

SANTA BARBARA ERAIKINA
Enpresa hazitegia _ Auditorioa _ Parkea

Master Amaierako Lana
2. liburua _ Garapen Teknikoa

Ikaslea: Urko Saez de Asteasu Iñiguez de Heredia
Tutorea: Eneko Jokin Uranga Santamaria

Aurkibidea

Egitura

Memoria

-Egitura proposamena

-Akzioak

-Segurtasun koef. + azkio konbinaketa

-Portikoen kalkulua

-Habexken kalkulua

-Zimenduen kalkulua

Planoak

-Zimenduak

-Behe solairua

-Lehen solairua

-Bigarren solairua

-Estalki solairua

Eraikuntza

Planoak

-Xehetasunak

Memoria

-DB-HS Osasungarritasuna

-Material eta eraikuntza soluzioak

Instalakuntzak

Laburpenak

-Suteetatik babesteko segurtasuna

-Estudio termikoa

-Aireztapen, kalefakzio eta aire girotua

-Ur hotsa eta ur bero sanitarioaren hornidura

-Saneamendua

-Argiztapena

-Akustika

Suteetatik babesteko segurtasuna

-Planoak

-Memoria

Estudio termikoa

-Planoak

-Memoria

Aireztapen, kalefakzio eta aire girotua

-Planoak

-Memoria

Ikaslea: Urko Saez de Asteasu Iñiguez de Heredia
Tutorea: Eneko Jokin Uranga Santamaria

SANTA BARBARA ERAIKINA
Egitura

Aurkibidea

Memoria

- Egitura proposamena
- Akzioak
- Segurtasun koef. + azkio konbinaketa
- Portikoen kalkulua
- Habexken kalkulua
- Zimenduen kalkulua

Planoak

- Zimenduak
- Behe solairua
- Lehen solairua
- Bigarren solairua
- Estalki solairua

Egituraren proposamena

Lan honetan proposatutako eraikina obra berriko eraikuntza da. Soto + 3 solairuz osatuta dago. Proiektua **lau modulutan** banatzen da, bakoitza norabide ezberdinean hedatzen dena. Modulu bakoitza erabilera ezberdinak jorratzeko espazioak izango ditu, dimentsio ezberdinak izanda.

Idea hau egiturara eraman nahi izan da, **lau portiko sistema** planteatuz, **eta tarteko egitura** bat hauek lotuz. Partzelaren iparraldean zerbitzu eta gehigarrien modulua dago. Hau 12 portikoz osatuta dago. Sestra gaineratik 13.6m-ko altuera dauka, eta 8.85m-ko argia. Portikoen artean 5m-ko tartea dago.

Mendebalde eta hegoaldeko moduluek dimentsio berdinak dute, baina norabide ezberdinetan hedatzen dira. Modulu hauetan behealdean erabilera publikoak eta goialdean bulegoak dituzte. Moduluak 4 portikoz osatuak daude, 13.6m eta 5m-ko altuerarekin, eta 10m-ko argiarekin. Portikoen artean 5m-ko tartea dago.

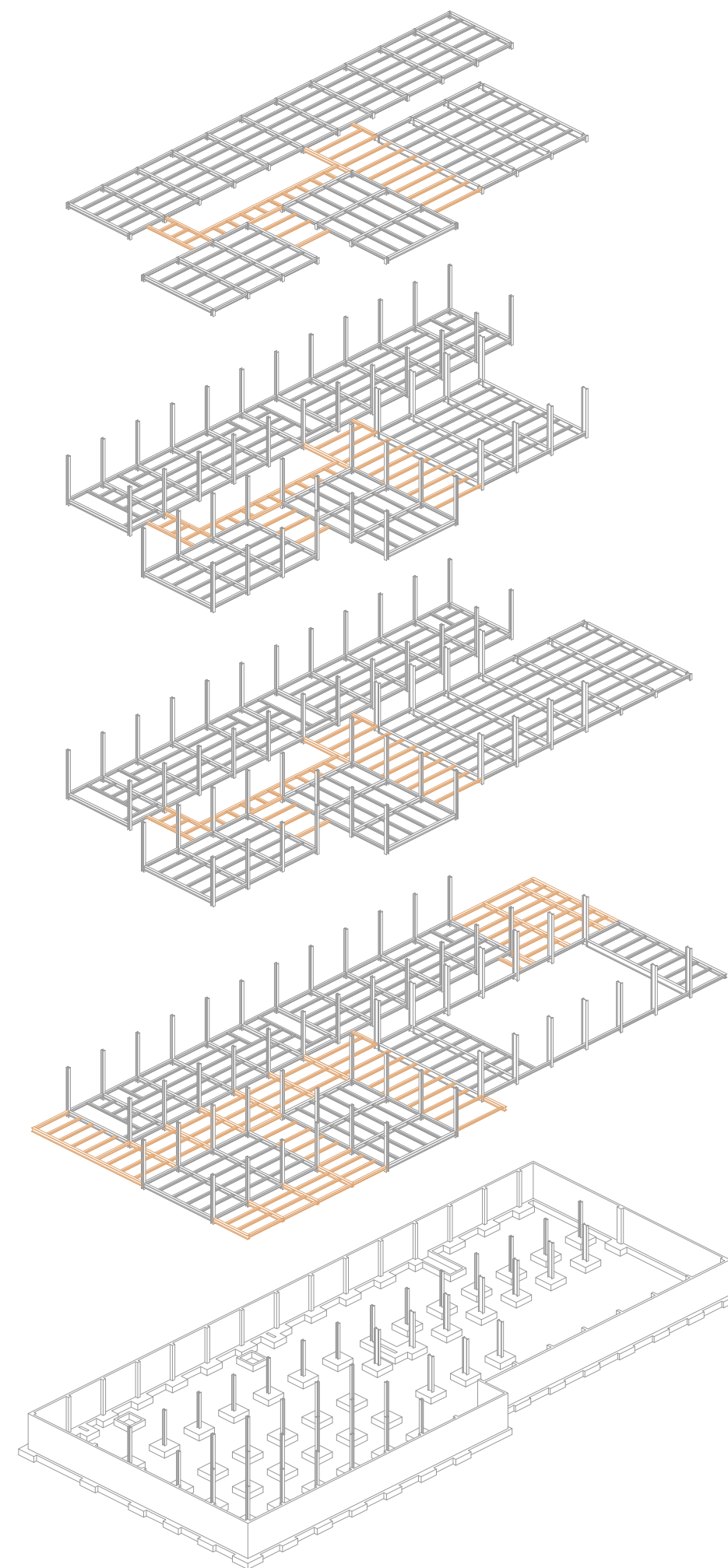
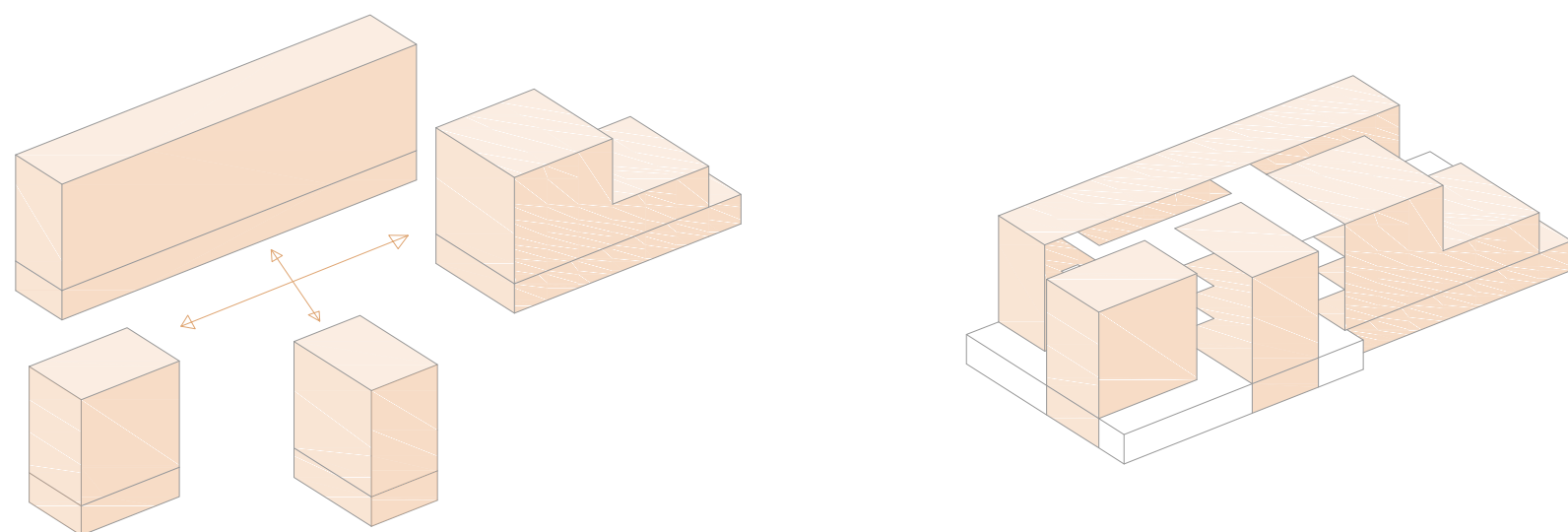
Ekialdeko modulua egiturarik astunena dauka, behealdean auditorio bat daukalako (goialdean bulegoak daude). 7 portikoz osatua dago, 13.6m eta 5m sestra gainean izanda, 15m-ko argiarekin. Portikoen arteko tartea 5m dira.

Modulu hauek komunikatuz, tarteko egitura bat planteatzen da. Egitura hau arintasun handiena izateko aurreko moduluetako egituran apoilatzea planteatzen da, eraikinaren bolumenak bat eginda. Egitura honen argiak 5m-tik 7m-ra heltzen dira.

Dimentsio hauek kontutan izanda, **altzairuzko egitura** planteatu da, dauzkagun habetarteak sostengatzeko egitura dimentsionamendu txikiagoak suposatzen dituztelako (hormigoizko egiturarekin habetarte hauetarako habe eta zutabe handiegiak ateratzen ziren, eta egitura birplanteatu beharko litzateke).

Egituraren kargak murrizteko, eta egitura arinagoa izateko, **forjatu mixtoak** planteatzen dira (txapa grekatuarekin). Kargak txikitzeaz aparte, forjatuen lodiera txikitzen da, erabilerak eta instalakuntzak sartzeko leku gehiago izanda.

Sestra azpian partzela guztia soto-horma baten bidez ixten da. Hau kanpoaldeko lurren indarrak sostengatuko ditu, eta goiko egituraren kargak jasango ditu. Solairu honetan erdialdeko zutabeak altzairuzkoak izaten jarraituko dira. Partzelaren lurzorua ezaugarriak onak direla suposatuz, azaleko zimenduak planteatzen dira, zapata isolatuekin.



Akzioak

Egituraren kalkuluak egiteko erabili diren akzioak CTE-SE-AE: Acciones en la edificación dokumentutik atera dira.

Akzio iraunkorrak:

-Forjatuak: Forjatu mixtoa: 3 kN/m²

-Estalkia: Estalki laua: 2 kN/m²

-Barne trenkadak: Adreilu tabikoia: 3 kN/m

-Fatxada: Adreilu tabikoia: 7 kN/m

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

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

Akzio aldakorak:

Erabilera gainkarga:

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso	Subcategorías de uso	Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A Zonas residenciales	A1 Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
	A2 Trasteros	3	2
B Zonas administrativas		2	2
C Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1 Zonas con mesas y sillas	3	4
	C2 Zonas con asientos fijos	4	4
	C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
	C4 Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
	C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D Zonas comerciales	D1 Locales comerciales	5	4
	D2 Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)		2	20 ⁽¹⁾
F Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾		1	2
G Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾ Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁹⁾⁽¹⁵⁾	2
	G2 Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽¹⁰⁾	0,4 ⁽¹⁷⁾	1
	G2 Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

-Erabilera administratiboa: 2 kN/m²

-Erabilera publikoa: 5 kN/m²

-Mantenimendurako estalkia: 1 kN/m²

Elurra:

Vitoria-Gasteizen altuera 650m, beraz Sk = 0.7 kN/m²

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

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

Haizea:

Haizearen bultzada (q_e) kalkulatzeko forjatu bakoitzaren altuera kontutan hartu da.

$$q_e = 0.5 \times C_e \times C_p$$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

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

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
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

Segustasun koefizienteak eta akzioen konbinaketa

Bi zama konbinaketa burutu dira: ELS (zerbitzu limite egoera) eta ELU (azken limite egoera). Bakoitzean hipotesi ezberdinak sortu dira.

ELS (zerbitzu limite egoera)

Konfort egoerak eta erabiltzaileen ongizate egoerak gainditzeko direnean, eraikinaren funtzionamendu zuzena kaltetzen denean edo eraikinaren itxurari eragiten denean gertatzen dira. Zerbitzu limite egoerak itzulgarriak edo itzulezinak izan daitezke, onargarriak diren limiteak gainditzeko diren arabera. Hauen barnean:

-Obraren itxurari: erabiltzaileen erosotasuna edo instalazioen funtzionamendu zuzena kaltetu dezaketen deformazioak. Besteak beste, geziak edo asentuak.

-Pertsonengan: Ongizatea eragotzi dezaketenak edo eraikinaren funtzionalitatean eragina izan ditzaketen bibrazioak.

-Eraikinaren itxurari: funtzionalitatean edo iraunkortasunean eragina izan ditzaketen kalteak.

ELU (azken limite egoera)

Pertsonentzako arriskutsuak izan daitezkeen egoerak gainditzeko direnean gertatzen dira, egitura osoaren edo zati baten kolapsoa eraginez. Atal honen barruan sailkatu dezakegu:

-Orekaren galera edo egitura elementuen haustura

-Gehiegizko deformazioetatik egituraren transformazioa edo egitura elementuen desoreka.

Segurtasun eta aldiberekotasun koefizienteak

Akzioen konbinaketa (ELS + ELU):

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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.3)$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

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

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ , se establecen en la tabla 4.1 para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , se establecen en la tabla 4.2

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

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

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

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

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

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

Kalkuluak egiteko datuak:

Egitura atala	Berezko Pisua	Erab. Gainkarga	Elurra	Haizea
ELS - E.G.	1.1	1.5	0.75	0.9
ELS - Elurra	1.1	1.05	1.5	0.9
ELS - Haizea	1.1	1.05	0.75	1.5
ELU - E.G.	1.35	1.5	0.75	0.9
ELU - Elurra	1.35	1.05	1.5	0.9
ELU - Haizea	1.35	1.05	0.75	1.5

Auditorioaren portikoaren kargak

Forjatuen kargak

-Estalkia: 5 kN/m² + 7 kN/m (P.P.) + 1 kN/m² (E.G.) + 0.7 kN/m² (Elurra)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{3PP} = \left(\frac{5 \times 93}{15}\right) + \left(\frac{7 \times 14.1}{15}\right) = 37.58 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{3EG} = \frac{1 \times 93}{15} = 6.2 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{3EL} = \frac{0.7 \times 93}{15} = 4.34 \text{ kN/m}$$

-Bigarren solairua: 3 kN/m² + 7 kN/m + 3 kN/m (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{2PP} = \left(\frac{3 \times 93}{15}\right) + \left(\frac{7 \times 14.1}{15}\right) + \left(\frac{3 \times 22.05}{15}\right) = 29.59 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{2EG} = \frac{2 \times 93}{15} = 12.4 \text{ kN/m}$$

-Lehen solairua: 3 kN/m² + 7 kN/m + 3 kN/m (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{1PP} = \left(\frac{3 \times 93}{15}\right) + \left(\frac{7 \times 14.1}{15}\right) + \left(\frac{3 \times 22.05}{15}\right) = 29.59 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{1EG} = \frac{2 \times 93}{15} = 12.4 \text{ kN/m}$$

-Behe solairua: 3 kN/m² + 7 kN/m + 3 kN/m (P.P.) + 5 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{0PP} = \left(\frac{3 \times 93}{15}\right) + \left(\frac{7 \times 14.1}{15}\right) + \left(\frac{3 \times 22.05}{15}\right) = 29.59 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{0EG} = \frac{5 \times 93}{15} = 31 \text{ kN/m}$$

Forjatuen kargak (tarteko egitura)

-Estalkia: 5 kN/m² + 3 kN/m (P.P.) + 1 kN/m² (E.G.) + 0.7 kN/m² (Elurra)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{3PP} = \left(\frac{5 \times 12}{3.7}\right) + \left(\frac{3 \times 3.7}{3.7}\right) = 19.22 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{3EG} = \frac{1 \times 12}{3.7} = 3.24 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{3EL} = \frac{0.7 \times 12}{3.7} = 2.27 \text{ kN/m}$$

-Bigarren solairua: 3 kN/m² + 3 kN/m (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{2PP} = \left(\frac{3 \times 12}{3.7}\right) + \left(\frac{3 \times 3.7}{3.7}\right) = 12.73 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{2EG} = \frac{2 \times 12}{3.7} = 6.49 \text{ kN/m}$$

-Lehen solairua: 3 kN/m² + 3 kN/m (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{1PP} = \left(\frac{3 \times 12}{3.7}\right) + \left(\frac{3 \times 3.7}{3.7}\right) = 12.73 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{1EG} = \frac{2 \times 12}{3.7} = 6.49 \text{ kN/m}$$

-Behe solairua: 3 kN/m² + 3 kN/m (P.P.) + 5 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{0PP} = \left(\frac{3 \times 12}{3.7}\right) + \left(\frac{3 \times 3.7}{3.7}\right) = 12.73 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{0EG} = \frac{5 \times 12}{3.7} = 16.22 \text{ kN/m}$$

Haizea

Altueren arabera bultzada:

$$q_1 = 0.5 \times 1.4 \times 0.7 = 0.49 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{1s} = 0.5 \times 1.4 \times 0.4 = 0.28 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 0.5 \times 1.7 \times 0.7 = 0.6 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{2s} = 0.5 \times 1.7 \times 0.4 = 0.34 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 0.5 \times 2.1 \times 0.7 = 0.74 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{3s} = 0.5 \times 2.1 \times 0.4 = 0.42 \text{ kN/m}^2$$

Forjatuetan karga puntuala:

$$Q_1 = 0.49 \times 30 = 14.7 \text{ kN}$$

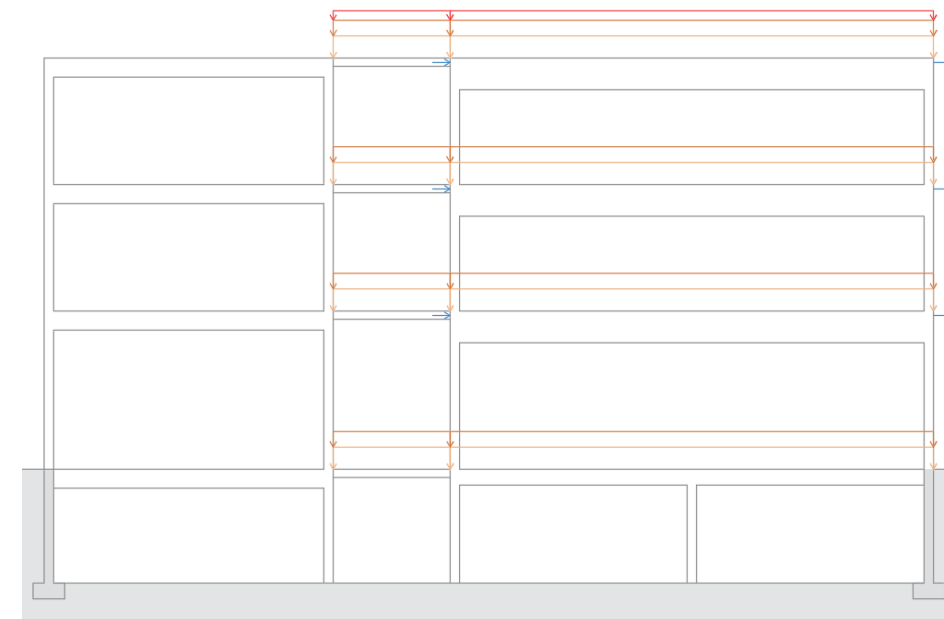
$$Q_{1s} = 0.28 \times 30 = 8.4 \text{ kN}$$

$$Q_2 = 0.6 \times 24 = 14.4 \text{ kN}$$

$$Q_{2s} = 0.34 \times 24 = 8.16 \text{ kN}$$

$$Q_3 = 0.74 \times 24 = 17.76 \text{ kN}$$

$$Q_{3s} = 0.42 \times 24 = 10.08 \text{ kN}$$



Auditorioaren portikoaren probak

Lehen hipotesia

Portiko honen egitura altzairuzko perfilez osatua dago. Perfil hauen aukeraketa egiteko hainbat hipotesi erabili dira. Lehenengo aurre-dimentsionamendu bat egin da. **Zutabe** txarreraneran aurre-dimentsionamendua egin da. Honen karga jaitziera egin da axial maximoa ateratzeko.

