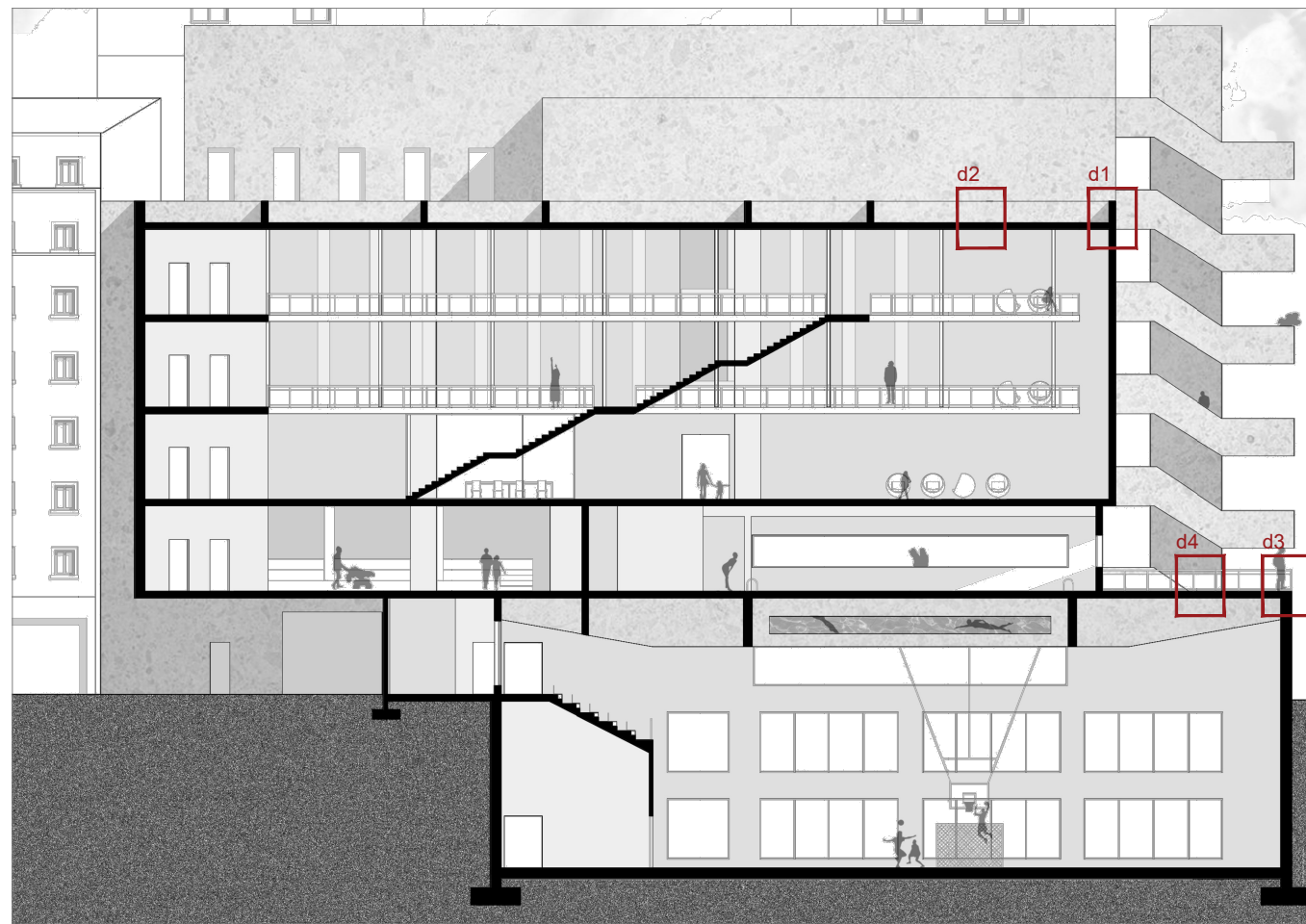
ERAIKUNTZA - EBAKETA NAGUSIA



MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_ Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_ Juan José Arrizabalaga Etxeberria

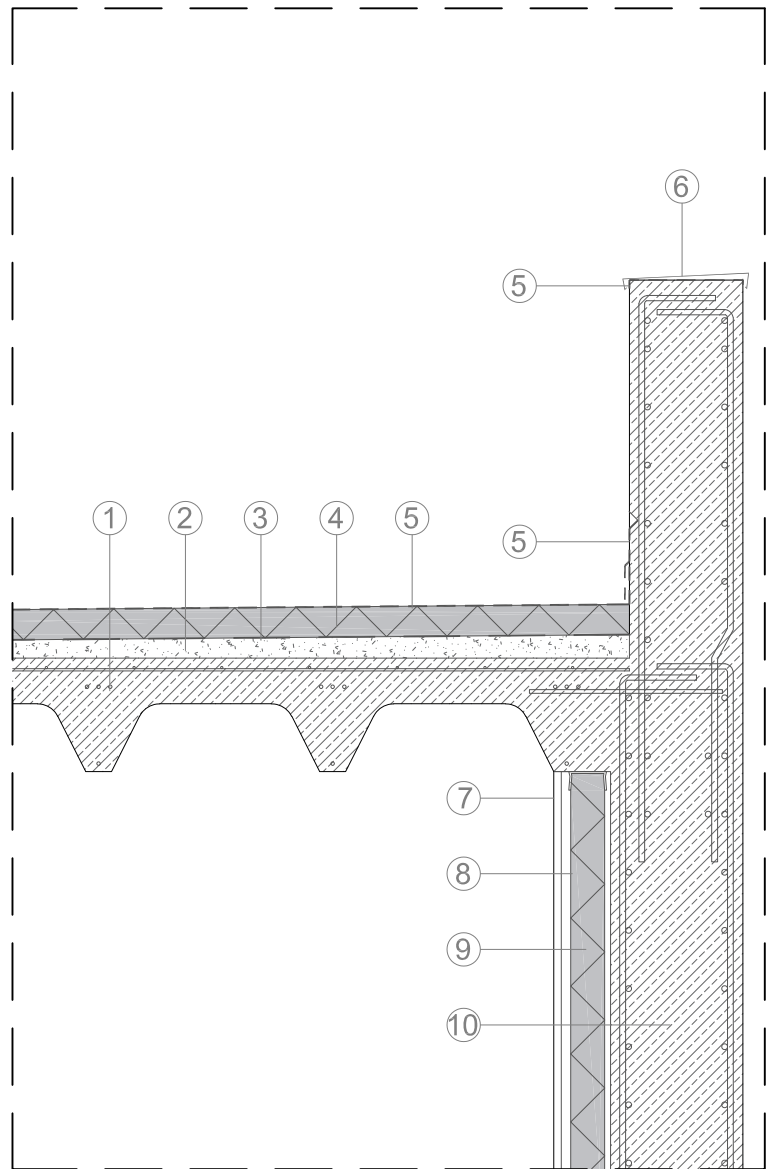


ERAIKUNTZA - XEHETASUNEN AUKERAKETA

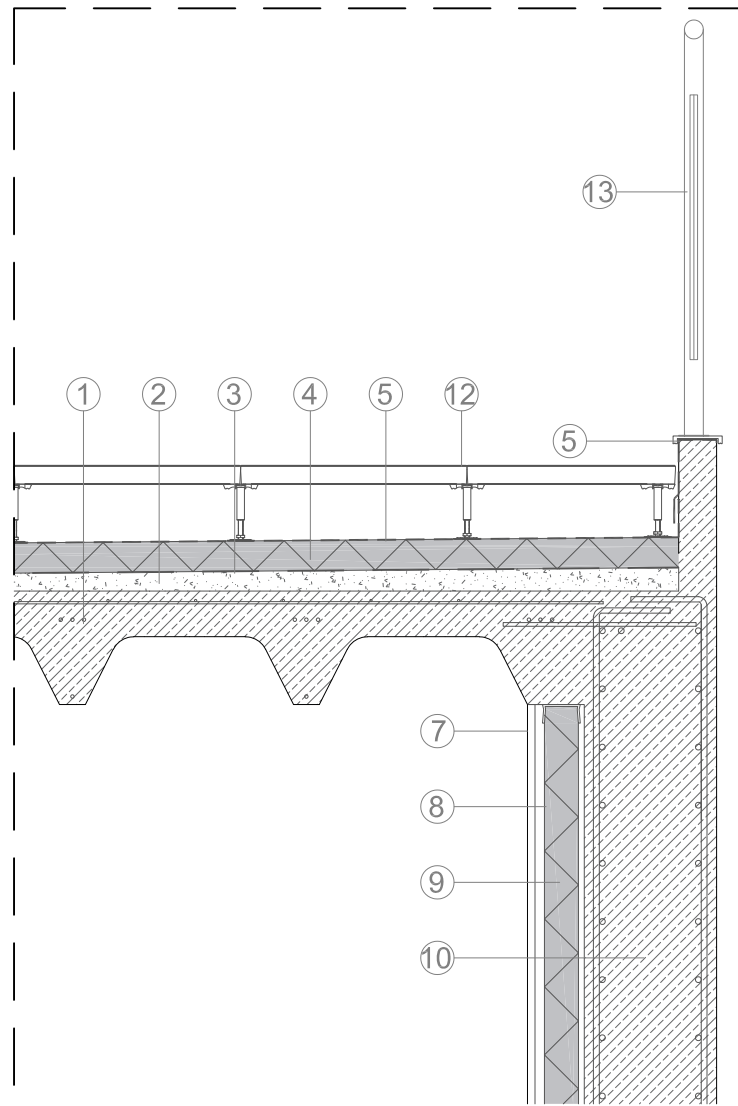


MASTER AMAIERAKO LANA  
ikaslea\_ Leire García Ortiz de Uriarte  
tutorea\_ Juan José Arrizabalaga Etxeberria