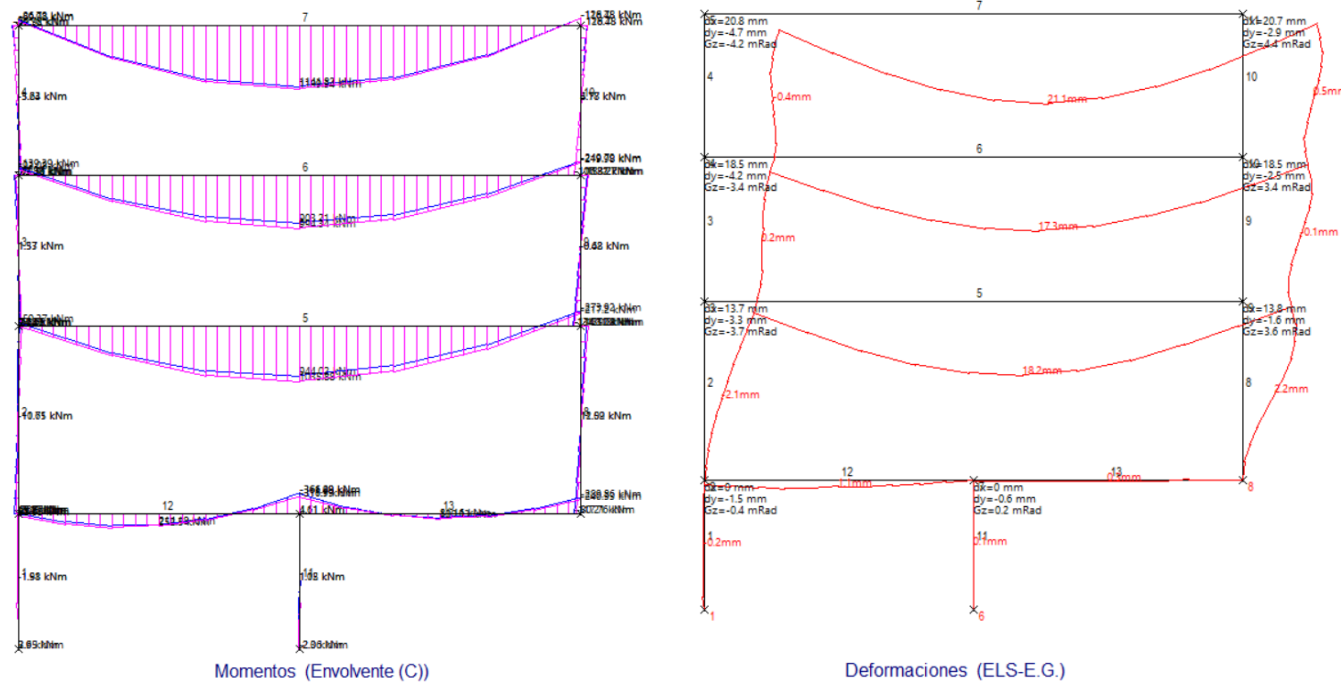
$$\frac{N \cdot 1'5}{A} < \int yD \rightarrow \frac{1147.6 \times 1'5}{A} < \frac{27'5}{1'05} \rightarrow A = \frac{1147.6 \times 1'5 \times 1'05}{27'5} \rightarrow A = 65.73 \text{ cm}^2$$

Azalera honekin **HEB 200** perfilak ateratzen dira.

Habeen dimentsioa ateratzeko $\frac{l}{15}$ egin da. Portiko honetan $l = 15$ menez, metro bateko kantua izango du, beraz,

HEB-1000 profila hautatu da.

Probak egin eta gero, ikusi da perfil hauekin egitura ez dela eusten, eta zutabeak **HEB-300**-ra handitu dira.



Egituraren diagramak ikusi eta gero, habeen gezia onargarria da,

$$\text{gezia} \leq L/500 \Rightarrow 2.11\text{cm} \leq 1500/500 \Rightarrow 2.11 \leq 3 \text{ Ondo}$$

eta zutabearen desplomea onargarria da,

$$\text{desplomea} \leq L/250 \Rightarrow 1.37\text{cm} \leq 500/250 \Rightarrow 1.37 \leq 2 \text{ Ondo}$$

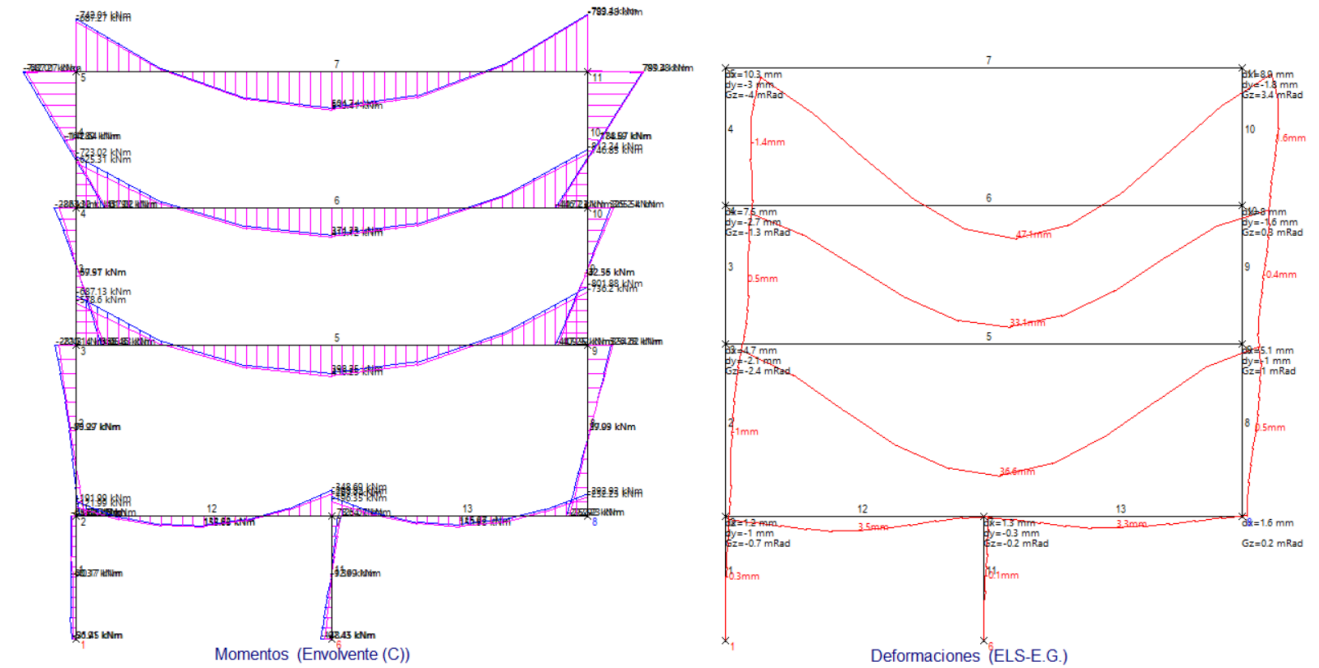
baina, **momentuei** begiratu eta gero, habeen momentu maximoa hauen erdian kokatzen da, eta zutabeetara transmititzen den momentua oso txikia da. Nahiz eta korapilo zurrunk erabili, ia artikulazio modura lan egiten dute. Hau gertatzen da habearen **inertzia** zutabearekin konparatuz, 26 aldiz handiagoa dela.

Honela egitura ondo funtzionatzen du, baina koherentzia gehiago lortzeko beste probak egin dira.

Bigarren hipotesia

Proba berri honetan IPE perfiletan pentsatu dut. Perfil mota hauek duten azalerarekin inertzia handiagoa dute. IPE perfilak bakarrik habeetan erabili dira, luzeraka hedatzen direnez, zutabe modura pandeatuko ziren.

Habeetarako IPE-600 perfila erabili da, handiena delako, eta **zutabeetarako HEB-500** perfilak, inertzia parekoa dutelako.



Egituraren diagramak ikusi eta gero, habeen gezia ez da onargarria,

$$\text{gezia} \leq L/500 \Rightarrow 3.93\text{cm} \leq 1500/500 \Rightarrow 3.93 \leq 3 \text{ Gaizki}$$

eta zutabearen desplomea onargarria da,

$$\text{desplomea} \leq L/250 \Rightarrow 0.35\text{cm} \leq 500/250 \Rightarrow 0.35 \leq 2 \text{ Ondo}$$

Ikusten denez, **momentuen diagrama** hobeto funtzionatzen du. Habearen erdiko momentua txikitu da erdira, eta alboetako momentuak handienak dira. honela egitura osoa parekora funtzionatzen du, eta habearen erdigunea ez hainbeste sufritzen.

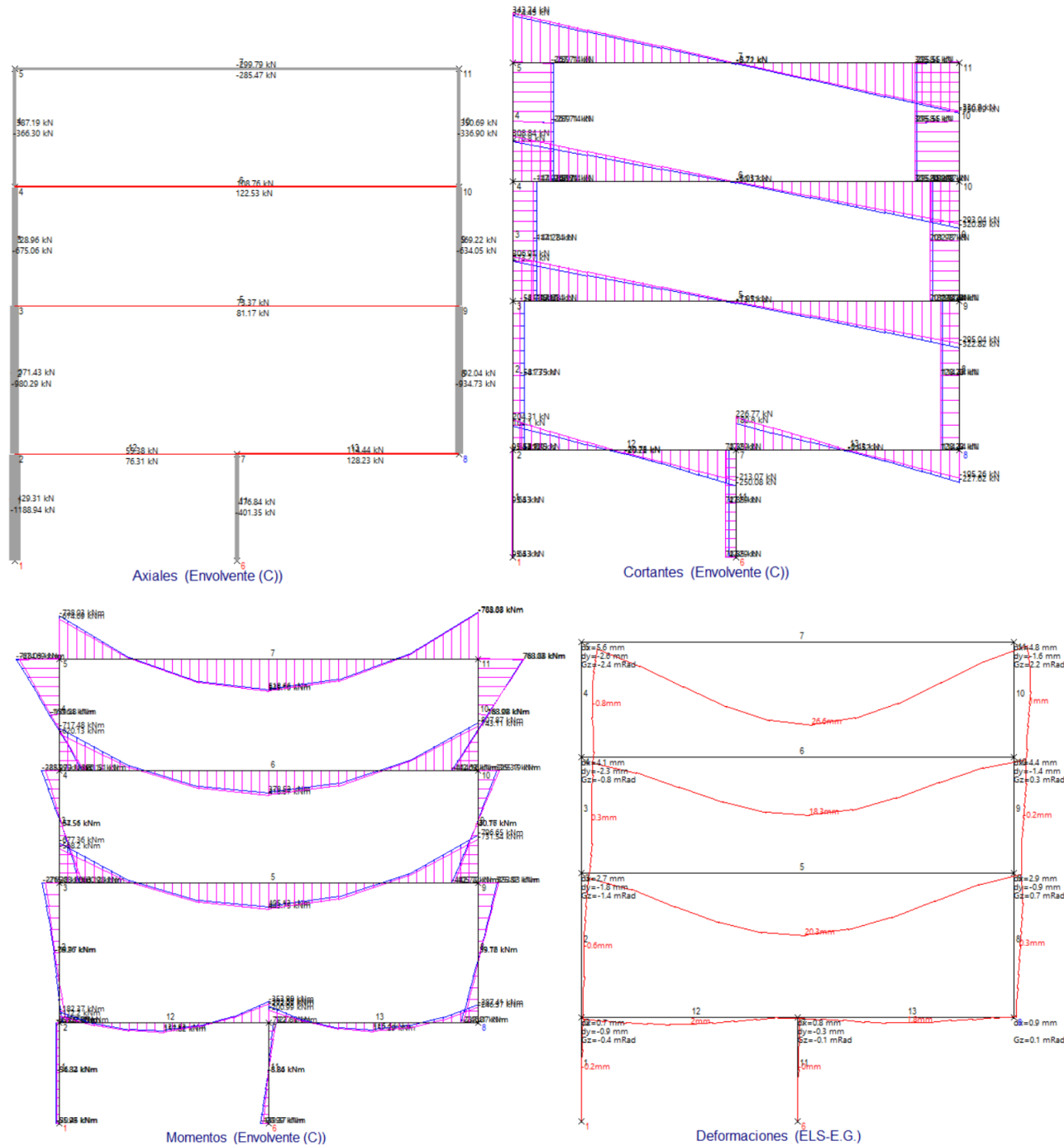
Arazoa da habeen **gezia** onargarria baino handiagoa dela, eta erabilitako IPE perfila mota honetatik handiena dela.

Planteatu daiteke **bi IPE-600** erabiltzea bere inertzia handitzeko, zutabeen perfilak handitzen baita, baina eraikuntzaren aldetik zailtasun gehiago ekarriko luke, eskakizun ekonomiko handiagorekin. Honengatik beste hipotesi bat planteatu da.

Auditorioaren portikoaren kalkulua

Azkenengo proban HEB perfilekin kalkulatu dut egitura. Zutabeetan jada HEB perfilak erabiltzen nituen, IPE perfilak pandeatuko lirakeelako. Habeetan HEB perfilak erabili ditut, IPE perfil maximoarekin gezi maximoa gaintitzen zelako, eta inertzia gehiago duen pieza bat behar delako hau txikitzeko.

Egiturek inertzia parekoa duten perfilekin hobekien funtzionatzen dute. Honengatik HEB perfil bera zutabe eta habeetan erabiltzea erabaki dut. Proba batzuk egin eta gero, **HEB-600** perfilak erabiltzea erabaki dut.



Egituraren diagramak eta egiaztapenak ikusita, esan daiteke egitura ondo funtzionatzen duela. Momentuen diagraman ikusten da momenturik handienak korapiloetan daudela, habearen erdigunea hobeto funtzionatzen. Habearen gezia onargarria da, eta zutabeen desplomea baita, beraz egitura perfil hauekin ondo funtzionatzen du.

Egiaztapenak (ELS)

Habea (HEB-600)

$$gezia \leq L/500 \Rightarrow 2.56cm \leq 1500/500 \Rightarrow 2.56 \leq 3 \text{ Ondo}$$

Zutabea (HEB-600)

$$desplomea \leq L/250 \Rightarrow 0.2cm \leq 500/250 \Rightarrow 0.2 \leq 2 \text{ Ondo}$$

Egiaztapenak (ELU)

Habea

Tentsio normala: (HEB 600)

$$\tau = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{ed}}{W} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{299.79 \cdot 1.5}{270} + \frac{72803 \cdot 1.5}{5700} \leq 2619 \Rightarrow 20.82 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

Tentsio tangenziala: (HEB 600)

$$\sigma = \frac{V_{ed} \cdot S_x}{I \cdot b} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{348 \cdot 1.5 \cdot 3210}{171041 \cdot 1.55} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow 6.32 \leq 1512.1 \text{ Ondo}$$

Tentsio konbinaketa: (HEB 600)

Ez da egiaztapena egin behar kalkulatuako tentsio tangenziala perfilaren tentsio tangenziala %50 baino txikiagoa delako.

Arimaren makadura: (HEB 600)

$$\frac{d}{t} < 70\epsilon \Rightarrow \frac{486}{15.5} < 70 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 31.35 < 64.71 \text{ Ondo}$$

Algo gilbordura: (HEB 600)

$$\frac{M_{ed}}{X_{lt} \cdot W_{ed}} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{72803 \cdot 1.5}{1 \cdot 5700} \leq 2619 \Rightarrow 19.16 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

$$X_{lt} \Rightarrow h/b = 600/300 = 2 < 2 \Rightarrow a \quad X_{lt} = 1$$

$$X_{lt} \Rightarrow \lambda_{lt} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{5700 \cdot 2750}{1.91 \cdot 10^9}} = 0.09$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{ltv}^2 + M_{ltw}^2} = \sqrt{7.53 \cdot 10^7 + 1.91 \cdot 10^9} = 1.91 \cdot 10^9$$

$$M_{ltv} = bltv \cdot \frac{c1}{Lc} = 13336191 \cdot 10^6 \cdot \frac{1.13}{2000} = 7.53 \cdot 10^9$$

$$M_{ltw} = bltw \cdot \frac{c1}{Lc2} = 67711407 \cdot 10^9 \cdot \frac{1.13}{2000^2} = 1.91 \cdot 10^{10}$$

Perfil sailkapena: (HEB 600)

$$\text{-Arima: } \frac{c}{t} \leq 72\epsilon \Rightarrow \frac{486}{15.5} < 72 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 31.35 < 66.56 \Rightarrow \text{1 klasea}$$

$$\text{-Hegala: } \frac{c}{t} \leq 9\epsilon \Rightarrow \frac{115.25}{30} < 9 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 3.84 < 8.32 \Rightarrow \text{1 klasea}$$

Zutabea

Tentsio normala: (HEB 600)

$$\tau = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{ed}}{W} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{1189 \cdot 1.5}{270} + \frac{76803 \cdot 1.5}{5700} \leq 2619 \Rightarrow 26.82 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

Tentsio tangenziala: (HEB 600)

$$\sigma = \frac{V_{ed} \cdot S_x}{I \cdot b} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{309 \cdot 1.5 \cdot 3210}{171041 \cdot 1.55} \leq \frac{2619}{\sqrt{3}} \Rightarrow 5.61 \leq 1512.1 \text{ Ondo}$$

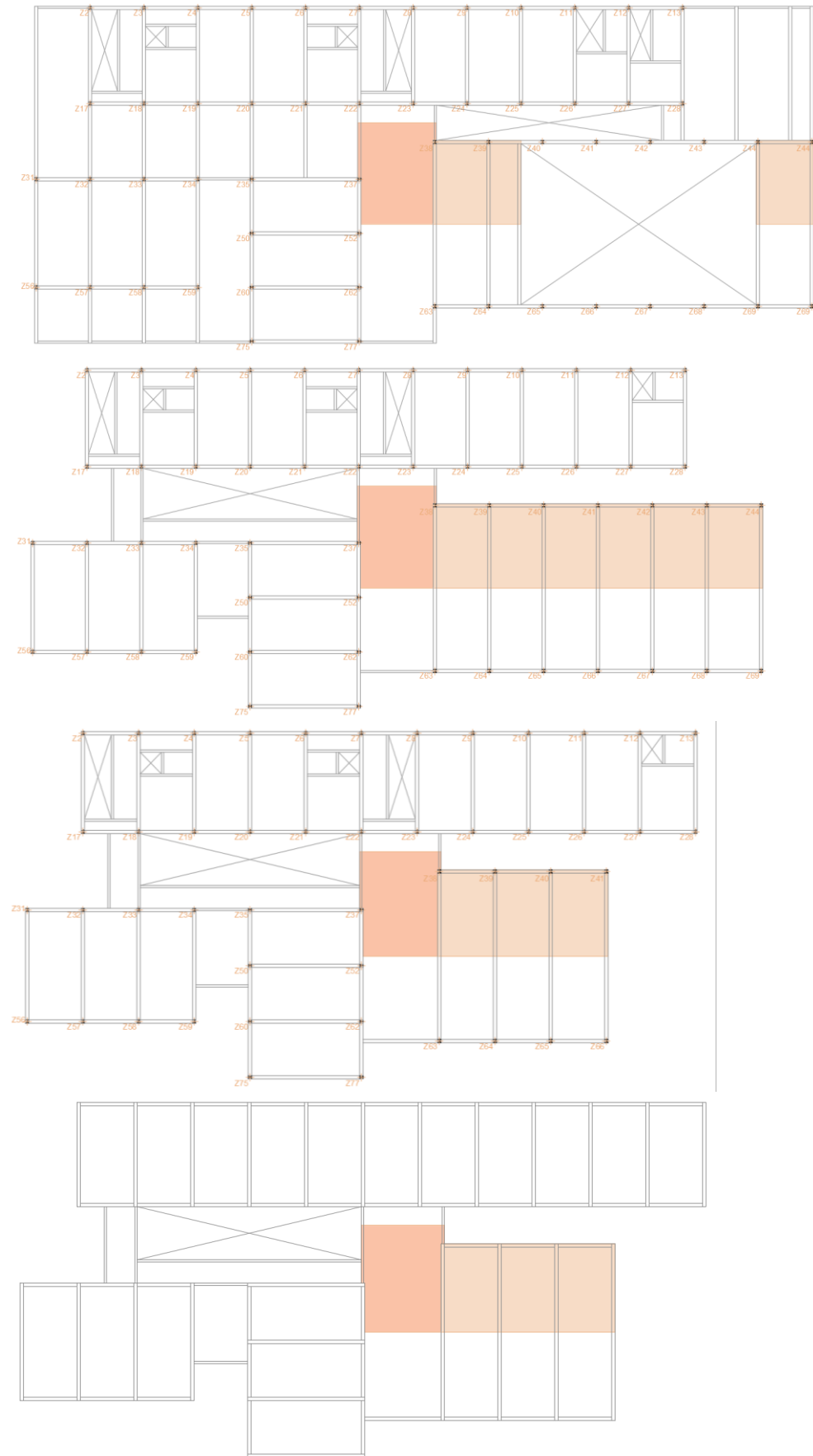
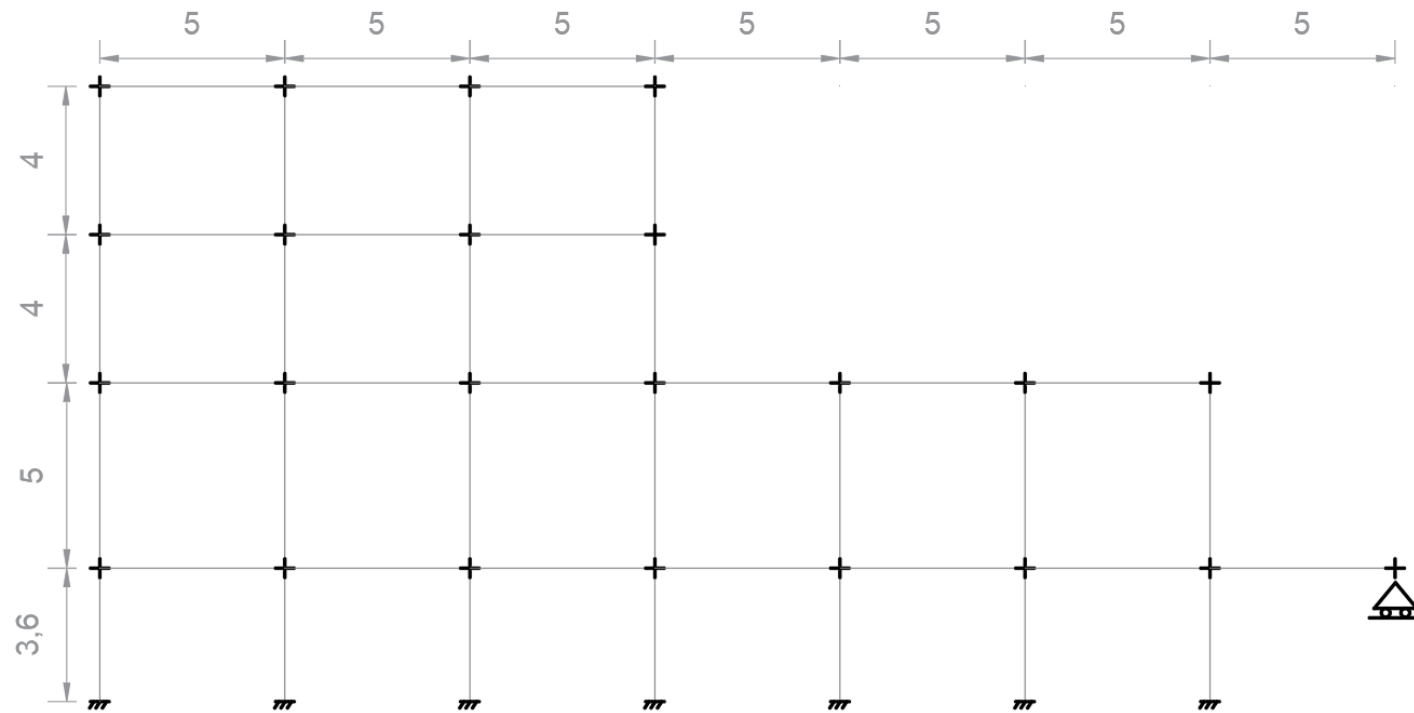
Auditorioaren zeharkako portikoa

Egitura modulu honen zeharkako planoan 7 habetarte ditugu. Portiko hauen argia 5 m dira, eraikinaren modulazio sekundarioa jarraituz.