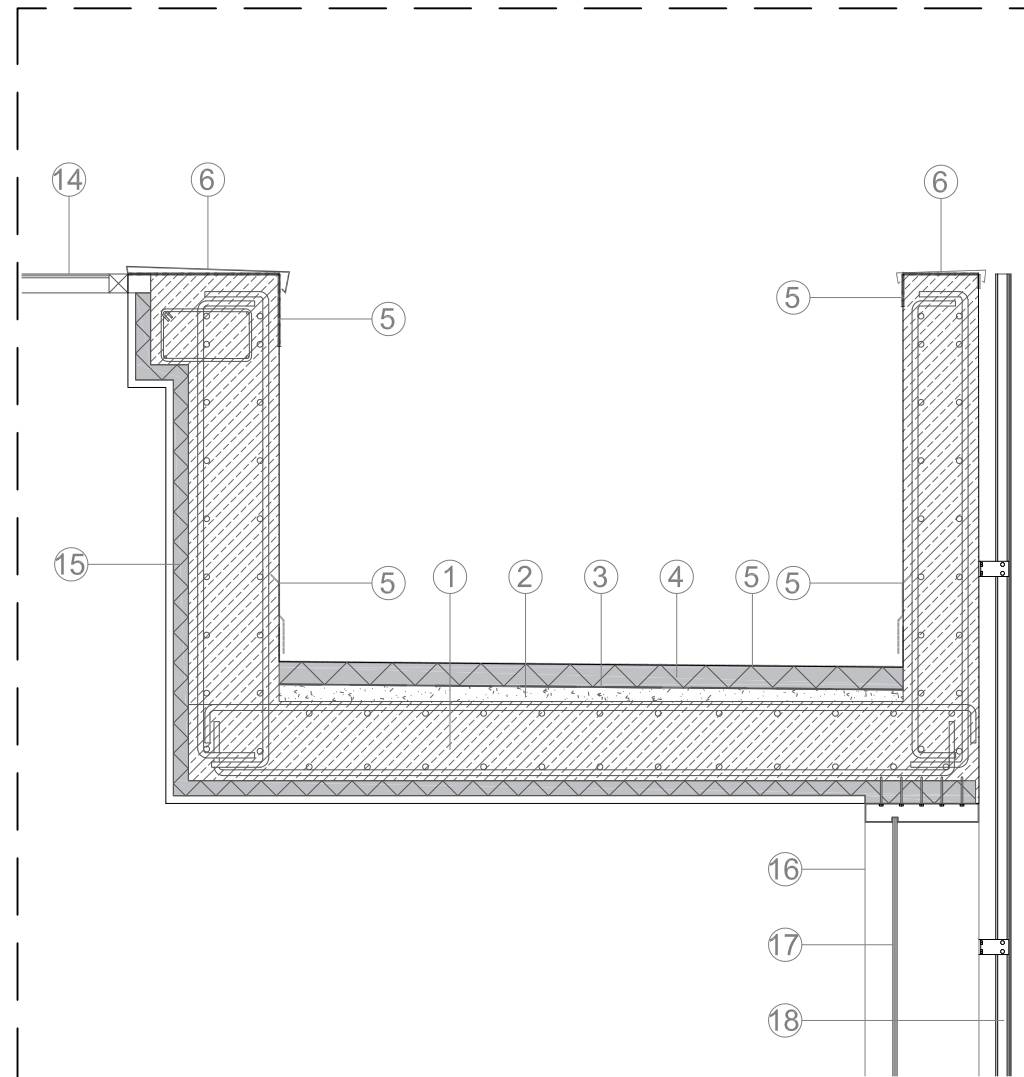
ERAIKUNTZA - DETAILAK I



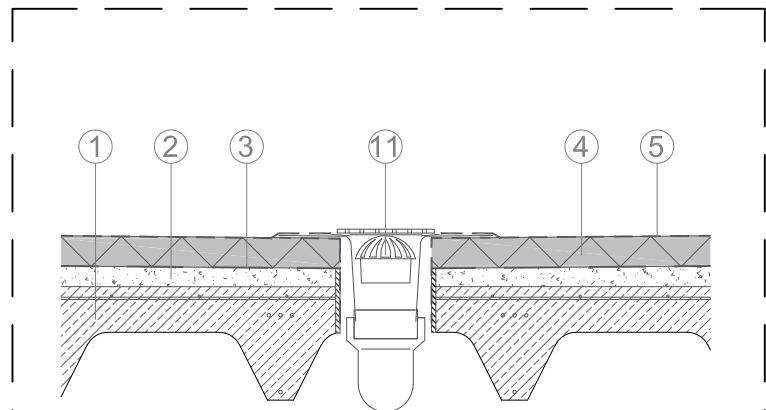
d1\_1/20



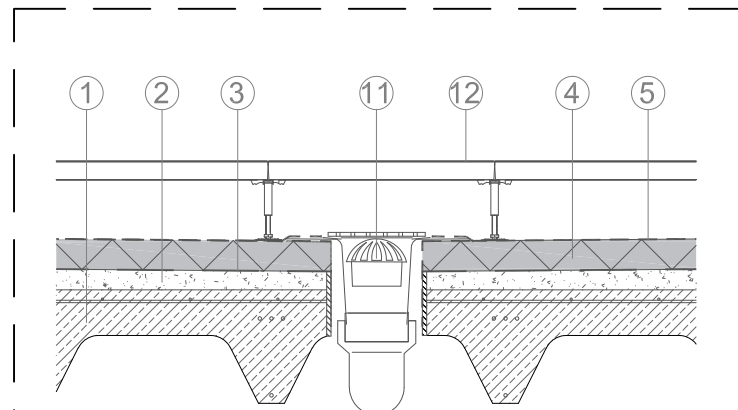
d3\_1/20



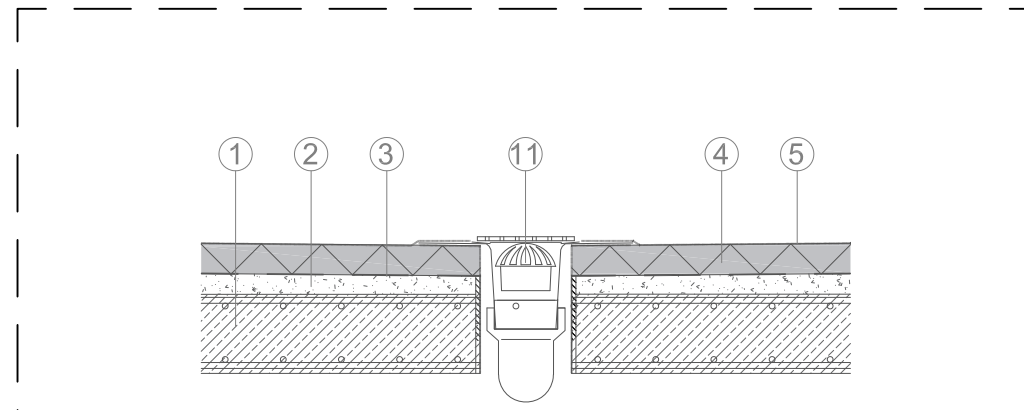
d5\_1/20



d2\_1/20



d4\_1/20

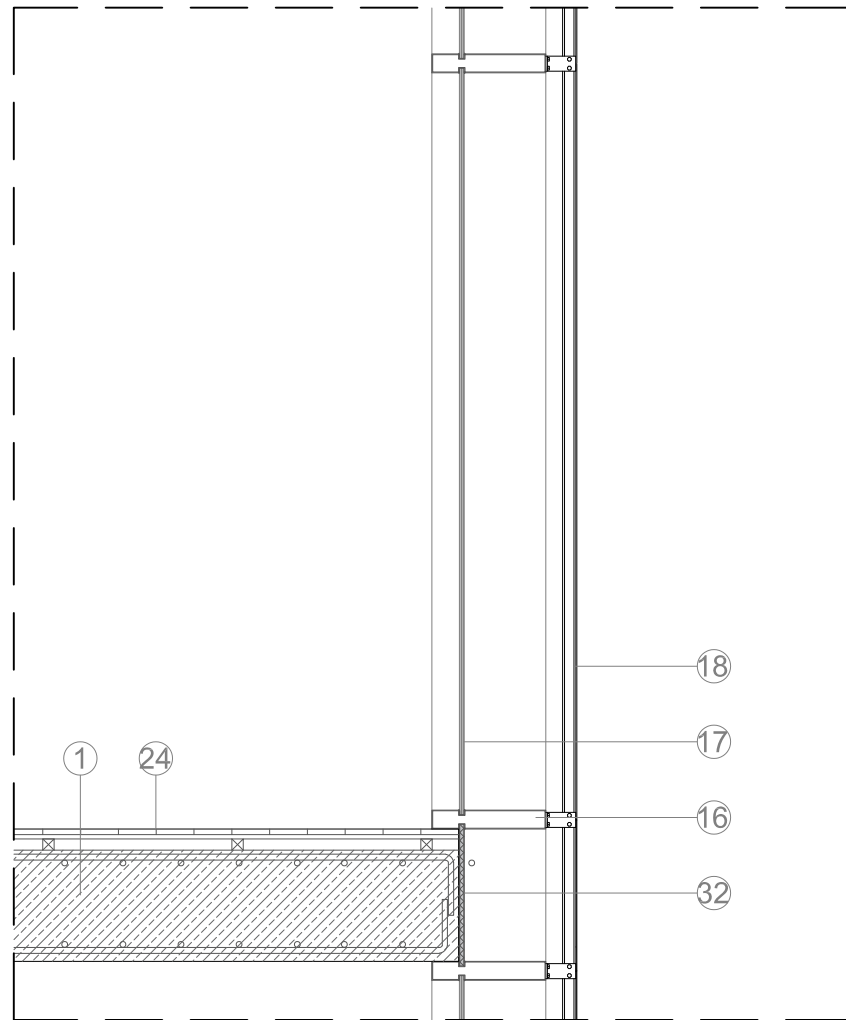


d6\_1/20

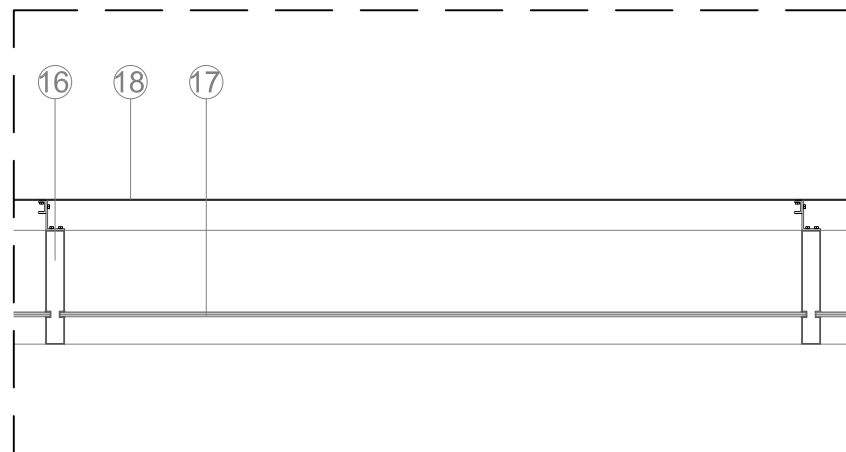
1. EUSKARRIA (LOSA h= 40 zm EDO FORJATUA)
2. MALDA HORMIGOIA
3. LURRUN - HESIA
4. ISOLAMENDUA (LANA MINERAL) 8ZM
5. LAMINA IRAGAZGAITZA
6. KONPOSITEKO ALBARDILLA
7. LUZITUA
8. PLADUR SISTEMAKO TRASDOSATU AUTOPORTANTEA
9. SOLAMENDUA (LANA MINERAL) 9ZM
10. HORMIGOI ARMATUZKO KARGA HORMA 50ZM
11. SUMIDEROA
12. ZORU TEKNIKOA
13. ALTZAIRU HERDOILGAITZA ETA BEIRAZKO BARANDILLA
14. LUZERNARIOA
15. ISOLAMENDUA (LANA MINERAL) 4ZM
16. MURO KORTINA SISTEMA GANBERAREKIN
17. BEIRA HIRUKOITZA ARGON
18. ALUMINIO MIKROPERFORATUTAKO KANPO GERUZA AUTOPORTANTEA
19. SOTOKO HORMA 50ZM
20. GARBIKETA HORMIGOIA
21. LAMINA IRAGAZGAITZA
22. ZOLARRIA
23. ISOLAMENDUA (LANA MINERAL) 6ZM
24. ZORU AKABERA - ZURA
25. ZAPATA
26. GARBIKETA HORMIGOIA
27. DELTA DRAIN
28. LEGARRA
29. DRENAI TUTUA
30. ISOLAMENDUA (LANA MINERAL) 3ZM
31. ZORU AKABERA - ZERAMIKOA
32. KONPOSITEKO ITXITURA
33. ALUMINIOZKO LAMA MUGIKORRAK
34. ZORROTENA
35. BEIRA BIKOITZEKO ETA ARGOI KAMERAKO PVC-KO LEIHOA
36. HORMIGOI POLIMEROZKO BARLASAI/
37. SABAI FALTSUA
38. KLIMATIZAZIO KONDUKTOA