Egitura tarte honen kalkuluak egiteko iparraldeko portikoa hartu da. Hau tarteko egiturarekin kontaktuan dago, hau da, mentsulen bitartez tarteko egitura honen kargak jasango ditu.

Portiko honen ekialdean habeeak sotoko horman bukatzen dute, beraz, kalkuluak egiteko, apoilo artikulatu labainkor baten modura tratatuko da.

Portikoaren korapilo guztiak zurrinak izango dira, egitura bat bezala funtzionarazten, eta haizearen bultzada horizontala murrizten. Honela bere deformazioa txikiagoa izango da.



Auditorioaren zeharkako portikoaren kargak

Forjatuen kargak

-Estalkia: 5 kN/m² + 7 kN/m (P.P.) + 1 kN/m² (E.G.) + 0.7 kN/m² (Elurra)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{3PP} = \left(\frac{5 \times 119}{15}\right) + \left(\frac{7 \times 22.5}{15}\right) = 50.17 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{3EG} = \frac{1 \times 119}{15} = 7.93 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{3EL} = \frac{0.7 \times 119}{15} = 5.55 \text{ kN/m}$$

-Bigarren solairua: 3 kN/m² + 7 kN/m + 3 kN/m (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{2PP} = \left(\frac{3 \times 119}{15}\right) + \left(\frac{7 \times 22.5}{15}\right) + \left(\frac{3 \times 37.5}{15}\right) = 41.8 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{2EG} = \frac{2 \times 119}{15} = 18.87 \text{ kN/m}$$

-Lehen solairua: 3 kN/m² + 7 kN/m + 3 kN/m (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua (barne): } Q_{1PP} = \left(\frac{3 \times 119}{15}\right) + \left(\frac{7 \times 22.5}{15}\right) + \left(\frac{3 \times 37.5}{15}\right) = 41.8 \text{ kN/m}$$

$$\text{Berezko pisua (kanpo): } Q_{1PP} = \left(\frac{5 \times 119}{15}\right) + \left(\frac{7 \times 22.5}{15}\right) = 50.17 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga (barne): } Q_{1EG} = \frac{2 \times 119}{15} = 18.87 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga (kanpo): } Q_{1EG} = \frac{1 \times 119}{15} = 7.93 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{1EL} = \frac{0.7 \times 119}{15} = 5.55 \text{ kN/m}$$

-Behe solairua: 3 kN/m² + 7 kN/m + 3 kN/m (P.P.) + 5 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua (barne): } Q_{0PP} = \left(\frac{3 \times 64}{8.15}\right) + \left(\frac{7 \times 8.15}{8.15}\right) = 30.56 \text{ kN/m}$$

$$\text{Berezko pisua (kanpo): } Q_{0PP} = \left(\frac{3 \times 41}{5}\right) = 24.6 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga (barne): } Q_{0EG} = \frac{5 \times 64}{8.15} = 39.26 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga (kanpo): } Q_{0EG} = \frac{5 \times 41}{5} = 41 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{0EL} = \frac{0.7 \times 41}{5} = 5.74 \text{ kN/m}$$

Forjatuen kargak (tarteko egitura)

-Estalkia: 5 kN/m² + 3 kN/m (P.P.) + 1 kN/m² (E.G.) + 0.7 kN/m² (Elurra)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{3PP} = \left(\frac{5 \times 65}{7}\right) + \left(\frac{3 \times 1.65}{7}\right) = 47.14 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{3EG} = \frac{1 \times 65}{7} = 9.29 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{3EL} = \frac{0.7 \times 65}{7} = 6.5 \text{ kN/m}$$

-Bigarren solairua: 3 kN/m² + 3 kN/m (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{2PP} = \left(\frac{3 \times 65}{7}\right) + \left(\frac{3 \times 1.65}{7}\right) = 28.56 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{2EG} = \frac{2 \times 65}{7} = 18.57 \text{ kN/m}$$

-Lehen solairua: 3 kN/m² + 3 kN/m (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{1PP} = \left(\frac{3 \times 65}{7}\right) + \left(\frac{3 \times 1.65}{7}\right) = 28.56 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{1EG} = \frac{2 \times 65}{7} = 18.57 \text{ kN/m}$$

-Behe solairua: 3 kN/m² + 3 kN/m (P.P.) + 5 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{0PP} = \left(\frac{3 \times 65}{7}\right) + \left(\frac{3 \times 1.65}{7}\right) = 28.56 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{0EG} = \frac{5 \times 65}{7} = 46.43 \text{ kN/m}$$

Haizea

Altueren arabeko bultzada:

$$q_1 = 0.5 \times 1.4 \times 0.7 = 0.49 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{1s} = 0.5 \times 1.4 \times 0.4 = 0.28 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 0.5 \times 1.7 \times 0.7 = 0.6 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{2s} = 0.5 \times 1.7 \times 0.4 = 0.34 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 0.5 \times 2.1 \times 0.7 = 0.74 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{3s} = 0.5 \times 2.1 \times 0.4 = 0.42 \text{ kN/m}^2$$

Forjatuetan karga puntuala:

$$Q_1 = 0.49 \times 38.75 = 18.99 \text{ kN}$$

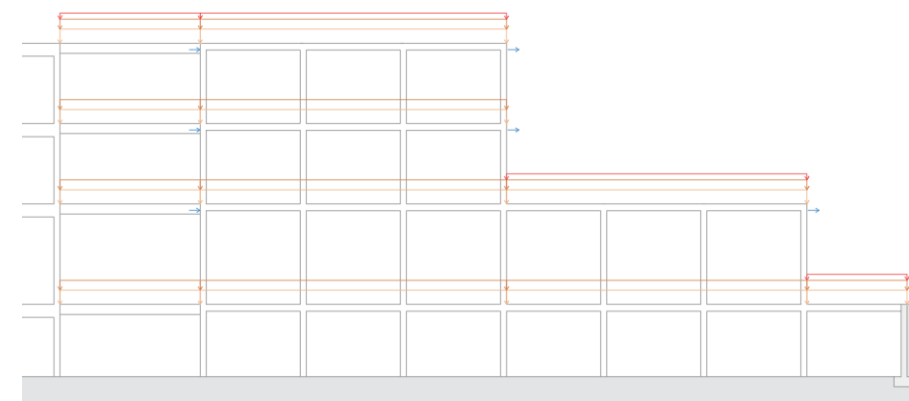
$$Q_{1s} = 0.28 \times 38.75 = 10.85 \text{ kN}$$

$$Q_2 = 0.6 \times 31 = 18.6 \text{ kN}$$

$$Q_{2s} = 0.34 \times 31 = 10.54 \text{ kN}$$

$$Q_3 = 0.74 \times 31 = 22.94 \text{ kN}$$

$$Q_{3s} = 0.42 \times 31 = 13.02 \text{ kN}$$



Auditorioaren zeharkako portikoaren kalkulua

Proba batzuk egin eta gero, ikusi zen portiko honetan, printzipalaren perpendikularra, **zutabeetan HEB-600** perfilak erabili behar zirela; baina habetartea askoz txikiagoa zenez, habetarako perfil txikiagoak behar zirela. HEB profilekin proba batzuk egin ziren, eta ikusi ziren IPE profilekin beste batzuk. IPE-360 eta HEB-260 perfilak hobekien funtzionatzen zuten. Biek momentu diagramak ia berdinak ateratzen ziren, baina IPE-360 profilekin tentsioak txarragoak ziren. Honengatik eta perfilaren kantuagatik **habeetan HEB-260** perfilak hautatu dira.



Egituraren diagramak eta egiaztapenak ikusita, esan daiteke egitura ondo funtzionatzen duela. Momentuen diagraman ikusten da momenturik handienak korapiloetan daudela, habearen erdigunea ondo funtzionatzen. Habearen gezia onargarria da, eta zutabeen desplomea baita, beraz egitura perfil hauekin ondo funtzionatzen du.

Egiaztapenak (ELS)

Habea (HEB-260)

$$g\text{ezia} \leq L/500 \Rightarrow 1\text{cm} \leq 500/500 \Rightarrow 1 \leq 1 \text{ Ondo}$$

Zutabea (HEB-600)

$$\text{desplomea} \leq L/250 \Rightarrow 0.65\text{cm} \leq 500/250 \Rightarrow 0.65 \leq 2 \text{ Ondo}$$

Egiaztapenak (ELU)

Habea

Tentsio normala: (HEB 260)

$$\tau = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{ed}}{W} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{48.49 \cdot 1.5}{118.4} + \frac{16872 \cdot 1.5}{1150} \leq 2619 \Rightarrow 22.62 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

Tentsio tangenziala: (HEB 260)

$$\sigma = \frac{V_{ed} \cdot S_x}{I \cdot b} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{204.23 \cdot 1.5 \cdot 641}{14919 \cdot 1} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow 13.16 \leq 1512.1 \text{ Ondo}$$

Tentsio konbinaketa: (HEB 260)

Ez da egiaztapena egin behar kalkulaturako tentsio tangenziala perfilaren tentsio tangenziala %50 baino txikiagoa delako.

Arimaren makadura: (HEB 260)

$$\frac{d}{t} < 70\epsilon \Rightarrow \frac{177}{10} < 70 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 17.7 < 64.71 \text{ Ondo}$$

Algo gilbordura: (HEB 260)

$$\frac{M_{ed}}{X_{lt} \cdot W_{ed}} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{16872 \cdot 1.5}{0.9 \cdot 1150} \leq 2619 \Rightarrow 24.45 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

$$X_{lt} \Rightarrow h/b = 260/260 = 1 < 2 \Rightarrow a \quad X_{lt} = 0.9$$

$$X_{lt} \Rightarrow \lambda_{lt} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{1150 \cdot 2750}{9.19 \cdot 10^6}} = 0.58$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{ltv}^2 + M_{ltw}^2} = \sqrt{756.58 \cdot 10^6 + 520.98 \cdot 10^6} = 9.19 \cdot 10^6$$

$$M_{ltv} = b_{ltv} \cdot \frac{c_1}{L_c} = 3347680 \cdot 10^6 \cdot \frac{1.13}{5000} = 756.58 \cdot 10^6$$

$$M_{ltw} = b_{ltw} \cdot \frac{c_1}{L_{c2}} = 11526021 \cdot 10^9 \cdot \frac{1.13}{5000^2} = 520.98 \cdot 10^6$$

Perfil sailkapena: (HEB 260)

$$\text{-Arima: } \frac{c}{t} \leq 72\epsilon \Rightarrow \frac{177}{10} < 72 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 17.7 < 66.56 \Rightarrow \text{1 klasea}$$

$$\text{-Hegala: } \frac{c}{t} \leq 9\epsilon \Rightarrow \frac{101}{17.5} < 9 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 5.77 < 8.32 \Rightarrow \text{1 klasea}$$

Zutabea

Tentsio normala: (HEB 600)

$$\tau = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{ed}}{W} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{1116.27 \cdot 1.5}{270} + \frac{9180 \cdot 1.5}{902} \leq 2619 \Rightarrow 21.47 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

Tentsio tangenziala: (HEB 600)

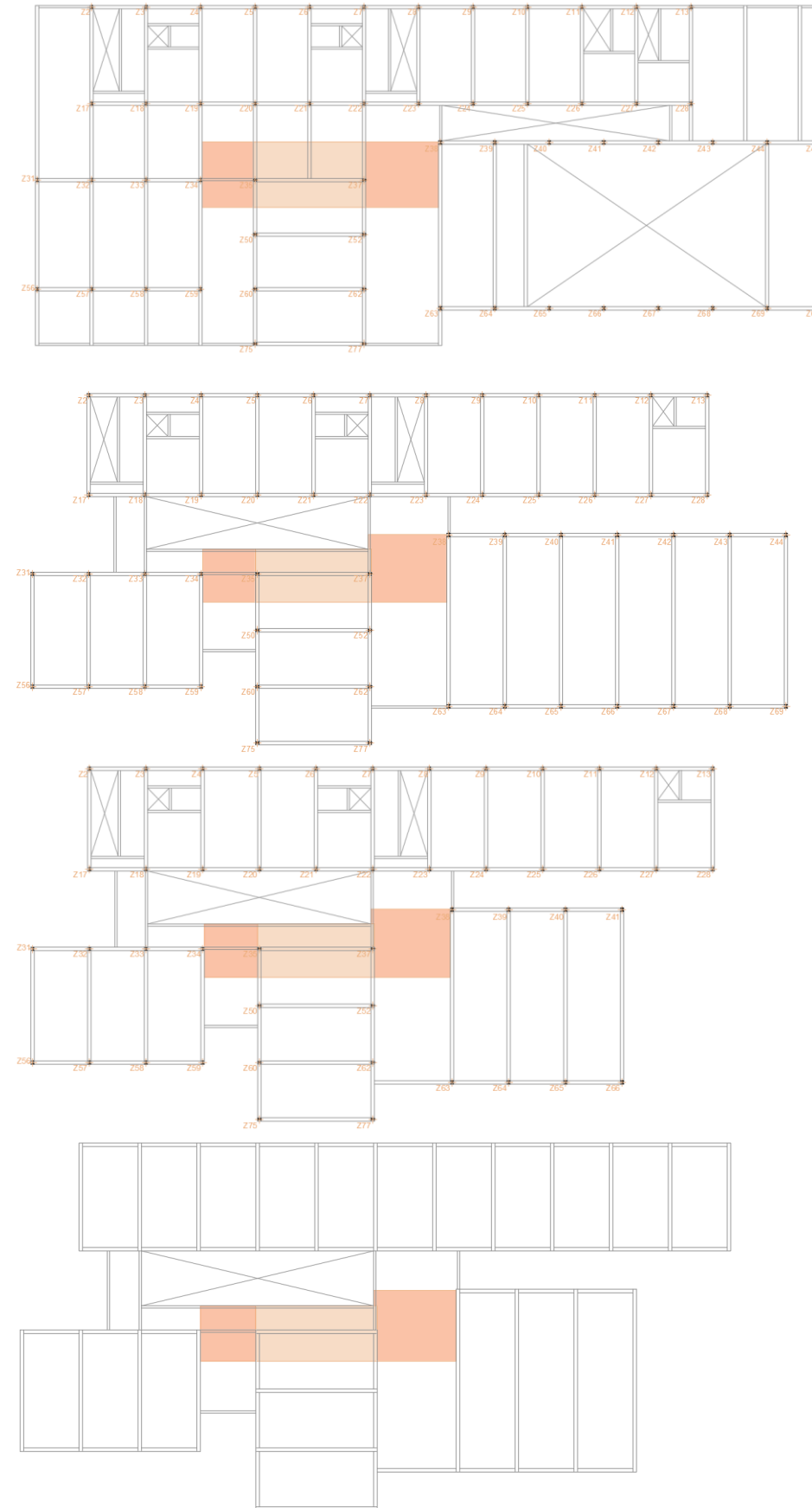
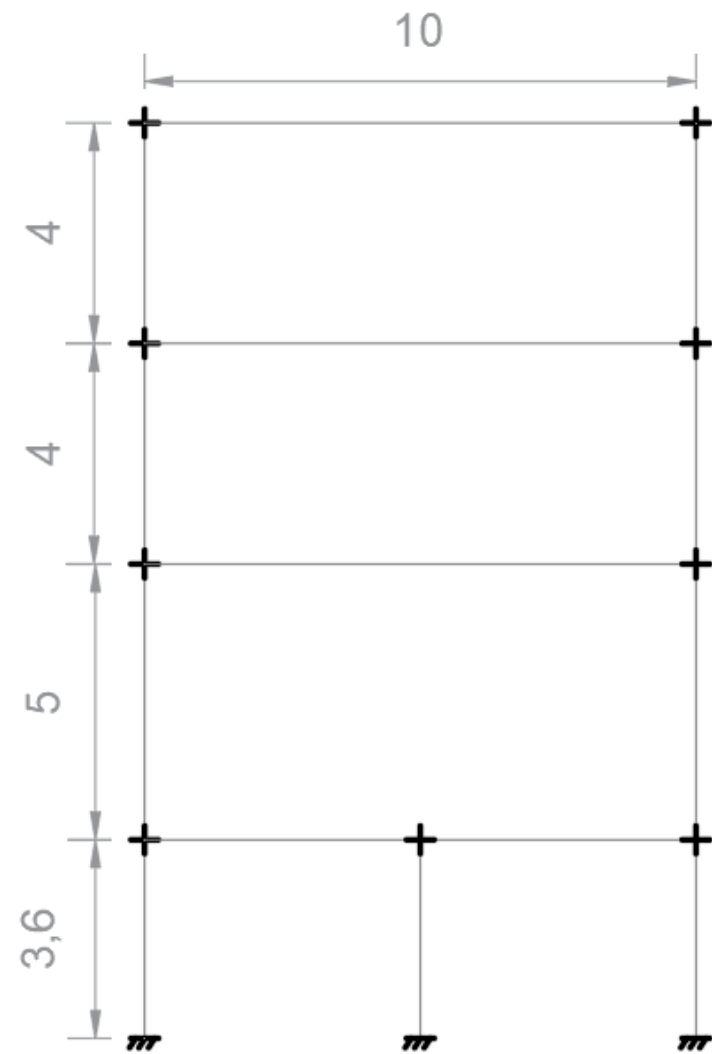
$$\sigma = \frac{V_{ed} \cdot S_x}{I \cdot b} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{38.52 \cdot 1.5 \cdot 3210}{13530 \cdot 1.55} \leq \frac{2619}{\sqrt{3}} \Rightarrow 8.84 \leq 1512.1 \text{ Ondo}$$

Esposaketa/kafetegi portikoa

Egitura modulu hauek behe solairuan esposaketa gela eta kafetegia dute. Hau dela eta, argi zabalak jasan behar dituzte portiko nagusiek, baina lehenengo portikoarenak baino txikiagoak, 10 m. Bigarren mailako portikoek 5 m-ko argia izango dute, eraikinaren modulazio sekundarioa jarraituz.

Egitura tarte honen kalkuluak egiteko esposaketa moduluaren iparraldeko portiko nagusia hartu da. Hau tarteko egiturarekin kontaktu gehien duen portiko zatia da. Tarte egitura honen kargak mentsulen bitartez pasatuko dira portiko nagusira.

Portikoaren korapilo guztiak zurrunkak izango dira, egitura bat bezala funtzionarazten, eta haizearen bultzada horizontala murrizten. Honela bere deformazioa txikiagoa izango da.



Esposaketa/kafetegi portikoaren kargak

Forjatuen kargak

-Estalkia: 5 kN/m² + 7 kN/m (P.P.) + 1 kN/m² (E.G.) + 0.7 kN/m² (Elurra)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{3PP} = \left(\frac{5 \times 49}{10}\right) + \left(\frac{7 \times 10}{10}\right) = 31.5 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{3EG} = \frac{1 \times 49}{10} = 4.9 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{3EL} = \frac{0.7 \times 49}{10} = 3.43 \text{ kN/m}$$

-Bigarren solairua: 3 kN/m² + 7 kN/m + 3 kN/m (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{2PP} = \left(\frac{3 \times 49}{10}\right) + \left(\frac{7 \times 10}{10}\right) + \left(\frac{3 \times 15}{10}\right) = 26.2 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{2EG} = \frac{2 \times 49}{10} = 9.8 \text{ kN/m}$$

-Lehen solairua: 3 kN/m² + 7 kN/m + 3 kN/m (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{1PP} = \left(\frac{3 \times 49}{10}\right) + \left(\frac{7 \times 10}{10}\right) + \left(\frac{3 \times 15}{10}\right) = 26.2 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{1EG} = \frac{2 \times 49}{10} = 9.8 \text{ kN/m}$$

-Behe solairua: 3 kN/m² + 7 kN/m + 3 kN/m (P.P.) + 5 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{0PP} = \left(\frac{3 \times 62}{10}\right) + \left(\frac{7 \times 10}{10}\right) + \left(\frac{3 \times 15}{10}\right) = 30.1 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{0EG} = \frac{5 \times 62}{10} = 31 \text{ kN/m}$$

Forjatuen kargak (tarteko egitura eskuina)

-Estalkia: 5 kN/m² (P.P.) + 1 kN/m² (E.G.) + 0.7 kN/m² (Elurra)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{3PP} = \left(\frac{5 \times 40}{7}\right) = 28.57 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{3EG} = \frac{1 \times 40}{7} = 5.71 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{3EL} = \frac{0.7 \times 40}{7} = 4 \text{ kN/m}$$

-Bigarren solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{2PP} = \left(\frac{3 \times 40}{7}\right) = 17.14 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{2EG} = \frac{2 \times 40}{7} = 11.43 \text{ kN/m}$$

-Lehen solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{1PP} = \left(\frac{3 \times 40}{7}\right) = 17.14 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{1EG} = \frac{2 \times 40}{7} = 11.43 \text{ kN/m}$$

-Behe solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 5 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{0PP} = \left(\frac{3 \times 40}{7}\right) = 17.14 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{0EG} = \frac{5 \times 40}{7} = 28.57 \text{ kN/m}$$

Forjatuen kargak (tarteko egitura ezkerre)

-Estalkia: 5 kN/m² (P.P.) + 1 kN/m² (E.G.) + 0.7 kN/m² (Elurra)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{3PP} = \left(\frac{5 \times 22}{5}\right) = 22 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{3EG} = \frac{1 \times 22}{5} = 4.4 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{3EL} = \frac{0.7 \times 22}{5} = 3.08 \text{ kN/m}$$

-Bigarren solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{2PP} = \left(\frac{3 \times 22}{5}\right) = 13.2 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{2EG} = \frac{2 \times 22}{5} = 8.8 \text{ kN/m}$$

-Lehen solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{1PP} = \left(\frac{3 \times 22}{5}\right) = 13.2 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{1EG} = \frac{2 \times 22}{5} = 8.8 \text{ kN/m}$$

-Behe solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 5 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{0PP} = \left(\frac{3 \times 28}{5}\right) = 16.8 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{0EG} = \frac{5 \times 28}{5} = 28 \text{ kN/m}$$

Haizea

Altueren araberako bultzada:

$$q_1 = 0.5 \times 1.4 \times 0.7 = 0.49 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{1s} = 0.5 \times 1.4 \times 0.4 = 0.28 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 0.5 \times 1.7 \times 0.7 = 0.6 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{2s} = 0.5 \times 1.7 \times 0.4 = 0.34 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 0.5 \times 2.1 \times 0.7 = 0.74 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{3s} = 0.5 \times 2.1 \times 0.4 = 0.42 \text{ kN/m}^2$$

Forjatuetan karga puntuala:

$$Q_1 = 0.49 \times 23.5 = 11.52 \text{ kN}$$

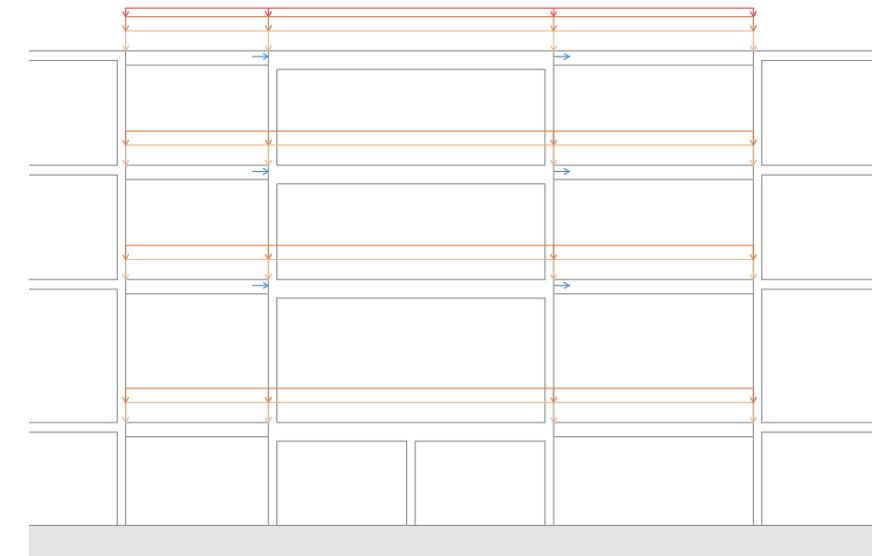
$$Q_{1s} = 0.28 \times 23.5 = 6.58 \text{ kN}$$

$$Q_2 = 0.6 \times 18.8 = 11.28 \text{ kN}$$

$$Q_{2s} = 0.34 \times 18.8 = 6.39 \text{ kN}$$

$$Q_3 = 0.74 \times 18.8 = 13.91 \text{ kN}$$

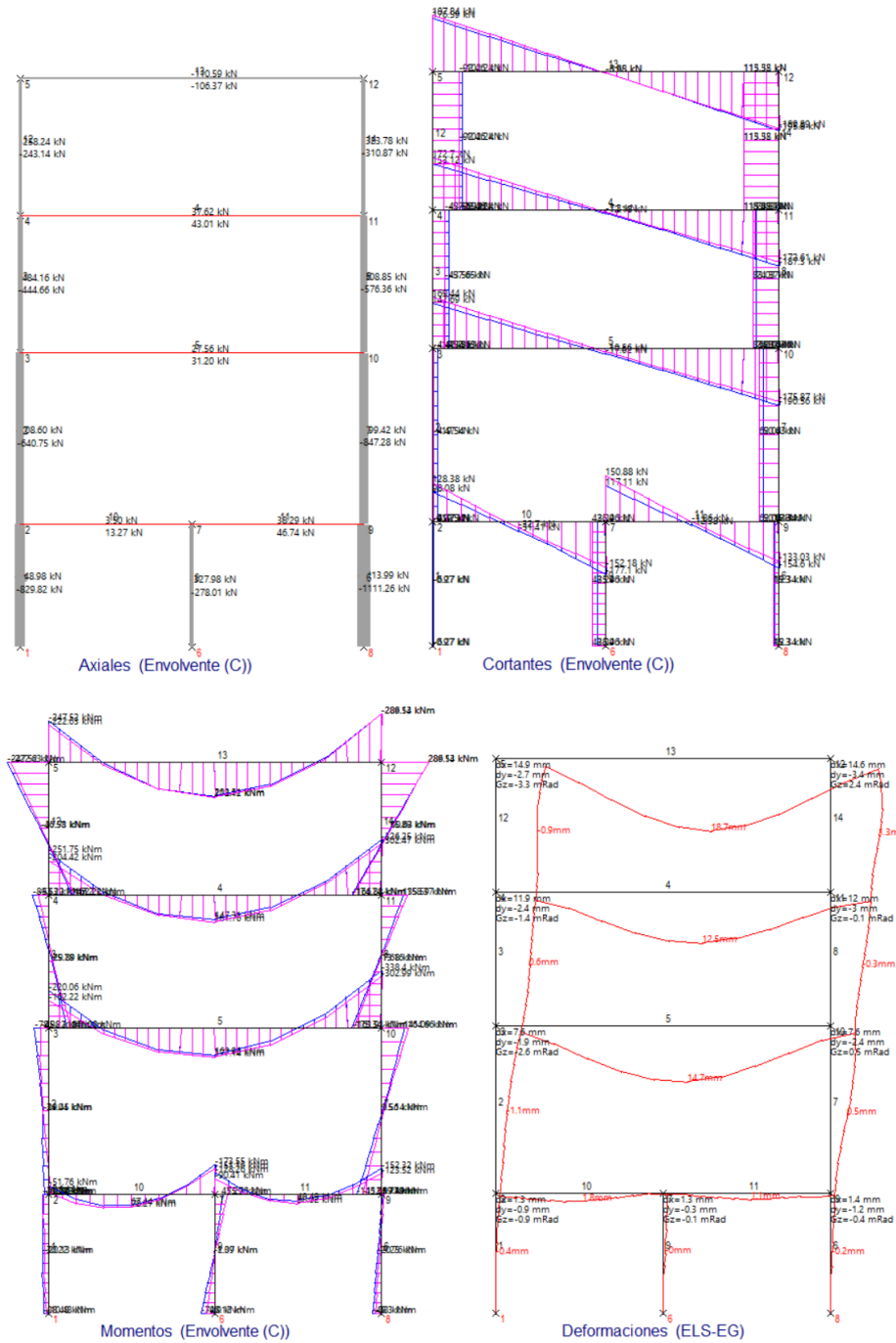
$$Q_{3s} = 0.42 \times 18.8 = 7.89 \text{ kN}$$



Esposaketa/kafetegi portikoaren kalkulua

Proba batzuk egin eta gero, ikusi zen, beste portikoen moduan, zutabeetarako HEB perfilak hobekien funtzionatzen zutela. Portikoa bateratasunarekin funtzionatzeko, inertzia berdina duten perfilak erabili dira, eta habe eta zutabeetarako HEB perfil bera erabili da. Honela, **HEB-360** perfilak ateratzen ziren.

Gero beste proba bat egin da, non HEB-360 perfilak zutabeetarako erabili dira, eta habeetarako inertzia parekoa duten IPE perfilak. Honela, **IPE-500** perfilak ateratzen ziren. Azken hauek HEB-360 baino altuera gehiago dute, eta momentu diagrametan jokaera ia berdina. Arazoa da, tentsioen aldetik gehiago sufritzen dutela IPE-500 habeekin, eta altuera gehiago hartzen dutela (instalakuntzetarako tutuak handiak dira). Honengatik azkenean **habe eta zutabeetarako HEB-360** erabili dira.



Egituraren diagramak eta egiaztapenak ikusita, esan daiteke egitura ondo funtzionatzen duela. Momentuen diagraman ikusten da momenturik handienak korapiloetan daudela, habearen erdigunea ondo funtzionatzen. Habearen gezia onargarria da, eta zutabeen desplomea baita, beraz egitura perfil hauekin ondo funtzionatzen du.

Egiaztapenak (ELS)

Habea (HEB-360)

$$\text{gezia} \leq L/500 \Rightarrow 1.8\text{cm} \leq 1000/500 \Rightarrow 1.8 \leq 2 \text{ Ondo}$$

Zutabea (HEB-360)

$$\text{desplomea} \leq L/250 \Rightarrow 0.63\text{cm} \leq 500/250 \Rightarrow 0.63 \leq 2 \text{ Ondo}$$

Egiaztapenak (ELU)

Habea

Tentsio normala: (HEB 360)

$$\tau = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{ed}}{W} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{110.59 \cdot 1.5}{180.6} + \frac{32625 \cdot 1.5}{2400} \leq 2619 \Rightarrow 21.31 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

Tentsio tangenziala: (HEB 360)

$$\sigma = \frac{V_{ed} \cdot S_x}{I \cdot b} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{195.8 \cdot 1.5 \cdot 1340}{43193 \cdot 1.25} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow 7.29 \leq 1512.1 \text{ Ondo}$$

Tentsio konbinaketa: (HEB 360)

Ez da egiaztapena egin behar kalkulatuak tentsio tangenziala perfilaren tentsio tangenziala %50 baino txikiagoa delako.

Arimaren makadura: (HEB 360)

$$\frac{d}{t} < 70\epsilon \Rightarrow \frac{261}{12.5} < 70 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 20.88 < 64.71 \text{ Ondo}$$

Algo gilbordura: (HEB 360)

$$\frac{M_{ed}}{X_{lt} \cdot W_{ed}} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{32625 \cdot 1.5}{0.99 \cdot 2400} \leq 2619 \Rightarrow 20.59 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

$$X_{lt} \Rightarrow h/b = 360/300 = 1.2 < 2 \Rightarrow a \quad X_{lt} = 0.99$$

$$X_{lt} \Rightarrow \lambda_{lt} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{2400 \cdot 2750}{97.74 \cdot 10^6}} = 0.26$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{ltv}^2 + M_{ltw}^2} = \sqrt{4.17 \cdot 10^7 + 8.84 \cdot 10^7} = 97.74 \cdot 10^6$$

$$M_{ltv} = bltv \cdot \frac{c_1}{L_c} = 7380674 \cdot 10^6 \cdot \frac{1.13}{2000} = 4.17 \cdot 10^9$$

$$M_{ltw} = bltw \cdot \frac{c_1}{L_{c2}} = 31280714 \cdot 10^9 \cdot \frac{1.13}{2000^2} = 8.84 \cdot 10^9$$

Perfil sailkapena: (HEB 360)

$$\text{-Arima: } \frac{c}{t} \leq 72\epsilon \Rightarrow \frac{261}{12.5} < 72 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 20.88 < 66.56 \Rightarrow \text{1 klasea}$$

$$\text{-Hegala: } \frac{c}{t} \leq 9\epsilon \Rightarrow \frac{116.75}{22.5} < 9 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 5.19 < 8.32 \Rightarrow \text{1 klasea}$$

Zutabea

Tentsio normala: (HEB 360)

$$\tau = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{ed}}{W} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{111.26 \cdot 1.5}{180.6} + \frac{28914 \cdot 1.5}{2400} \leq 2619 \Rightarrow 27.3 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

Tentsio tangenziala: (HEB 360)

$$\sigma = \frac{V_{ed} \cdot S_x}{I \cdot b} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{115.32 \cdot 1.5 \cdot 1340}{43193 \cdot 1.25} \leq \frac{2619}{\sqrt{3}} \Rightarrow 4.29 \leq 1512.1 \text{ Ondo}$$

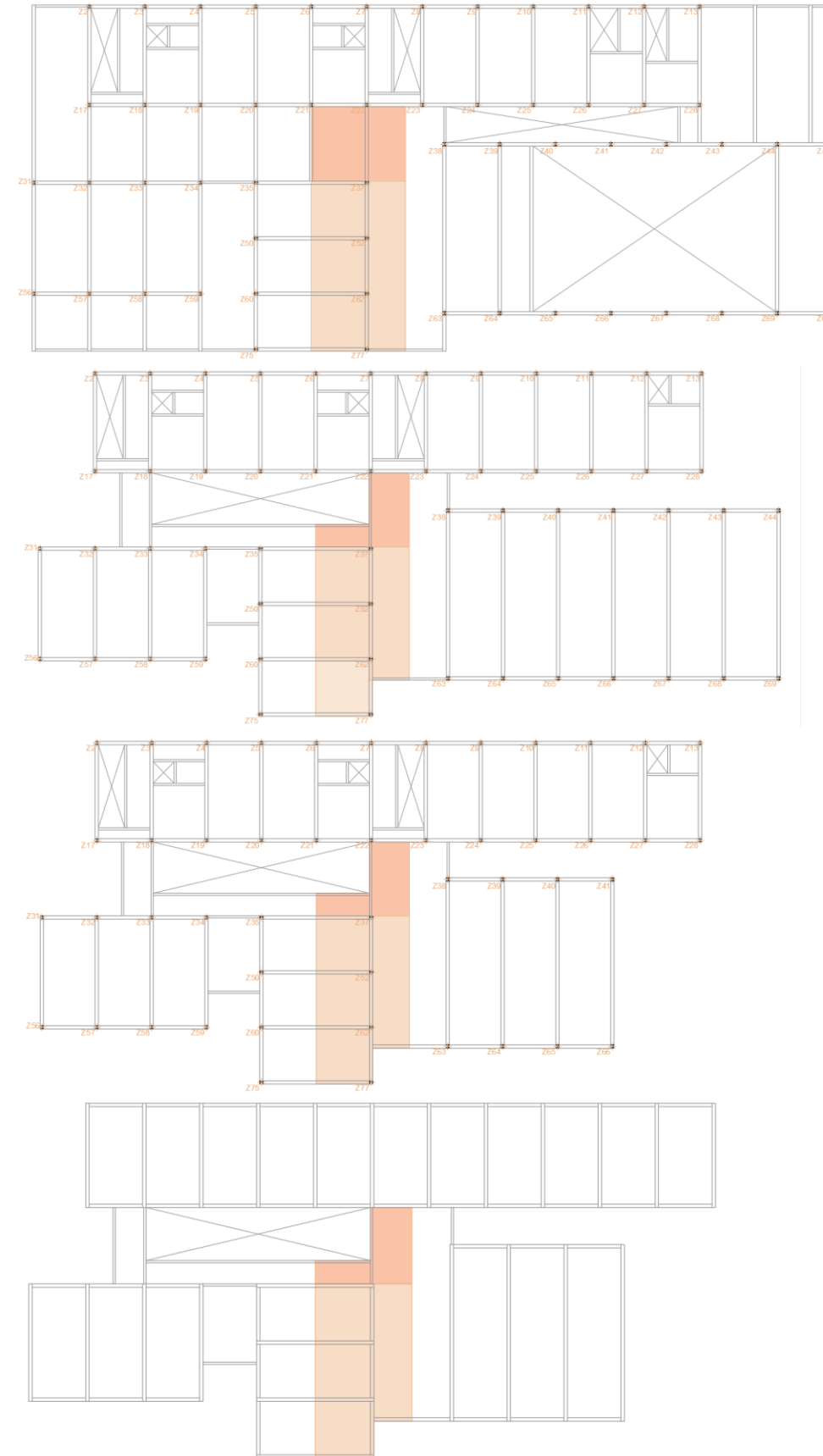
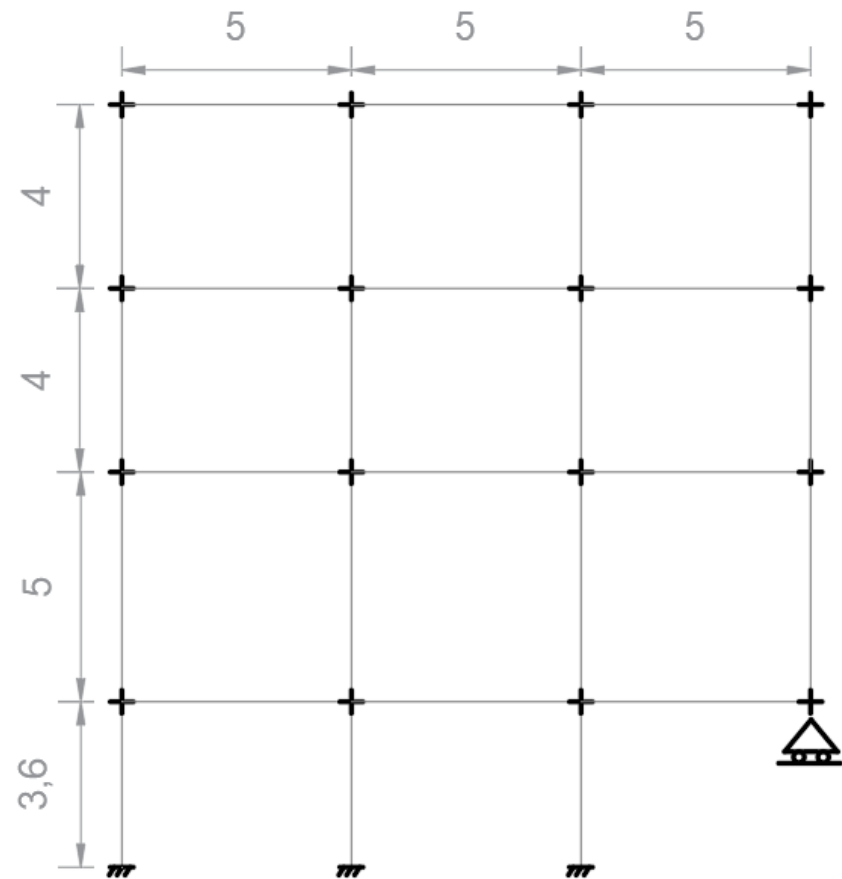
Esposaketa/kafetegi zeharkako portikoa

Egitura modulu honen zeharkako planoan 3 habetarte ditugu. Portiko hauen argia 5 m dira, eraikinaren modulazio sekundarioa jarraituz.

Egitura tarte honen kalkuluak egiteko ekialdeko portikoa hartu da. Hau tarteko egiturarekin kontaktuan dago, hau da, mentsulen bitartez tarteko egitura honen kargak jasango ditu.

Portiko honen hegoaldean egitura sotoko horman bukatzen du, beraz, kalkuluak egiteko, apoilo artikulatu labainkor baten modura tratatuko da.

Portikoaren korapilo guztiak zurrinak izango dira, egitura bat bezala funtzionarazten, eta haizearen bultzada horizontala murrizten. Honela bere deformazioa txikiagoa izango da.