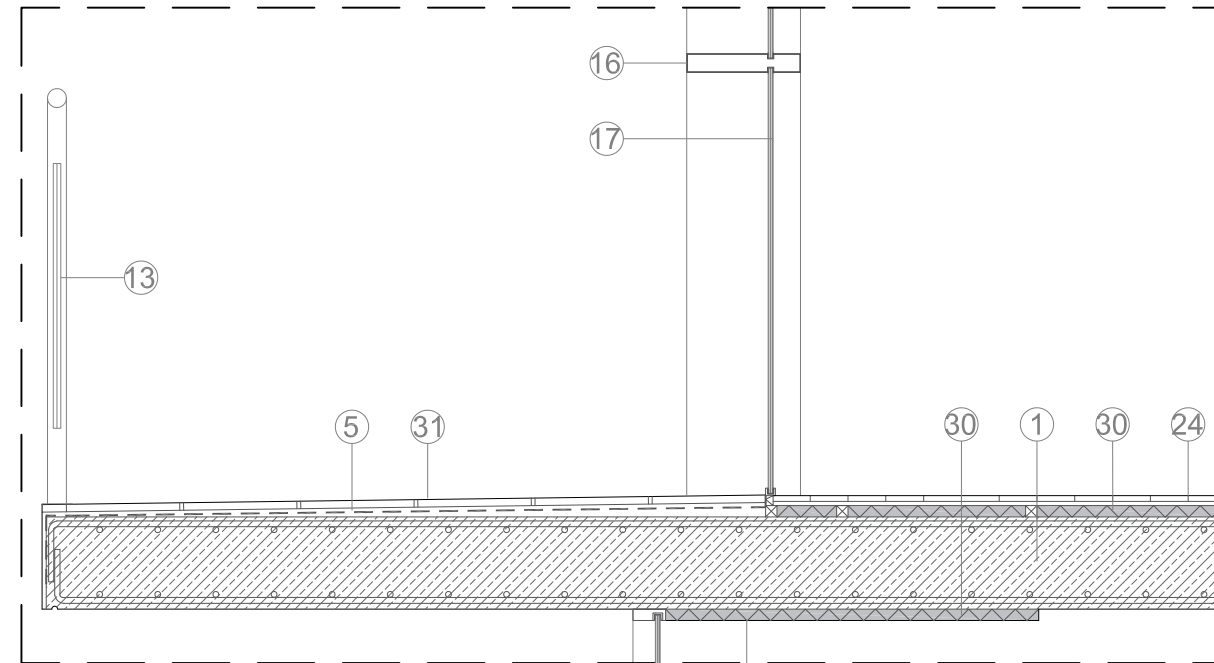
## ERAIKUNTZA - DETAILAK II



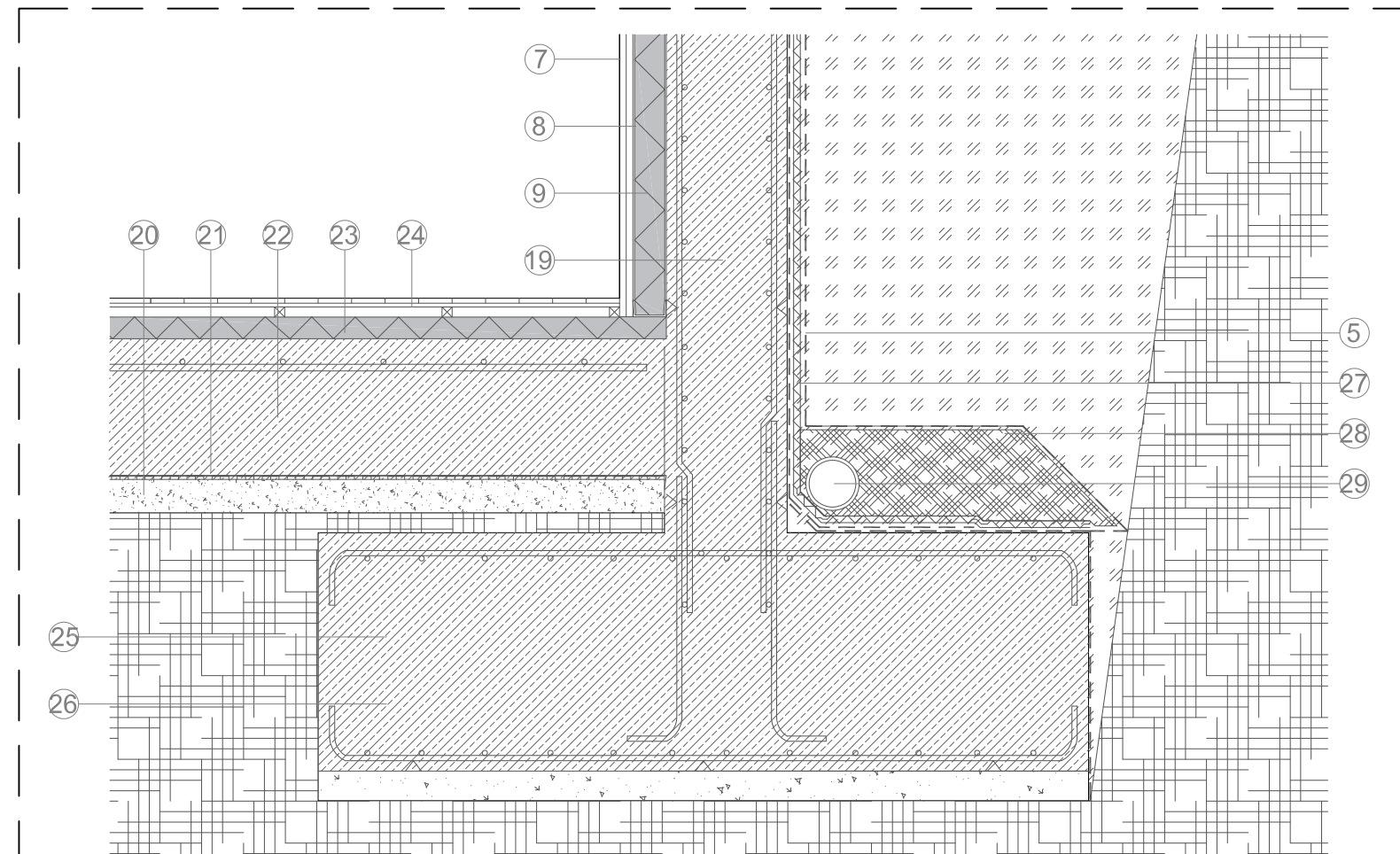
d7b\_1/20



d7h\_1/20



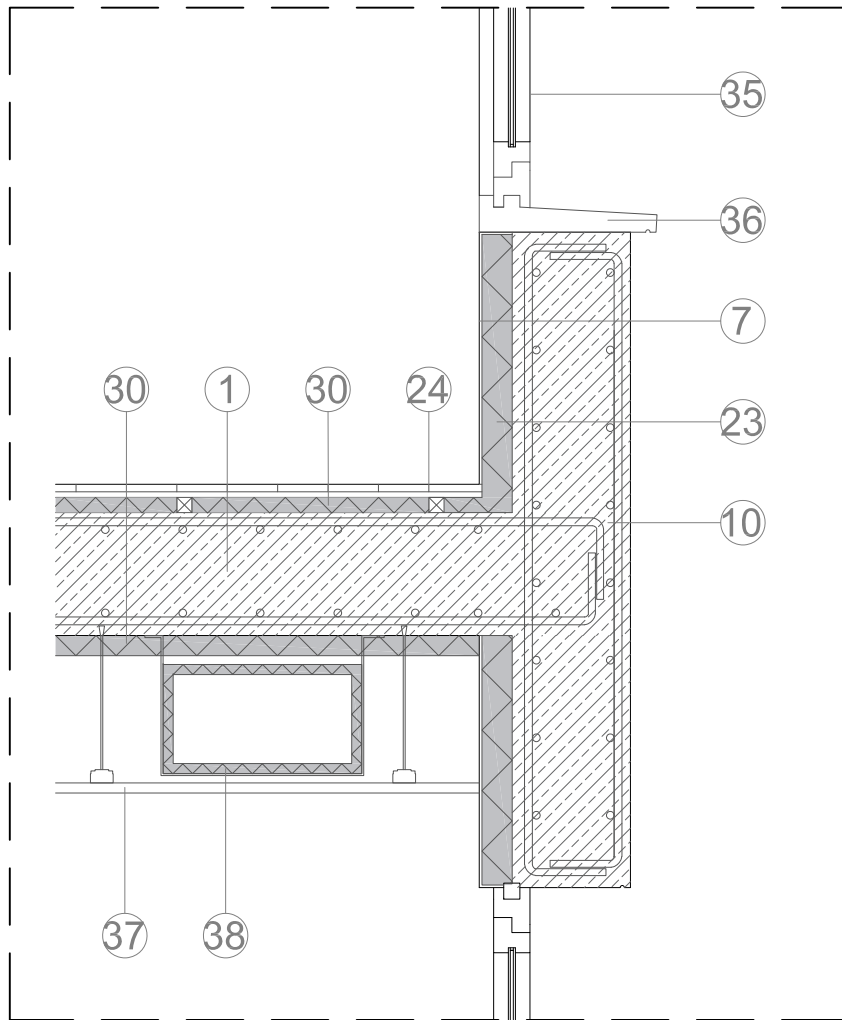
d8\_1/20



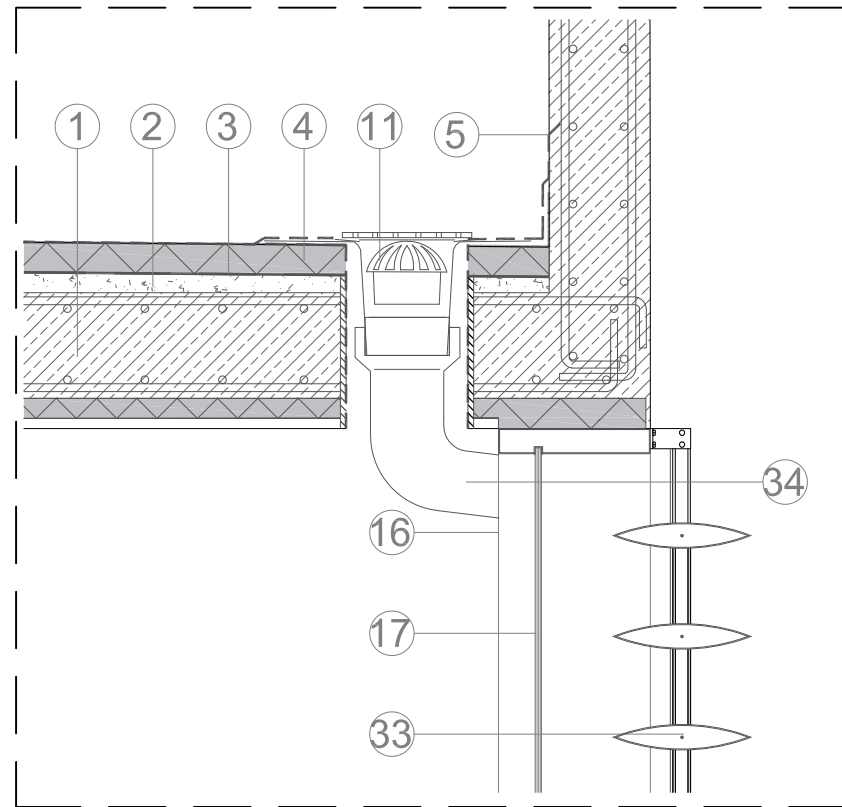
d9\_1/20

1. EUSKARRIA (LOSA h= 40 zm EDO FORJATUA)
2. MALDA HORMIGOIA
3. LURRUN - HESIA
4. ISOLAMENDUA (LANA MINERAL) 8ZM
5. LAMINA IRAGAZGAITZA
6. KONPOSITEKO ALBARDILLA
7. LUZITUA
8. PLADUR SISTEMAKO TRASDOSATU AUTOPORTANTEA
9. SOLAMENDUA (LANA MINERAL) 9ZM
10. HORMIGOI ARMATUZKO KARGA HORMA 50ZM
11. SUMIDEROA
12. ZORU TEKNIKOA
13. ALTZAIRU HERDOILGAITZA ETA BEIRAZKO BARANDILLA
14. LUZERNARIOA
15. ISOLAMENDUA (LANA MINERAL) 4ZM
16. MURO KORTINA SISTEMA
17. BEIRA HIRUKOITZA ARGON GANBERAREKIN
18. ALUMINIO MIKROPERFORATUTAKO KANPO GERUZA AUTOPORTANTEA
19. SOTOKO HORMA 50ZM
20. GARBIKETA HORMIGOIA
21. LAMINA IRAGAZGAITZA
22. ZOLARRIA
23. ISOLAMENDUA (LANA MINERAL) 6ZM
24. ZORU AKABERA - ZURA
25. ZAPATA
26. GARBIKETA HORMIGOIA
27. DELTA DRAIN
28. LEGARRA
29. DRENAI TUTUA
30. ISOLAMENDUA (LANA MINERAL) 3ZM
31. ZORU AKABERA - ZERAMIkoa
32. KONPOSITEKO ITXITURA
33. ALUMINIOZKO LAMA MUGIKORRAK
34. ZORROTENA
35. BEIRA BIKOITZEKO ETA ARGOI KAMERAKO PVC-KO LEIHOA
36. HORMIGOI POLIMEROZKO BARLASAI
37. SABAI FALTSUA
38. KLIMATIZAZIO KONDUKTOA