Esposaketa/kafetegi zeharkako portikoaren kargak

Forjatuen kargak (expo/kafetegi zeharkako portikoa)

-Estalkia: 5 kN/m² + 7 kN/m (P.P.) + 1 kN/m² (E.G.) + 0.7 kN/m² (Elurra)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{3PP} = \left(\frac{5 \times 120}{15}\right) + \left(\frac{7 \times 12}{15}\right) = 45.6 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{3EG} = \frac{1 \times 120}{15} = 8 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{3EL} = \frac{0.7 \times 120}{15} = 5.6 \text{ kN/m}$$

-Bigarren solairua: 3 kN/m² + 7 kN/m + 3 kN/m (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{2PP} = \left(\frac{3 \times 120}{15}\right) + \left(\frac{7 \times 12}{15}\right) + \left(\frac{3 \times 15}{15}\right) = 32.6 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{2EG} = \frac{2 \times 120}{15} = 16 \text{ kN/m}$$

-Lehen solairua: 3 kN/m² + 7 kN/m + 3 kN/m (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{1PP} = \left(\frac{3 \times 120}{15}\right) + \left(\frac{7 \times 12}{15}\right) + \left(\frac{3 \times 15}{15}\right) = 32.6 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{1EG} = \frac{2 \times 120}{15} = 16 \text{ kN/m}$$

-Behe solairua: 3 kN/m² + 7 kN/m + 3 kN/m (P.P.) + 5 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{0PP} = \left(\frac{3 \times 130}{15}\right) + \left(\frac{7 \times 8.5}{15}\right) + \left(\frac{3 \times 20}{15}\right) = 33.97 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{0EG} = \frac{5 \times 130}{15} = 43.33 \text{ kN/m}$$

Forjatuen kargak (tarteko egitura)

-Estalkia: 5 kN/m² (P.P.) + 1 kN/m² (E.G.) + 0.7 kN/m² (Elurra)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{3PP} = \left(\frac{5 \times 34.4}{7}\right) = 24.6 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{3EG} = \frac{1 \times 34.4}{7} = 4.91 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{3EL} = \frac{0.7 \times 34.4}{7} = 3.44 \text{ kN/m}$$

-Bigarren solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{2PP} = \left(\frac{3 \times 34.4}{7}\right) = 14.74 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{2EG} = \frac{2 \times 34.4}{7} = 9.83 \text{ kN/m}$$

-Lehen solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{1PP} = \left(\frac{3 \times 34.4}{7}\right) = 14.74 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{1EG} = \frac{2 \times 34.4}{7} = 9.83 \text{ kN/m}$$

-Behe solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 5 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{0PP} = \left(\frac{3 \times 56.9}{7}\right) = 24.39 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{0EG} = \frac{5 \times 56.9}{7} = 40.64 \text{ kN/m}$$

Haizea

Altueren araberrako bultzada:

$$q_1 = 0.5 \times 1.4 \times 0.7 = 0.49 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{1s} = 0.5 \times 1.4 \times 0.4 = 0.28 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 0.5 \times 1.7 \times 0.7 = 0.6 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{2s} = 0.5 \times 1.7 \times 0.4 = 0.34 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 0.5 \times 2.1 \times 0.7 = 0.74 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{3s} = 0.5 \times 2.1 \times 0.4 = 0.42 \text{ kN/m}^2$$

Forjatuetan karga puntuala:

$$Q_1 = 0.49 \times 58.75 = 28.79 \text{ kN}$$

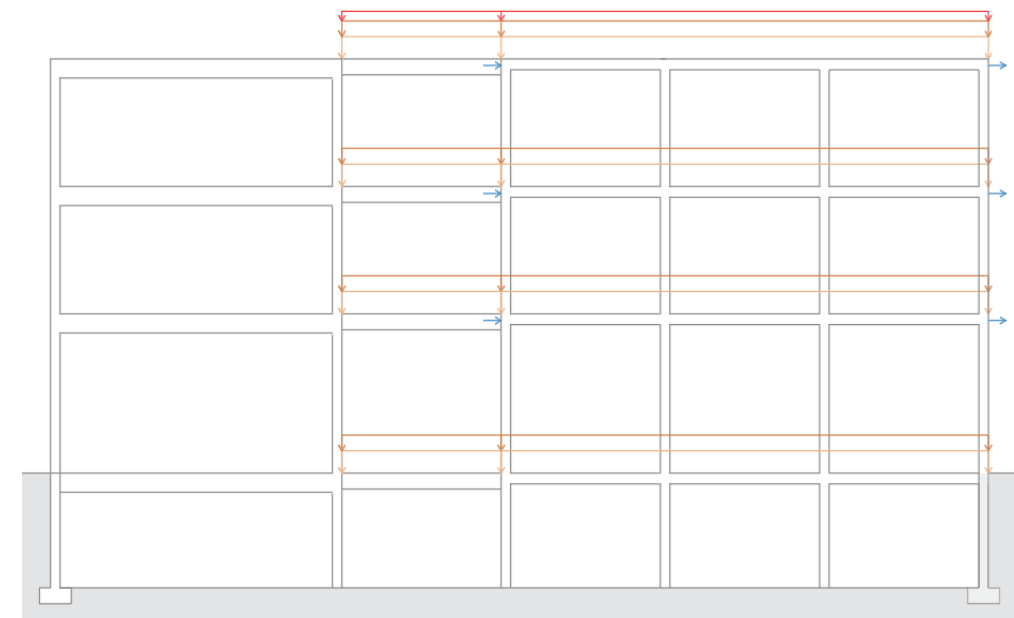
$$Q_{1s} = 0.28 \times 58.75 = 16.45 \text{ kN}$$

$$Q_2 = 0.6 \times 41 = 24.6 \text{ kN}$$

$$Q_{2s} = 0.34 \times 41 = 13.94 \text{ kN}$$

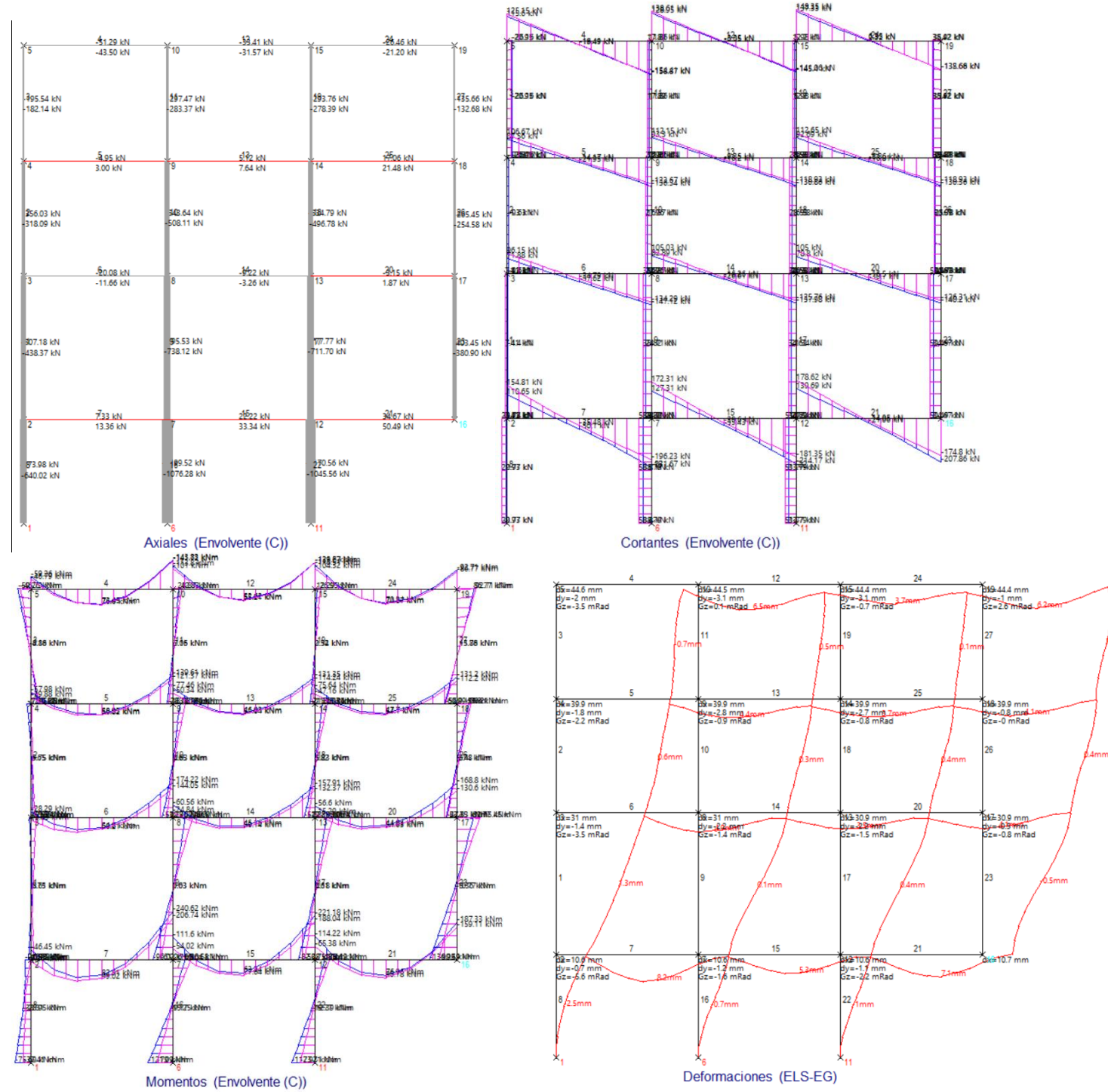
$$Q_3 = 0.74 \times 41 = 30.34 \text{ kN}$$

$$Q_{3s} = 0.42 \times 41 = 17.22 \text{ kN}$$



Esposaketa/kafetegi zeharkako portikoaren kalkulua

Proba batzuk egin eta gero, ikusi zen portiko honetan, printzipalaren perpendikularra, **zutabeetan HEB-360** perfilak erabili behar zirela; baina habetartea askoz txikiagoa zenez, habetarako perfil txikiagoak behar zirela. HEB profilekin proba batzuk egin ziren, baina ikusi zen IPE profilekin beste batzuk. IPE-330 eta HEB-240 perfilak hobekien funtzionatzen zuten. Biek momentu diagramak ia berdinak ateratzen ziren, baina IPE-330 profilekin tentsioak txarragoak ziren. Honengatik eta perfilaren kantuagatik **habeetan HEB-240** perfilak hautatu dira.



Egituraren diagramak eta egiaztapenak ikusita, esan daiteke egitura ondo funtzionatzen duela. Momentuen diagraman ikusten da momenturik handienak korapiloetan daudela, habearen erdigunea ondo funtzionatzen. Habearen gezia onargarria da, eta zutabeen desplomea baita, beraz egitura perfil hauekin ondo funtzionatzen du.

Egiaztapenak (ELS)

Habea (HEB-240)

$$g_{eiza} \leq L/500 \Rightarrow 0.82\text{cm} \leq 500/500 \Rightarrow 0.82 \leq 1 \text{ Ondo}$$

Zutabea (HEB-360)

$$desplomea \leq L/250 \Rightarrow 2\text{cm} \leq 500/250 \Rightarrow 2 \leq 2 \text{ Ondo}$$

Egiaztapenak (ELU)

Habea

Tentsio normala: (HEB-240)

$$\tau = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{ed}}{W} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{50.49 \cdot 1.5}{106} + \frac{24062 \cdot 1.5}{938} \leq 2619 \Rightarrow 39.19 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

Tentsio tangenziala: (HEB-240)

$$\sigma = \frac{V_{ed} \cdot S_x}{I \cdot b} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{178.62 \cdot 1.5 \cdot 527}{11259 \cdot 1} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow 12.54 \leq 1512.1 \text{ Ondo}$$

Tentsio konbinaketa: (HEB-240)

Ez da egiaztapena egin behar kalkulatuak tentsio tangenziala perfilaren tentsio tangenziala %50 baino txikiagoa delako.

Arimaren makadura: (HEB-240)

$$\frac{d}{t} < 70\epsilon \Rightarrow \frac{164}{10} < 70 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 16.4 < 64.71 \text{ Ondo}$$

Algo gilbordura: (HEB-240)

$$\frac{M_{ed}}{X_{lt} \cdot W_{ed}} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{24062 \cdot 1.5}{0.89 \cdot 938} \leq 2619 \Rightarrow 43.23 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

$$X_{lt} \Rightarrow h/b = 240/240 = 1 < 2 \Rightarrow a \quad X_{lt} = 0.89$$

$$X_{lt} \Rightarrow \lambda_{lt} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{938 \cdot 2750}{7.07 \cdot 10^6}} = 0.6$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{ltv}^2 + M_{ltw}^2} = \sqrt{608.3 \cdot 10^4 + 361.17 \cdot 10^4} = 7.07 \cdot 10^6$$

$$M_{ltv} = bltv \cdot \frac{c_1}{L_c} = 2691581 \cdot 10^6 \cdot \frac{1.13}{5000} = 608.3 \cdot 10^6$$

$$M_{ltw} = bltw \cdot \frac{c_1}{L_{c2}} = 7990553 \cdot 10^9 \cdot \frac{1.13}{5000^2} = 361.17 \cdot 10^6$$

Perfil sailkapena: (HEB-240)

$$\text{-Arima: } \frac{c}{t} \leq 72\epsilon \Rightarrow \frac{164}{10} < 72 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 16.4 < 66.56 \Rightarrow \text{1 klasea}$$

$$\text{-Hegala: } \frac{c}{t} \leq 9\epsilon \Rightarrow \frac{94}{17} < 9 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 5.53 < 8.32 \Rightarrow \text{1 klasea}$$

Zutabea

Tentsio normala: (HEB 360)

$$\tau = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{ed}}{W} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{1076.28 \cdot 1.5}{180.6} + \frac{13699 \cdot 1.5}{676} \leq 2619 \Rightarrow 39.33 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

Tentsio tangenziala: (HEB 360)

$$\sigma = \frac{V_{ed} \cdot S_x}{I \cdot b} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{58.88 \cdot 1.5 \cdot 1340}{10140 \cdot 1.25} \leq \frac{2619}{\sqrt{3}} \Rightarrow 9.34 \leq 1512.1 \text{ Ondo}$$

Habexkak (1 kasua)

Habexken kalkulurako perfil txikiagoak erabili dira, jasaten dituzten kargak txikiagoak direlako. Bi kasu aztertu dira: alde batetik egitura moduluen habetartea, 5m; eta bestetik tarte egituraren habetarte maximoa, 7m.

Habexken muturrak habeen arimara lotuak egongo ziren. Kalkuluetarako apoilo artikulatu modura tratatu dira.

5m-ko argiko habexkekin hasi naiz. HEB eta IPE profilekin probak egin dira, eta emaitza hobereenak suposatzen zituztenak HEB-200 eta IPE-270 perfilak ziren. Beraien jarrera oso berdintsua da, bai deformazioetan, baita momentu diagrametan, baina HEB profilek hobetu funtzionatzen dute tentsioetan. Honengatik **habexketarako HEB-200** perfilak erabili dira.

Habexken kalkulurako hauen azalera tributariorik handiena hartu da, 5 x 1.88 m.

Forjatuen kargak

-Estalkia: 5 kN/m² (P.P.) + 1 kN/m² (E.G.) + 0.7 kN/m² (Elurra)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{3PP} = \left(\frac{5 \times 8.8}{5}\right) = 8.8 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{3EG} = \frac{1 \times 8.8}{5} = 1.76 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{3EL} = \frac{0.7 \times 8.8}{5} = 1.23 \text{ kN/m}$$

-Bigarren solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{2PP} = \left(\frac{3 \times 8.8}{5}\right) = 5.28 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{2EG} = \frac{2 \times 8.8}{5} = 3.52 \text{ kN/m}$$

-Lehen solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

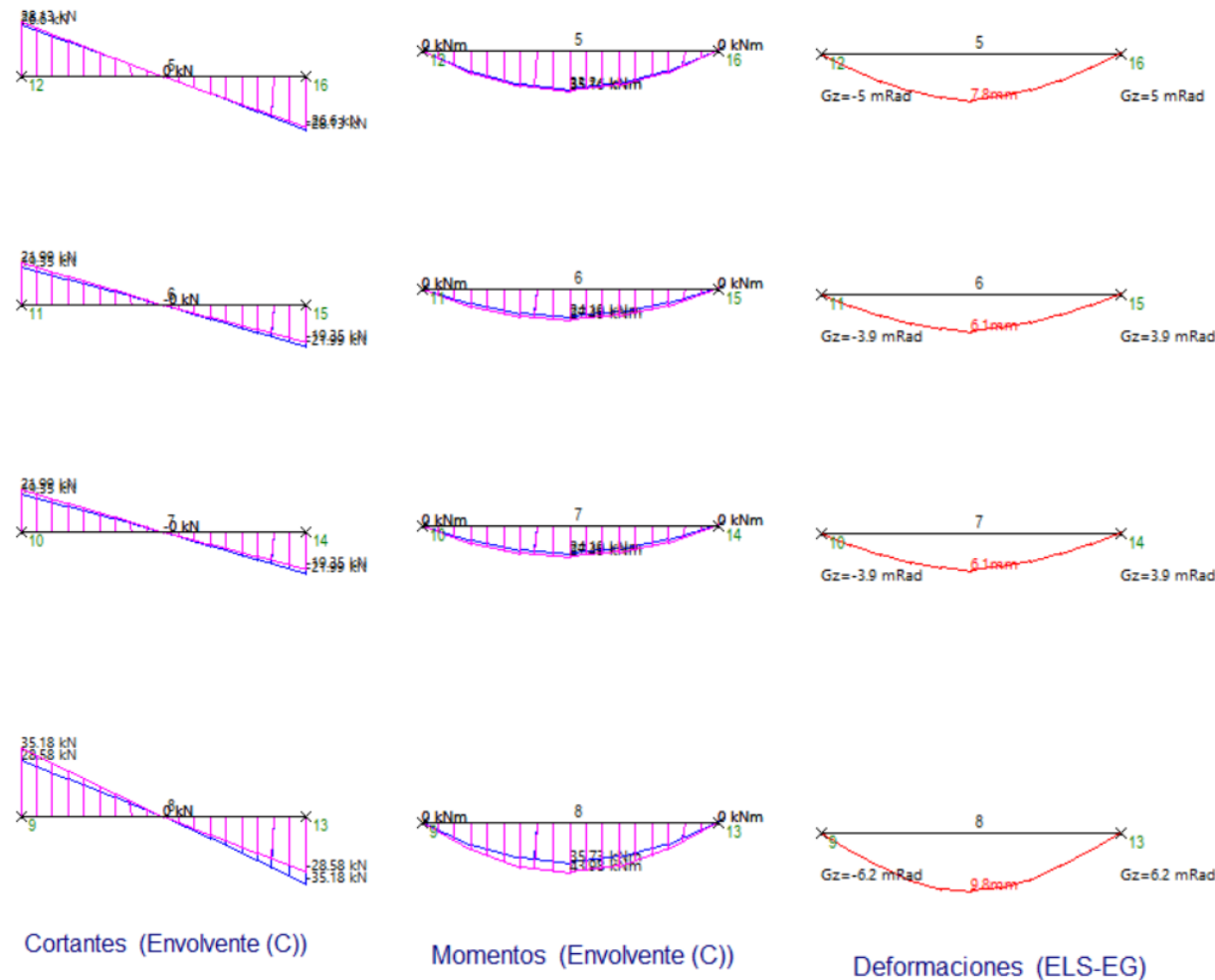
$$\text{Berezko pisua: } Q_{1PP} = \left(\frac{3 \times 8.8}{5}\right) = 5.28 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{1EG} = \frac{2 \times 8.8}{5} = 3.52 \text{ kN/m}$$

-Behe solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 5 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{0PP} = \left(\frac{3 \times 8.8}{5}\right) = 5.28 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{0EG} = \frac{5 \times 8.8}{5} = 8.8 \text{ kN/m}$$



Egiaztapenak (ELS)

$$\text{gezia} \leq L/500 \Rightarrow 0.98 \text{ cm} \leq 500/500 \Rightarrow 0.98 \leq 1 \text{ Ondo}$$

Egiaztapenak (ELU)

Tentsio normala: (HEB 200)

$$\tau = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{ed}}{W} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{0 \times 1.5}{78.1} + \frac{4397 \times 1.5}{570} \leq 2619 \Rightarrow 11.57 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

Tentsio tangenziala: (HEB 200)

$$\sigma = \frac{V_{ed} \cdot S_x}{I \cdot b} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{35.18 \times 1.5 \times 321}{5696 \times 0.9} \leq \frac{2619}{\sqrt{3}} \Rightarrow 3.3 \leq 1512.1 \text{ Ondo}$$

Tentsio konbinaketa: (HEB 200)

Ez da egiaztapena egin behar kalkulaturako tentsio tangenziala perfilaren tentsio tangenziala %50 baino txikiagoa delako.

Arimaren makadura: (HEB 200)

$$\frac{d}{t} < 70\epsilon \Rightarrow \frac{134}{9} < 70 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 14.89 < 64.71 \text{ Ondo}$$

Algo gilbordura: (HEB 200)

$$\frac{M_{ed}}{X_{lt} \cdot W_{ed}} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{4397 \times 1.5}{0.87 \times 570} \leq 2619 \Rightarrow 13.3 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

$$X_{lt} \Rightarrow h/b = 200/200 = 1 < 2 \Rightarrow a \quad X_{lt} = 0.87$$

$$X_{lt} \Rightarrow \lambda_{lt} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{570 \times 2750}{3.63 \times 10^6}} = 0.66$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{ltv}^2 + M_{ltw}^2} = \sqrt{329.98 \times 10^4 + 152.16 \times 10^4} = 3.63 \times 10^6$$

$$M_{ltv} = b_{ltv} \cdot \frac{c_1}{L_c} = 1460115 \times 10^6 \times \frac{1.13}{5000} = 329.98 \times 10^6$$

$$M_{ltw} = b_{ltw} \cdot \frac{c_1}{L_{c2}} = 3366445 \times 10^9 \times \frac{1.13}{5000^2} = 152.16 \times 10^6$$

Perfil sailkapena: (HEB 200)

$$\text{-Arima: } \frac{c}{t} \leq 72\epsilon \Rightarrow \frac{134}{9} < 72 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 14.89 < 66.56 \Rightarrow \text{1 klasea}$$

$$\text{-Hegala: } \frac{c}{t} \leq 9\epsilon \Rightarrow \frac{77.5}{15} < 9 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 5.17 < 8.32 \Rightarrow \text{1 klasea}$$

Habexkak (2 kasua)

Habexken kalkulurako perfil txikiagoak erabili dira, jasaten dituzten kargak txikiagoak direlako. Bi kasu aztertu dira: alde batetik egitura moduluen habetartea, 5m; eta bestetik tarte egituraren habetarte maximoa, 7m.

Habexken muturrak habeen arimara lotuak egongo ziren. Kalkuluetarako apoilo artikulatu modura tratatu dira.

Orain 7m-ko habexkekin jarraitu dut. HEB eta IPE perfilekin probak egin dira, eta emaitza hobereenak suposatzen zituztenak HEB-280 eta IPE-360 perfilak ziren. Beraien jarrera oso berdintsua da, bai deformazioetan, baita momentu diagrametan, baina HEB perfilek hobetu funtzionatzen dute tentsioetan. Honengatik **habexketarako HEB-280** perfilak erabili dira.

Habexken kalkulurako hauen azalera tributariorik handiena hartu da, 5 x 1.88 m.

Forjatuen kargak

-Estalkia: 5 kN/m² (P.P.) + 1 kN/m² (E.G.) + 0.7 kN/m² (Elurra)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{3PP} = \left(\frac{5 \times 12.56}{7} \right) = 8.97 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{3EG} = \frac{1 \times 12.56}{7} = 1.79 \text{ kN/m}$$

$$\text{Elurra: } Q_{3EL} = \frac{0.7 \times 12.56}{7} = 1.26 \text{ kN/m}$$

-Bigarren solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{2PP} = \left(\frac{3 \times 12.56}{7} \right) = 5.38 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{2EG} = \frac{2 \times 12.56}{7} = 3.59 \text{ kN/m}$$

-Lehen solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 2 kN/m² (E.G.)

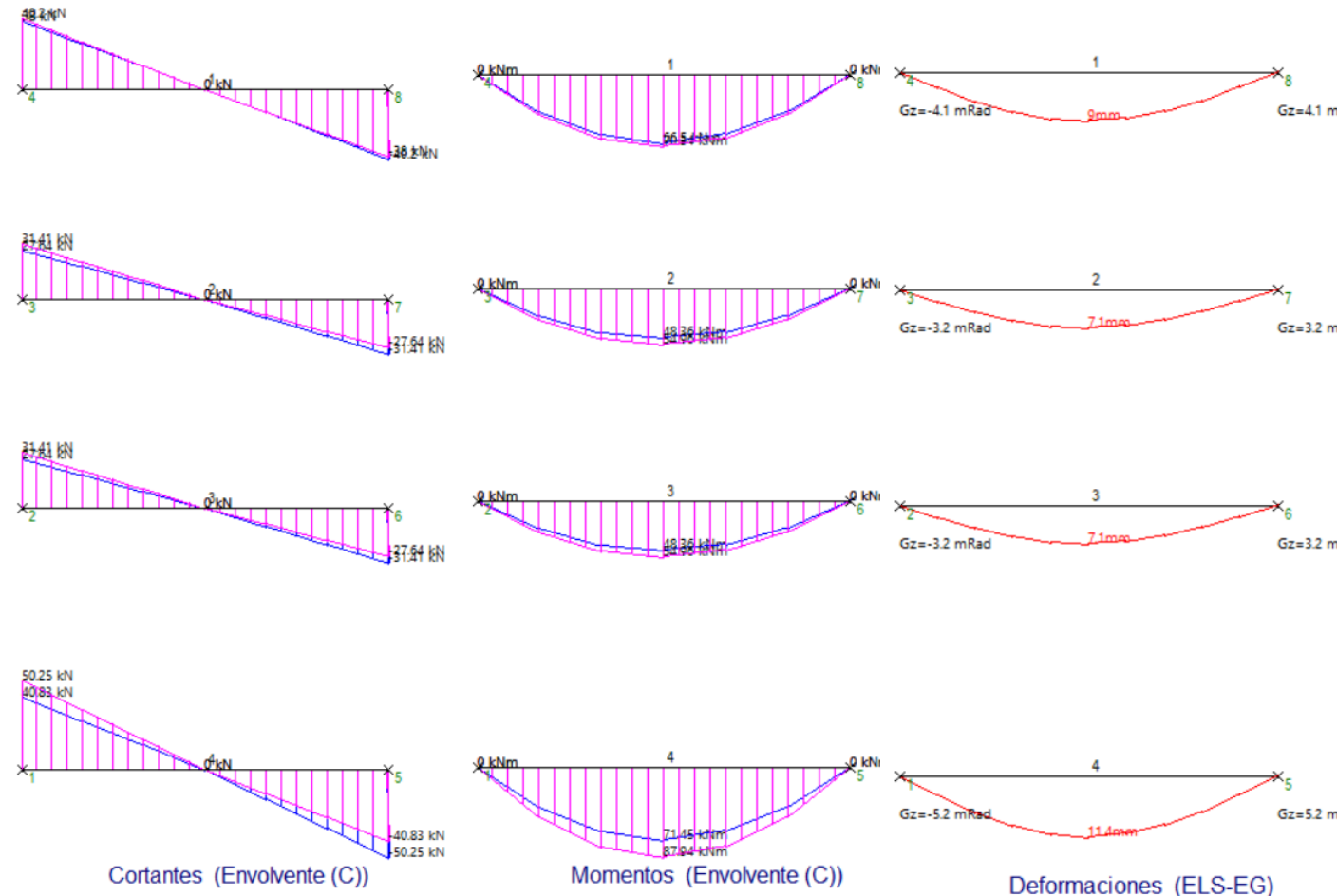
$$\text{Berezko pisua: } Q_{1PP} = \left(\frac{3 \times 12.56}{7} \right) = 5.38 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{1EG} = \frac{2 \times 12.56}{7} = 3.59 \text{ kN/m}$$

-Behe solairua: 3 kN/m² (P.P.) + 5 kN/m² (E.G.)

$$\text{Berezko pisua: } Q_{0PP} = \left(\frac{3 \times 12.56}{7} \right) = 5.38 \text{ kN/m}$$

$$\text{Erabilera gainkarga: } Q_{0EG} = \frac{5 \times 12.56}{7} = 8.97 \text{ kN/m}$$



Egiaztapenak (ELS)

$$\text{gezia} \leq L/500 \Rightarrow 1.14 \text{ cm} \leq 700/500 \Rightarrow 1.14 \leq 1.4 \text{ Ondo}$$

Egiaztapenak (ELU)

Tentsio normala: (HEB 280)

$$\tau = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{ed}}{W} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{0 \cdot 1.5}{131.4} + \frac{8794 \cdot 1.5}{1380} \leq 2619 \Rightarrow 9.56 \leq 2619$$

Ondo

Tentsio tangenziala: (HEB 280)

$$\sigma = \frac{V_{ed} \cdot S_x}{I \cdot b} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{50.25 \cdot 1.5 \cdot 767}{19270 \cdot 1.05} \leq \frac{2619}{\sqrt{3}} \Rightarrow 2.86 \leq 1512.1 \text{ Ondo}$$

Tentsio konbinaketa: (HEB 280)

Ez da egiaztapena egin behar kalkulaturako tentsio tangenziala perfilaren tentsio tangenziala %50 baino txikiagoa delako.

Arimaren makadura: (HEB 280)

$$\frac{d}{t} < 70\epsilon \Rightarrow \frac{196}{10.5} < 70 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 18.67 < 64.71 \text{ Ondo}$$

Algo gilbordura: (HEB 280)

$$\frac{M_{ed}}{X_{lt} \cdot W_{ed}} \leq f_{yd} \Rightarrow \frac{8794 \cdot 1.5}{0.85 \cdot 1380} \leq 2619 \Rightarrow 11.95 \leq 2619 \text{ Ondo}$$

$$X_{lt} \Rightarrow h/b = 280/280 = 1 < 2 \Rightarrow a \quad X_{lt} = 0.85$$

$$X_{lt} \Rightarrow \lambda_{lt} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{1380 \cdot 2750}{7.6 \cdot 10^6}} = 0.71$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{ltv}^2 + M_{ltw}^2} = \sqrt{664.41 \cdot 10^4^2 + 367.98 \cdot 10^4^2} = 7.6 \cdot 10^6$$

$$M_{ltv} = bltv \cdot \frac{c1}{Lc} = 4115808 \cdot 10^6 \cdot \frac{1.13}{7000} = 664.41 \cdot 10^6$$

$$M_{ltw} = bltw \cdot \frac{c1}{Lc2} = 15956611 \cdot 10^9 \cdot \frac{1.13}{7000^2} = 367.98 \cdot 10^6$$

Perfil sailkapena: (HEB 280)

$$\text{-Arima: } \frac{c}{t} \leq 72\epsilon \Rightarrow \frac{196}{10.5} < 72 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 18.67 < 66.56 \Rightarrow \text{1 klasea}$$

$$\text{-Hegala: } \frac{c}{t} \leq 9\epsilon \Rightarrow \frac{110.75}{18} < 9 \sqrt{\frac{235}{275}} \Rightarrow 6.15 < 8.32 \Rightarrow \text{1 klasea}$$

Zimenduak

Zapata isolatuak

Zimenduen kalkulueterako kontutan hartuko den lurzorua trinkoa edo gogorra da. Bere konpresiorako erresistentzia $300 \leq T_{adm} \leq 500$ kN/m² da.

Kalkulurako $T_{adm} = 400$ kN/m² hartuko da. Zutabeetatik datorren zama axialik handiena izango da $Nk_{max} = 1252.42$ kN x 1.5 = 1878.63kN.

$$A = b^2 = \sqrt{Nk / T_{adm}} = \sqrt{1878.63 / 400} = 2.17 \Rightarrow b = 2.2 \text{ m}$$

Zapataren altuera kalkulatzeko zapataren hegalarren erdia baino gehiago izan behar du.

$$h \geq V/2 = 0.8 / 2 = 0.4 \text{ m}$$

Zapataren altuera minimoa **h = 0.5 m** direnez, hau hartuko da.

Zapataren armatua zehazteko, lehenengo zapata eta lurzorua arteko momentua kalkulatu da gero armatuaren azalera ateratzeko. Honekin barren diametroak definitu dira. Barrak B 500 S motakoak izango dira.

$$M_d = 1.5 \times T_{adm} \times B^2 / 8 = 1.5 \times 400 \times 2.2^2 / 8 = 363 \text{ kN/m}$$

$$A_s = M_d / (0.8h \times f_{yd}) = 363 \times 10^6 / (0.8 \times 500 \times (500 / 1.15)) = 2087.25 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$20.87\text{cm}^2 \times 2.2 = 45.91 \text{ cm}^2 \Rightarrow 32\text{mm-ko } 6 \text{ barra} \Rightarrow \mathbf{\varnothing 32\text{mm} / 42\text{cm}}$$

Soto-hormak

Sotoko horma kalkulatzeko kontutan hartuko diren datuak lurzorua konpresiorako erresistentzia ($T_{adm} = 400$ kN/m²), lurzorua pisu espezifikoa ($\gamma = 18$ kN/m³) eta marruskadura angelua ($\varphi = 30^\circ$), eta kanpo gainkarga ($q_k = 5$ kN/m)

Hormaren zabalera

$$e = 1 / 15 \times H = 1 / 15 \times 3.6 = 0.24 \text{ m}$$

Horma batean armadura sartzeko lodiera minimoa 25 cm direnez, **e = 0.25 cm**

Zapataren dimentsioa

Sotoko horma kalkulatzeko kontutan hartuko dugu honen kargak metro linealean. Horretarako hormaren luzera guztiaren kargen media bat egingo dugu jakiteko 1mko karga jarraia. Honi forjatuaren karga eta hormaren pisuaren karga gehituko diogu.

$$q_p = \frac{\epsilon(q)}{l} = \frac{1116.27+1037.25+1003.24+725.83+448.35+449.9+403.92}{35} = 148.14 \text{ kN/m}$$

$$q_{horma} = \frac{P \times A}{l} = \frac{25 \times (35 \times 3.6 \times 0.25)}{35} = 22.5 \text{ kN/m}$$

$$q_{forjatua} = \epsilon\left(\frac{P \times A}{l}\right) = \left(\frac{3 \times 64}{8.15}\right) + \left(\frac{7 \times 8.15}{8.15}\right) + \left(\frac{3 \times 41}{5}\right) = 55.16 \text{ kN/m}$$

$$q_{tot} = q_p + q_{horma} + q_{forjatua} = 148.14 + 22.5 + 55.16 = 225.8 \text{ kN/m}$$

$$b = \frac{q_p \times 1.5}{T_{adm}} = \frac{225.8 \times 1.5}{400} = 0.85 \text{ m} = b$$

Konprobatuko da ea zapata jarraia karga lurzorua tentsio onargarria baino txikiagoa den

$$q_{zapata} = \frac{q_{tot} + P_{zapata}}{b \times 1} = \frac{225.8 + 25 \times (0.85 \times 1 \times 0.6)}{0.85} = 266.24 < 400 \text{ Ondo}$$

Zapataren altueraren minimoa **h = 60 cm** denez, hau hartuko da, lurzorua kualitateak onak direlako, eta zutabeen zapatekin parekotasuna egoteko.

Hormaren armadura

Hormaren armadura kalkulatzeko, atsedean bulkada (P) kalkulatu behar da. Hau lurra bultkada triangeluarraren baliokidea da.

$$P = 0.67 (\gamma \times H + q_k)(1 - \sin \varphi) = 0.67 (18 \times 3.6 + 5)(1 - \sin 30) = 23.38 \text{ kN/m}$$

$$M_d^+ = 1.6 \times \frac{P \times H^2}{8} = 1.6 \times \frac{23.38 \times 3.6^2}{8} = 60.6 \text{ kN/m}$$

$$M_d^- = \frac{1}{4} \times M_d^+ = \frac{1}{4} \times 60.6 = 15.15 \text{ kN/m}$$

$$V_d = 1.6 \times \frac{P \times H}{2} = 1.6 \times \frac{23.38 \times 3.6}{2} = 67.33 \text{ kN/m}$$

Armadura bertikala barnealdean:

$$A_s^+ = \frac{M_d^+}{0.8 \times e \times f_{yd}} = \frac{60.6 \times 10^6}{0.8 \times 250 \times 500 / 1.15} = 696.9 \text{ mm}^2/\text{m} = 6.97 \text{ cm}^2/\text{m} \Rightarrow 16\text{mm-ko } 4 \text{ barra metro batean}$$

$$3.6\text{mtan} \Rightarrow 16 \text{ mm-ko } 15 \text{ barra} \Rightarrow \mathbf{\varnothing 16\text{mm} / 25\text{cm}}$$

Armadura bertikala kanpoaldean:

$$A_s^- = \frac{M_d^-}{0.8 \times e \times f_{yd}} = \frac{15.15 \times 10^6}{0.8 \times 250 \times 500 / 1.15} = 227.25 \text{ mm}^2/\text{m} = 2.27 \text{ cm}^2/\text{m} \Rightarrow 12\text{mm-ko } 3 \text{ barra metro batean}$$

$$3.6\text{mtan} \Rightarrow 12\text{mm-ko } 11 \text{ barra} \Rightarrow \mathbf{\varnothing 12\text{mm} / 35\text{cm}}$$

Armadura horizontala:

$$A_{sh} = 0.0016 \times e = 0.0016 \times 250 \times 1000 = 400 \text{ mm}^2/\text{m} = 4 \text{ cm}^2/\text{m} \Rightarrow 12 \text{ mm-ko } 4 \text{ barra metro batean}$$

$$3.6\text{mtan} \Rightarrow 12\text{mm-ko } 15 \text{ barra} \Rightarrow \mathbf{\varnothing 12\text{mm} / 25\text{cm}}$$

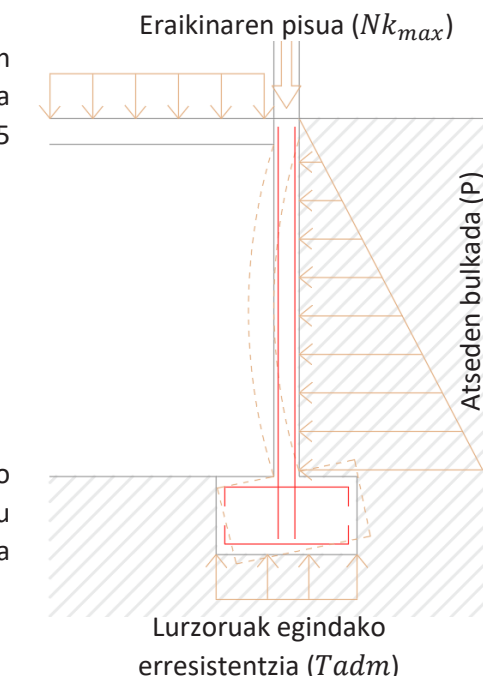
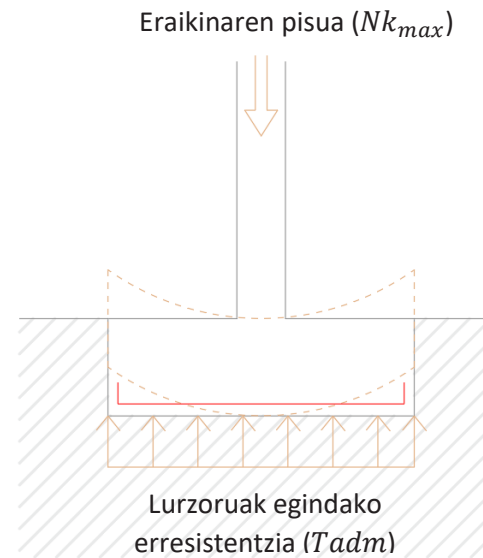
Zapataren armadura

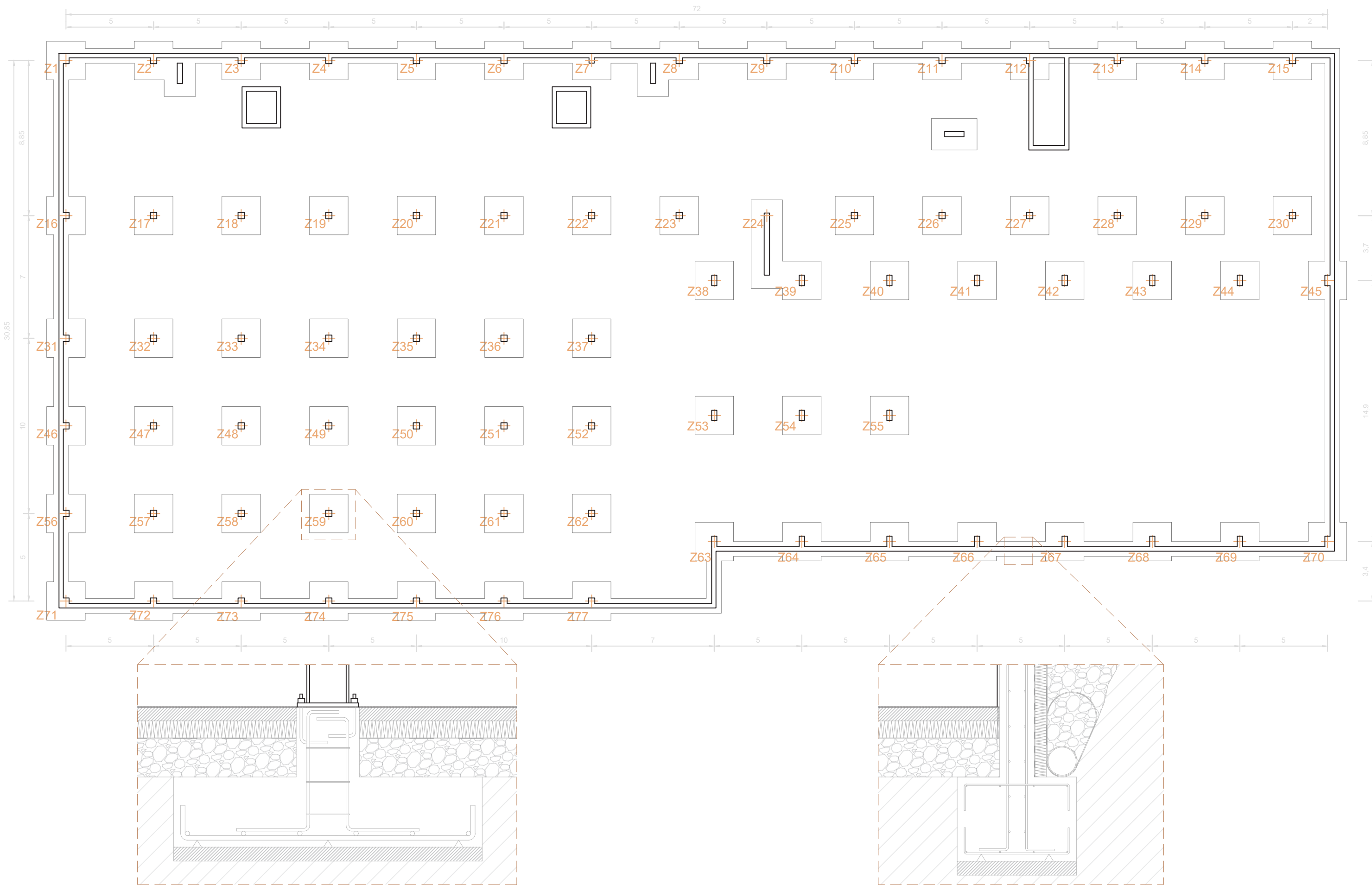
Zapataren armatua zehazteko, lehenengo zapata eta lurzorua arteko momentua kalkulatu da gero armatuaren azalera ateratzeko. Honekin barren diametroak definitu dira. Barrak B 500 S motakoak izango dira.