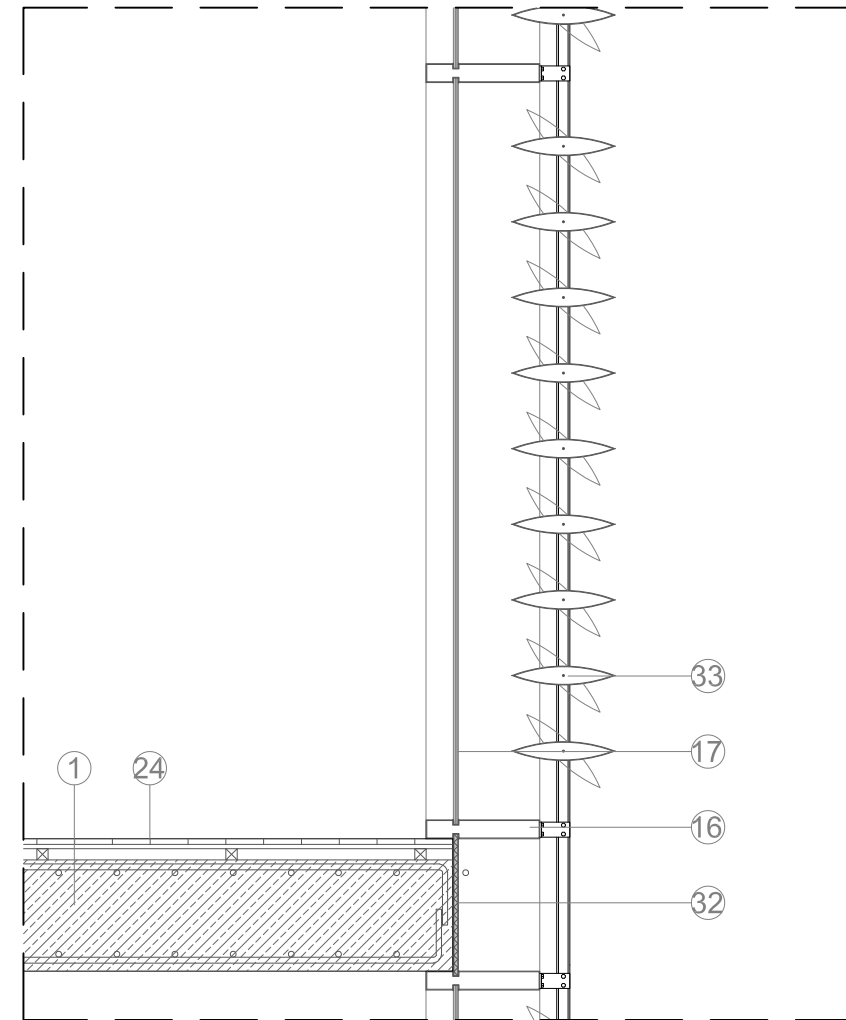
ERAIKUNTZA - DETAILAK III



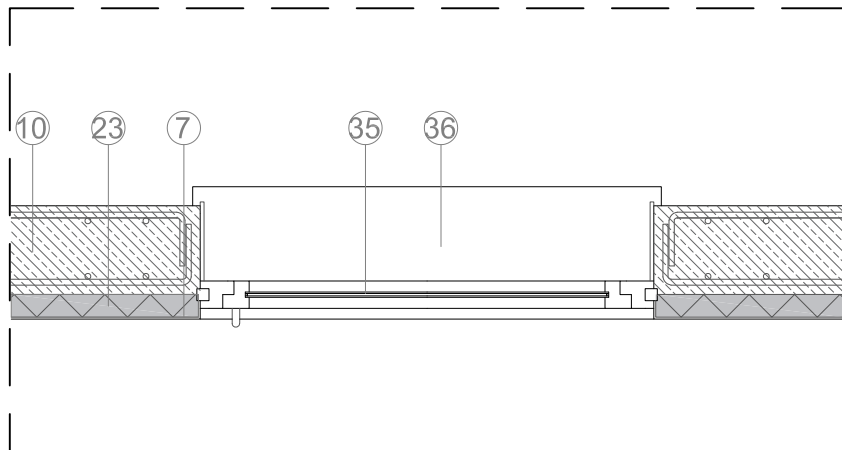
d10b\_1/15



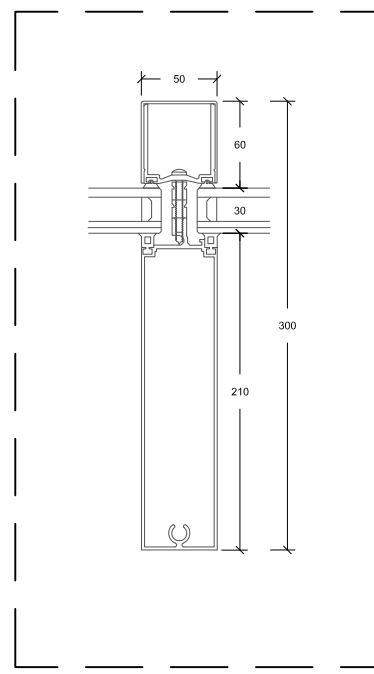
d11\_1/15



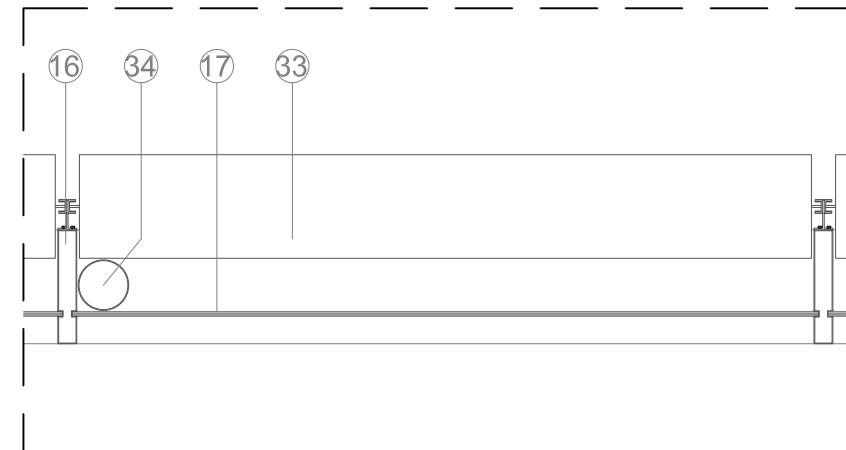
d13b\_1/20



d10h\_1/20



d12\_1/5



d13h\_1/20

1. EUSKARRIA (LOSA h= 40 zm EDO FORJATUA)
2. MALDA HORMIGOIA
3. LURRUN - HESIA
4. ISOLAMENDUA (LANA MINERAL) 8ZM
5. LAMINA IRAGAZGAITZA
6. KONPOSITEKO ALBARDILLA
7. LUZITUA
8. PLADUR SISTEMAKO TRASDOSATU AUTOPORTANTEA
9. SOLAMENDUA (LANA MINERAL) 9ZM
10. HORMIGOI ARMATUZKO KARGA HORMA 50ZM
11. SUMIDEROA
12. ZORU TEKNIKOA
13. ALTZAIRU HERDOILGAITZA ETA BEIRAZKO BARANDILLA
14. LUZERNARIOA
15. ISOLAMENDUA (LANA MINERAL) 4ZM
16. MURO KORTINA SISTEMA GANBERAREKIN
17. BEIRA HIRUKOITZA ARGON
18. ALUMINIO MIKROPERFORATUTAKO KANPO GERUZA AUTOPORTANTEA
19. SOTOKO HORMA 50ZM
20. GARBIKETA HORMIGOIA
21. LAMINA IRAGAZGAITZA
22. ZOLARRIA
23. ISOLAMENDUA (LANA MINERAL) 6ZM
24. ZORU AKABERA - ZURA
25. ZAPATA
26. GARBIKETA HORMIGOIA
27. DELTA DRAIN
28. LEGARRA
29. DRENAI TUTUA
30. ISOLAMENDUA (LANA MINERAL) 3ZM
31. ZORU AKABERA - ZERAMIKOA
32. KONPOSITEKO ITXITURA
33. ALUMINIOZKO LAMA MUGIKORRAK
34. ZORROTENA
35. BEIRA BIKOITZEKO ETA ARGOI KAMERAKO PVC-KO LEIHOA
36. HORMIGOI POLIMEROZKO BARLASAI
37. SABAI FALTSUA
38. KLIMATIZAZIO KONDUKTOA