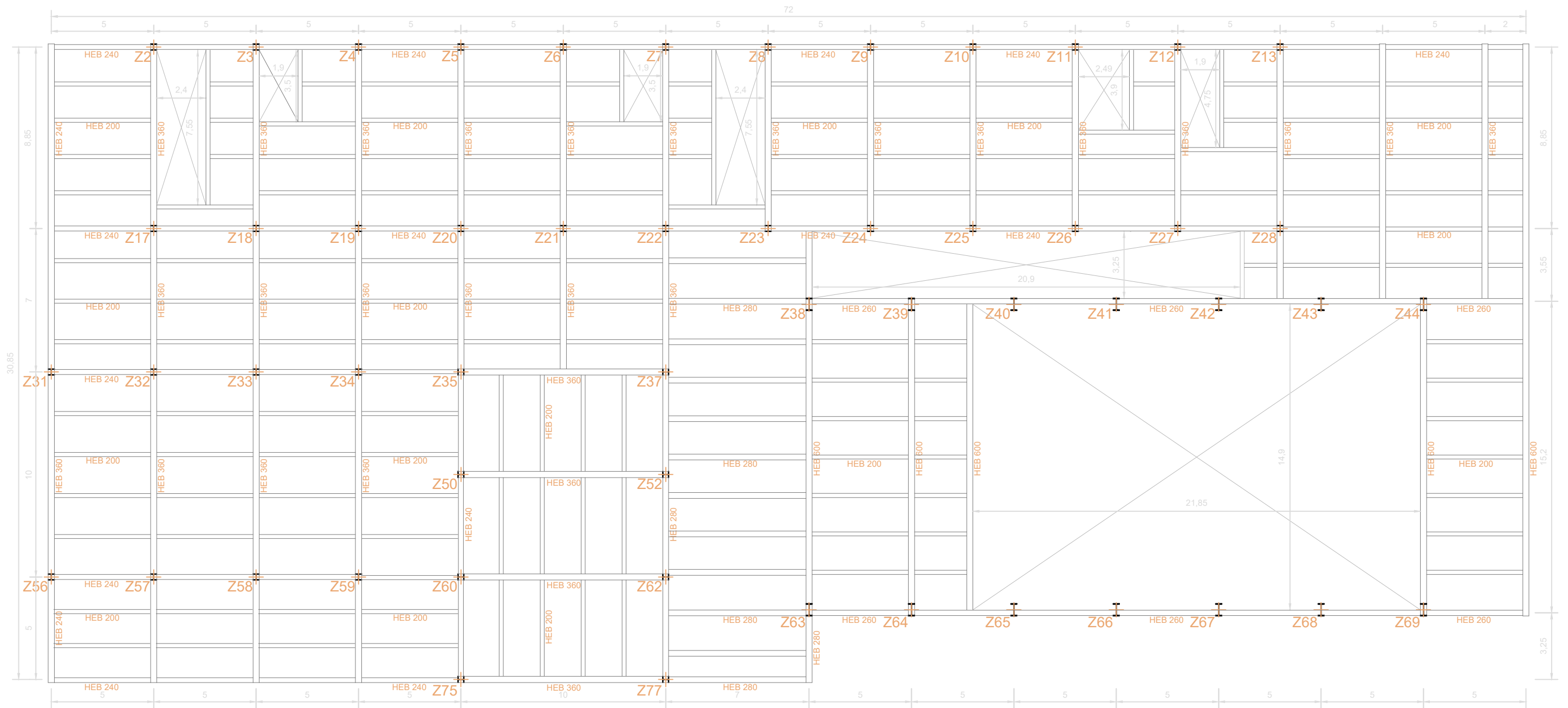
$$M_d = 1.5 \times T_{adm} \times B^2 / 8 = 1.5 \times 400 \times 0.85^2 / 8 = 54.19 \text{ kN/m}$$

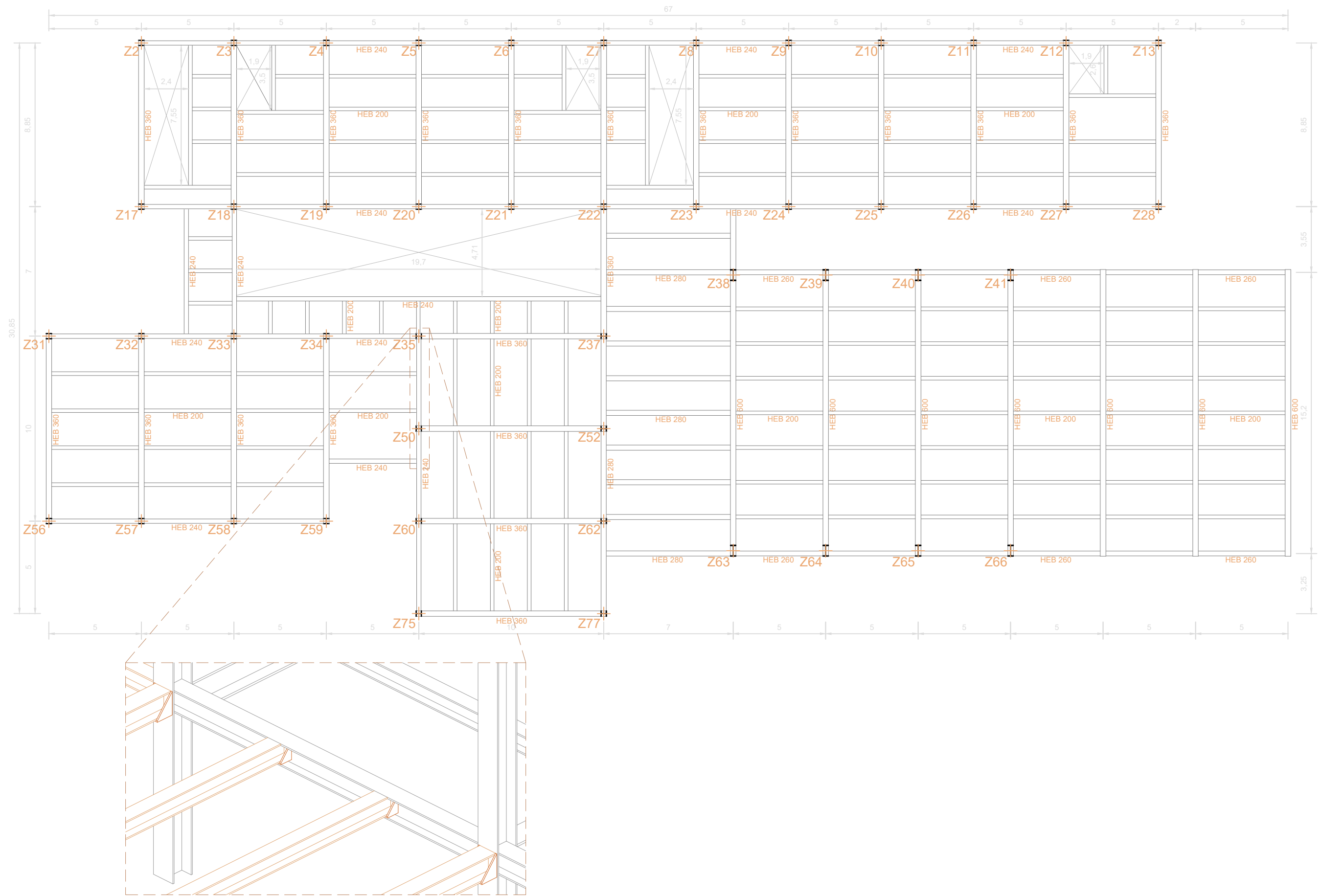
$$A_s = M_d / (0.8h \times f_{yd}) = 54.19 \times 10^6 / (0.8 \times 600 \times (500 / 1.15)) = 259.66 \text{ mm}^2/\text{m}$$

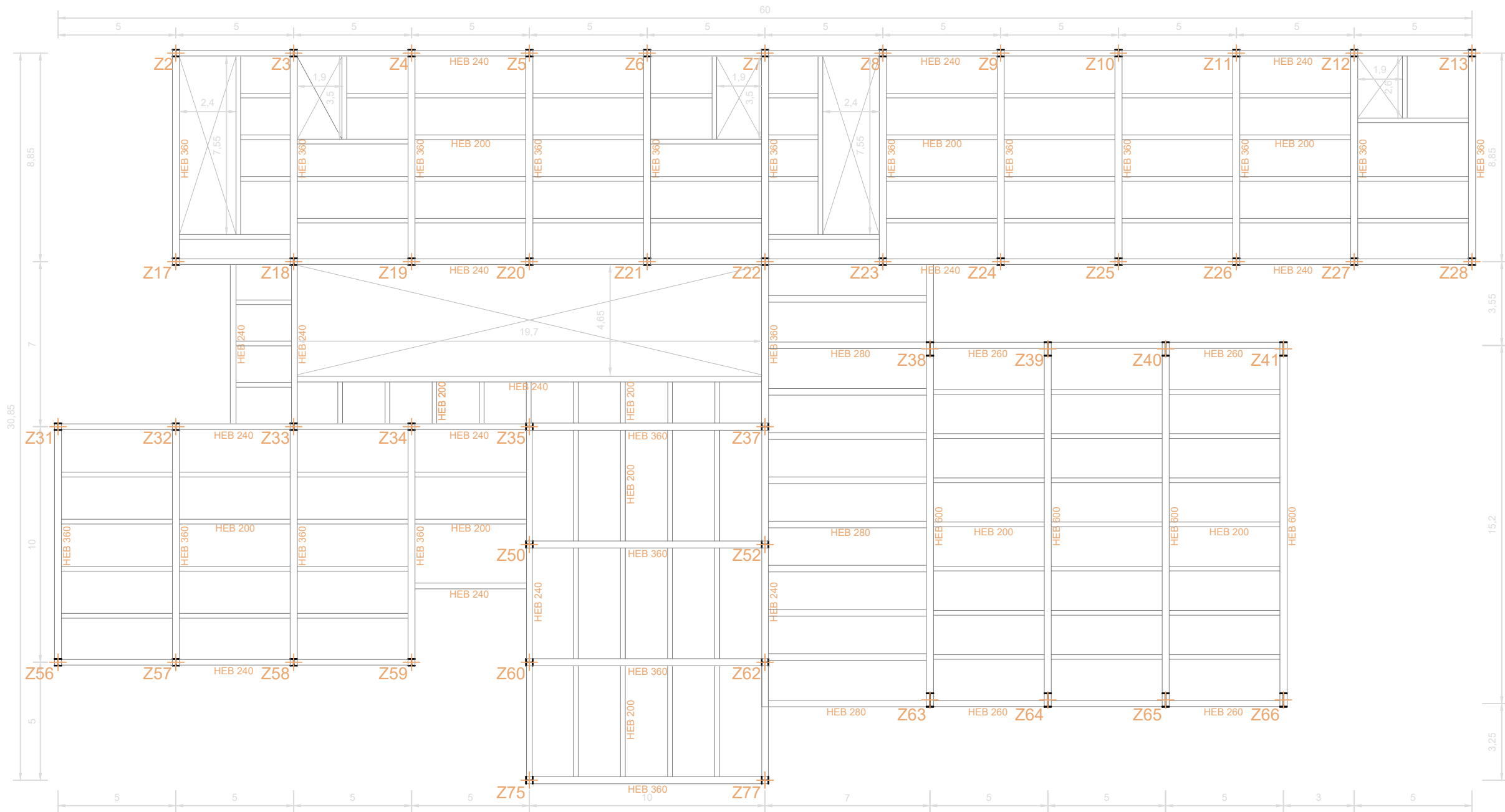
$$2.6 \text{ cm}^2/\text{m} \Rightarrow 10\text{mm-ko } 4 \text{ barra} \Rightarrow \mathbf{\varnothing 10\text{mm} / 24\text{cm}}$$

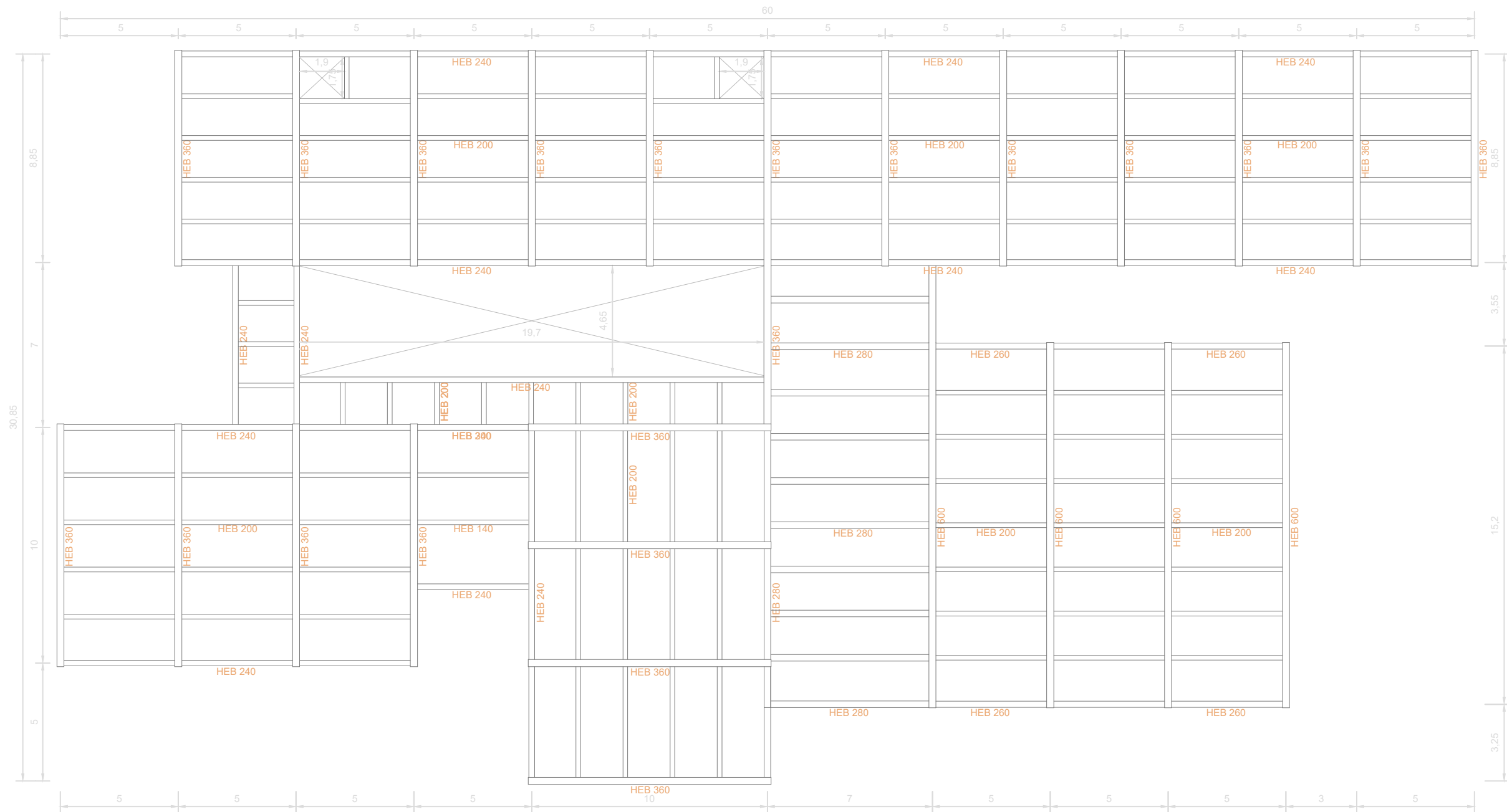












Ikaslea: Urko Saez de Asteasu Iñiguez de Heredia
Tutorea: Eneko Jokin Uranga Santamaria

SANTA BARBARA ERAIKINA
Eraikuntza

Aurkibidea

Planoak

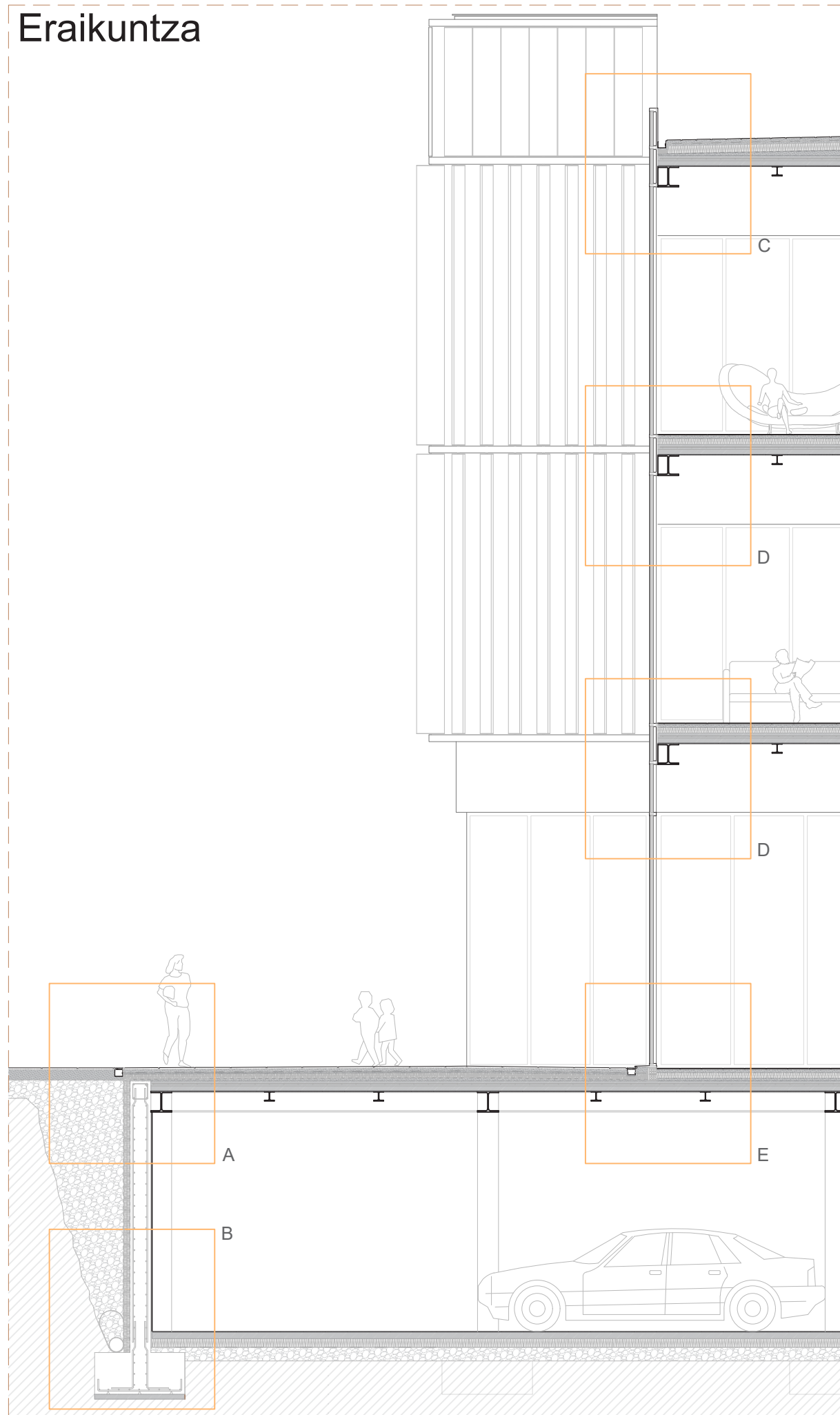
-Xehetasunak

Memoria

-DB-HS Osasungarritasuna

-Material eta eraikuntza soluzioak

Eraikuntza

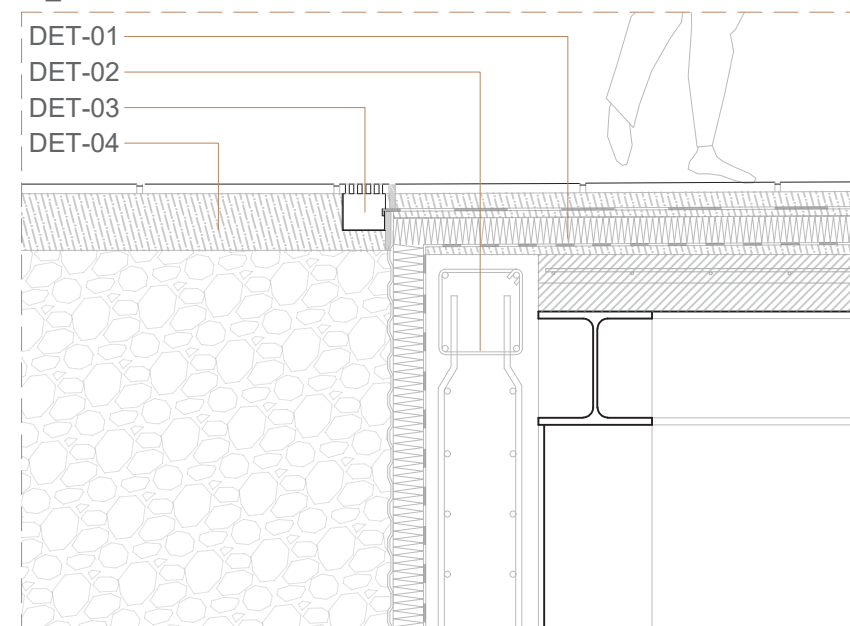


Ikaslea: Urko Saez de Asteasu Iñiguez de Heredia
Tutorea: Eneko Jokin Uranga Santamaria