# AURREKONTUA

# AURREKONTUA

Aurrekontua garatzeko, dagoen proiektuaren garapen maila dela eta, ez da posible aurrekontu zehatz bat lortzea. Hori dela eta, erreferentzi kosteetara jo dut. Hainbat autonomia erkidegoko web gunetan agertzen diren erreferentzi koste batzuk izan ditut oinarri. Eraikinaren erabilera dela eta, 850e/m<sup>2</sup>-tako balorea atera dut (kiroldegi eta liburutegien balorea).

Behin balore hori izanda, eta eraikinak 18712m<sup>2</sup> dituela, aurrekontu materiala 15.905.200€-koa izango da.

Aurrekontuaren kapitulu bakoitzari balore batzuk eman dizkiot kapitulu bakoitzak proiektuan duen presentziaren arabera.

ZK. KAPITULUA		BALOREA (€)
1 LUR MUGIMENDUAK	% 1,5	238.578
2 ZIMENTAZIOA	% 5	795.260
3 EGITURAK	% 28	4.453.456
4 IGELTSEOTZA	% 12	1.908.624
5 ESTALKIA	% 8	1.272.416
6 SANEAMENTSU HORIZONTALA	% 2	318.104
7 ESTALDURAK ETA ALIKATATUAK	% 15	2.385.780
8 AROTZERIA	% 7	1.113.364
9 ELEKTRIZITATEA	% 4	636.208
10 ITURGINTZA ETA SANEAMENDUA	% 3	477.156
11 SANITARIOAK	% 3,5	556.682
12 INSTALAKUNTZA BEREZIAK	% 4	636.208
13 BEIRAK	% 2	318.104
14 PINTURA	% 2	318.104
15 KALITATE KONTROLA	% 0,5	79.526
16 SEGURTASUN ETA OSASUNA	% 2	318.104
17 HONDAKINEN KUDEAKETA	% 0,5	79.526
Gauzatze materialen aurrekontua		<b>15.905.200</b>
13.00 % de gastu orokorrak		<b>2.067.676</b>
6.00 % de etekin industrialak		<b>954.312</b>
Kontrata aurrekontua		<b>18.927.188</b>

**Kontrata aurrekontu totalaren balioa hamazortzi miloi, bederatzirehun eta hogeitazazpi mila, ehun eta laurogeitazortzi eurokoa da.**