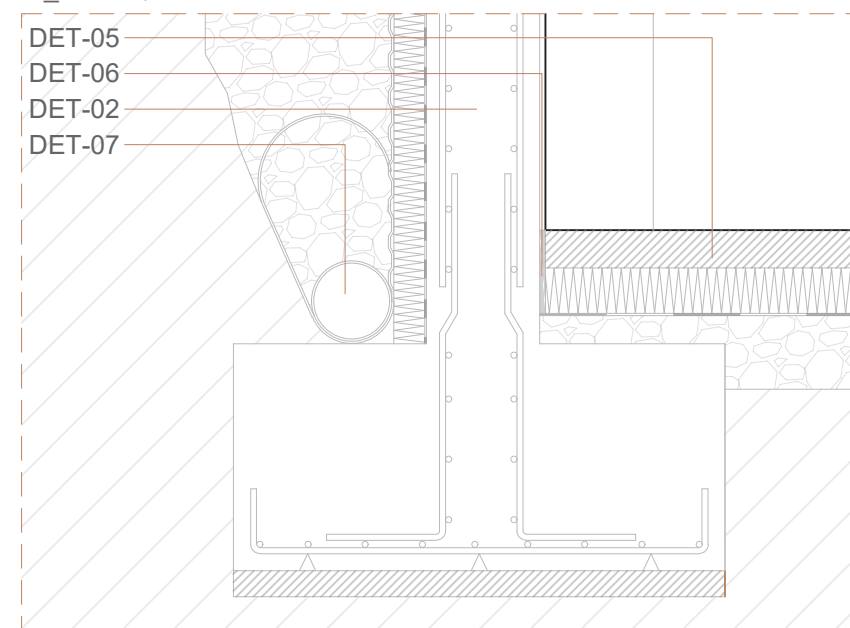
LEIENDA

- DET-01 _ Estalki igarogarri: baldosa, morteroa (4cm), lamina iragazgaitza, lamina geotextila, morteroa (2.5cm), isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), lurrunen aurkako babesa, malda hormigoia, forjatua.
- DET-02 _ Soto horma: legarra, lamina geotextila, lamina drenantea, isolatzaile termikoa (poliestileno hedatua 8cm), lamina iragazgaitza, lurrunen aurkako babesa, soto horma, morteroa (1.5cm).
- DET-03 _ Erretena: Ø 110mm
- DET-04 _ Kale zoladura: baldosa, morteroa (15cm), legarra.
- DET-05 _ Solera: hormigoi armatua (10cm), isolatzaile termikoa (poliestileno hedatua 12cm), lamina iragazgaitza, lamina geotextila, legarra (20cm)
- DET-06 _ Dilatazio junta: 1cm
- DET-07 _ Tutu drenantea: Ø 200mm
- DET-08 _ Beirazko fatxada: Aluminizko perfileria, beirateak (4-18-4-18-4mm)
- DET-09 _ Tarte solairua: forjatua (15cm), isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), morteroa (4cm), baldosa
- DET-10 _ Sostengo plaka: Altzairuzko plaka (2cm)
- DET-11 _ Behe solairua: forjatua (15cm), morteroa (3.5cm), isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), morteroa (4cm), baldosa

A _ Estalki, kalea eta soto horma arteko lotura

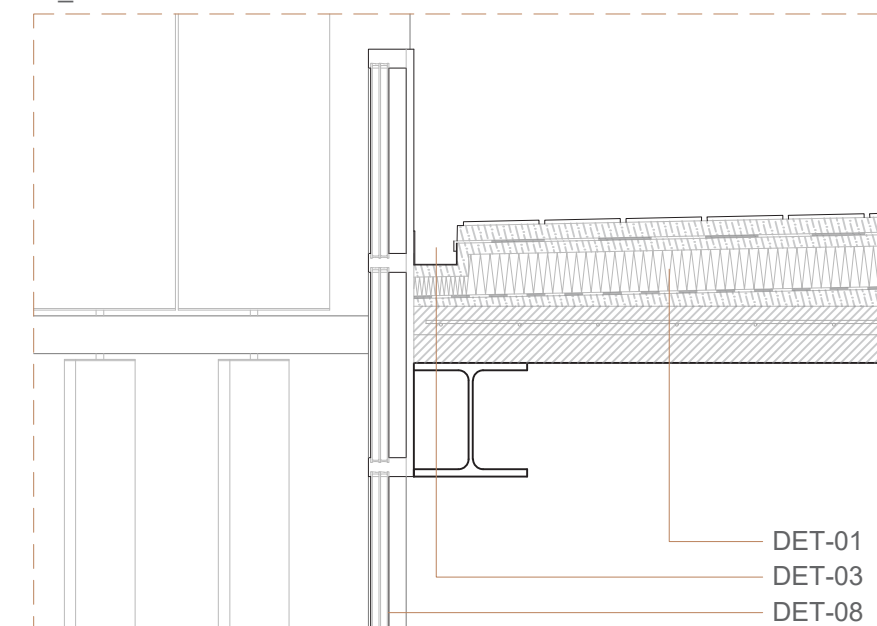


B _ Solera, soto horma eta zimendu arteko lotura

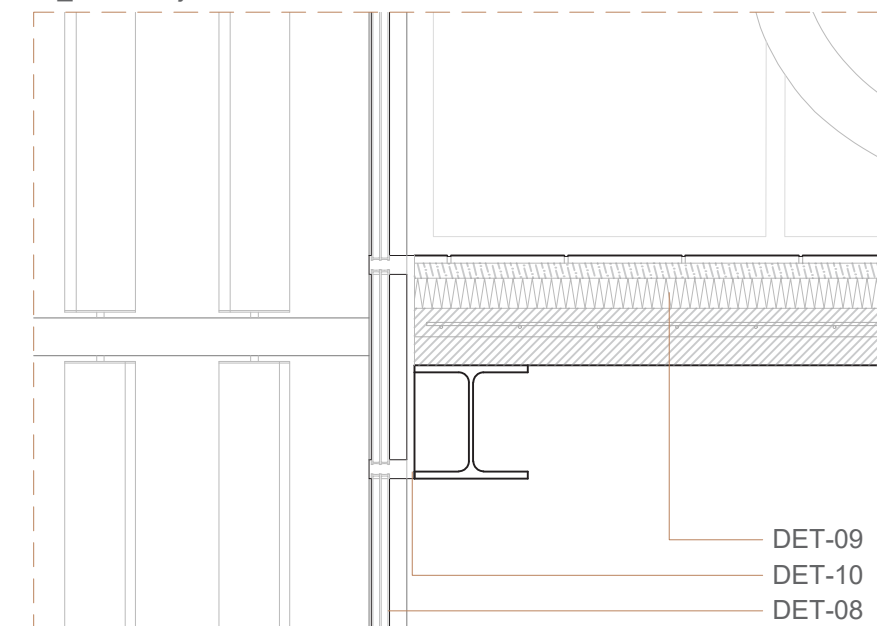


SANTA BARBARA ERAIKINA
Eraikuntza

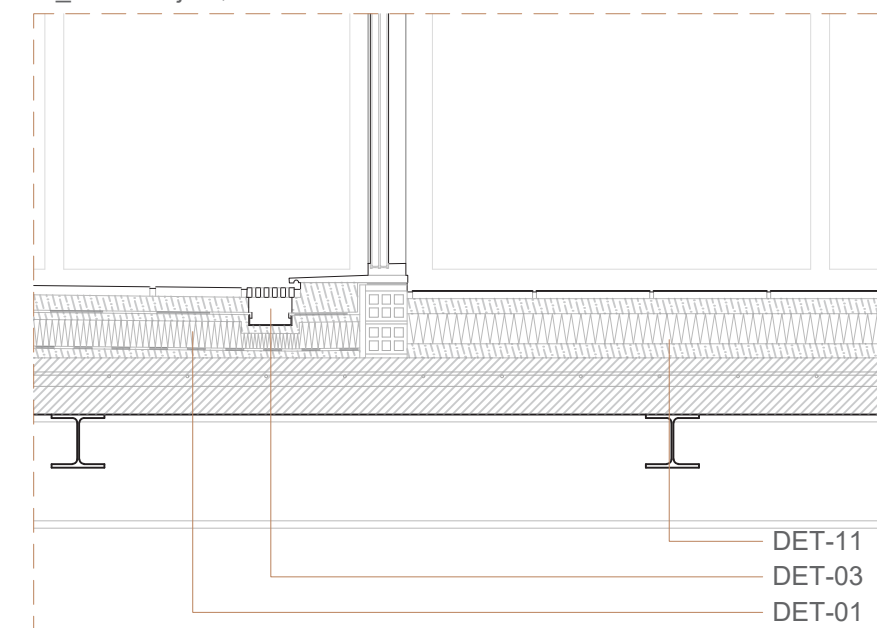
C _ Estalki eta fatxada arteko lotura



D _ Tarte forjatu eta fatxada arteko lotura

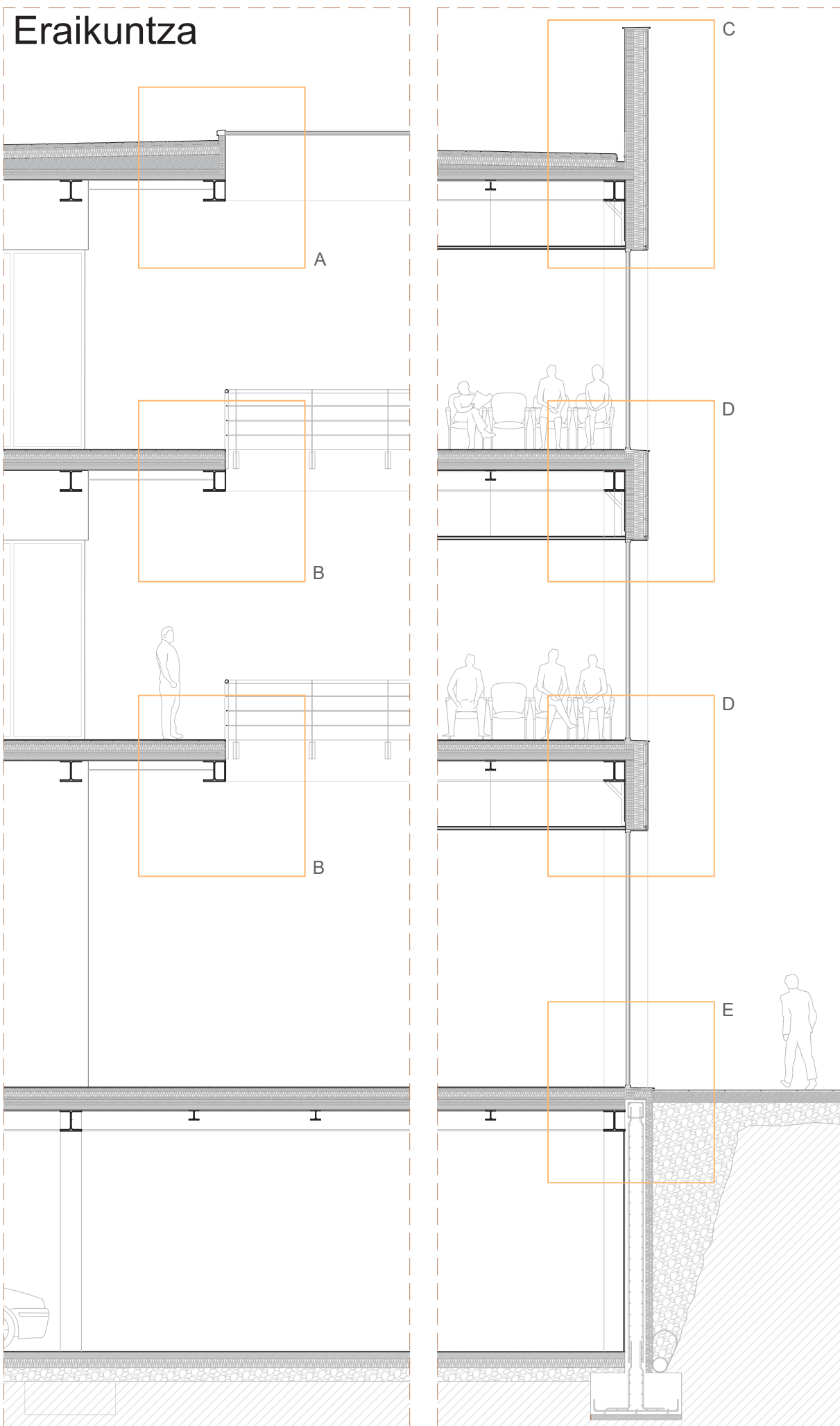


E _ Tarte forjatu, estalki eta fatxada arteko lotura



Planoak
Xehetasunak _ E: 1/75 _ 1/20

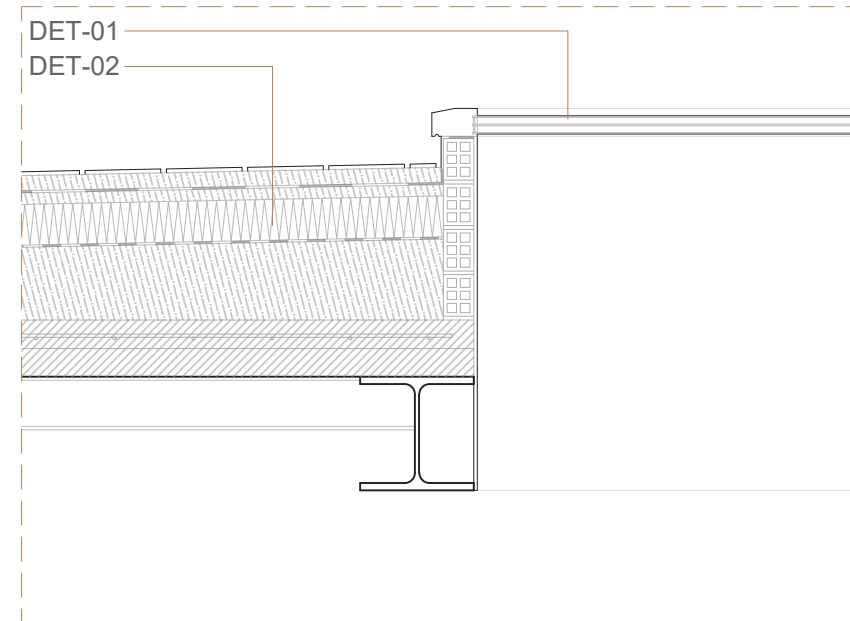
Eraikuntza



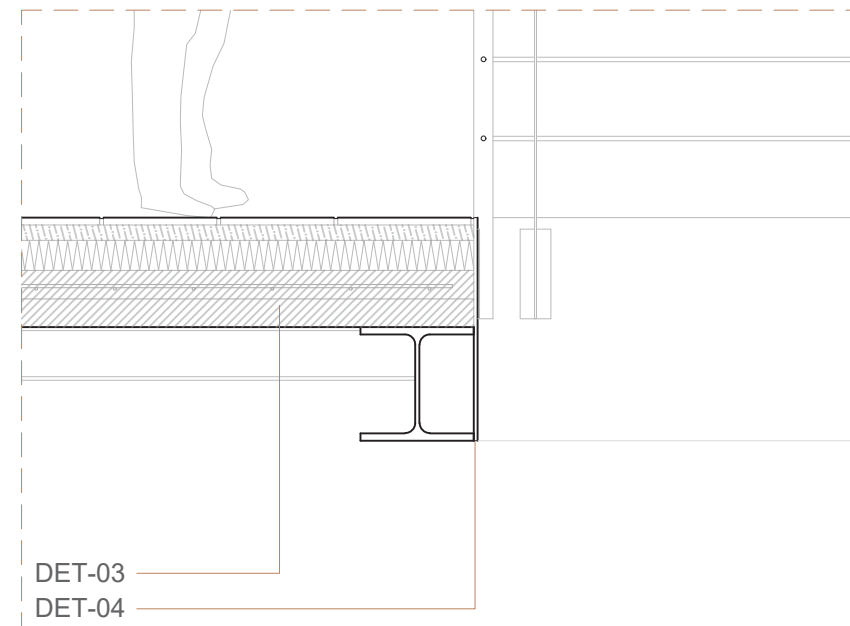
LEIENDA

- DET-01 _ Sabai-zulua: Aluminizko markoa, beirateak (4-18-4-18-4mm)
- DET-02 _ Estalki igarogarri: baldosa, morteroa (4cm), lamina iragazgaitza, lamina geotextila, morteroa (2.5cm), isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), lurrunen aurkako babesa, malda hormigoia, forjatua.
- DET-03 _ Tarte solairua: forjatua (15cm), isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), morteroa (4cm), baldosa
- DET-04 _ Akabera plaka: Altzairuzko plaka (1cm)
- DET-05 _ Erretena: Ø 110mm
- DET-06 _ Fatxada aireztatua: zeramika plaka (1.5cm), aire ganbara (5cm), lamina iragazgaitza, isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), adreilu zulatua (11cm), morteroa (1.5cm).
- DET-07 _ Sabai faltsua: Isolatzaile akustikoa (kortxo hedatua (2.5cm), akabera plaka (1.6cm)
- DET-08 _ Behe solairua: forjatua (15cm), morteroa (3.5cm), isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), morteroa (4cm), baldosa
- DET-09 _ Soto horma: legarra, lamina geotextila, lamina drenantea, isolatzaile termikoa (poliestileno hedatua 8cm), lamina iragazgaitza, lurrunen aurkako babesa, soto horma, morteroa (1.5cm).
- DET-10 _ Kale zoladura: baldosa, morteroa (15cm), legarra.

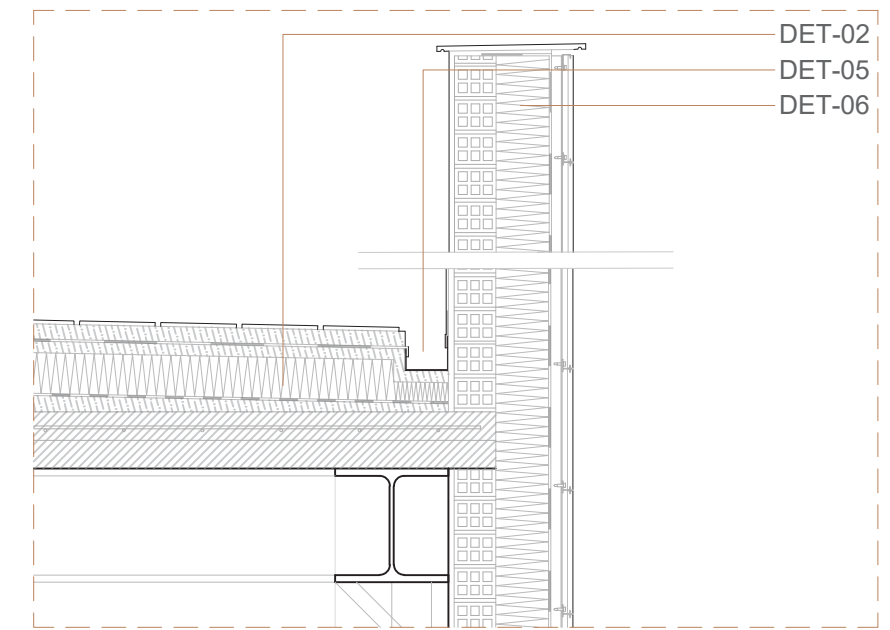
A _ Estalki eta sabai-leiho arteko lotura



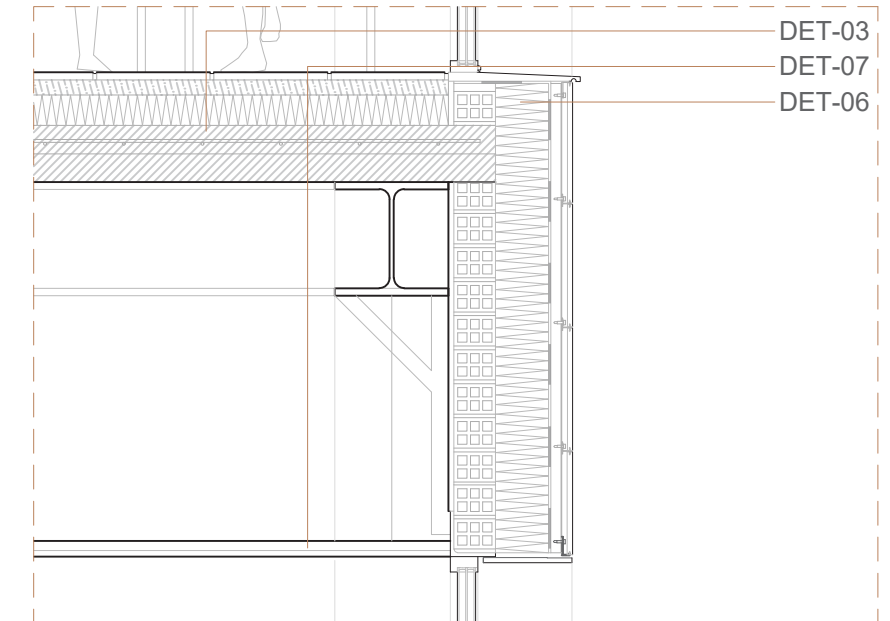
B _ Tarte forjatu eta baranda arteko lotura



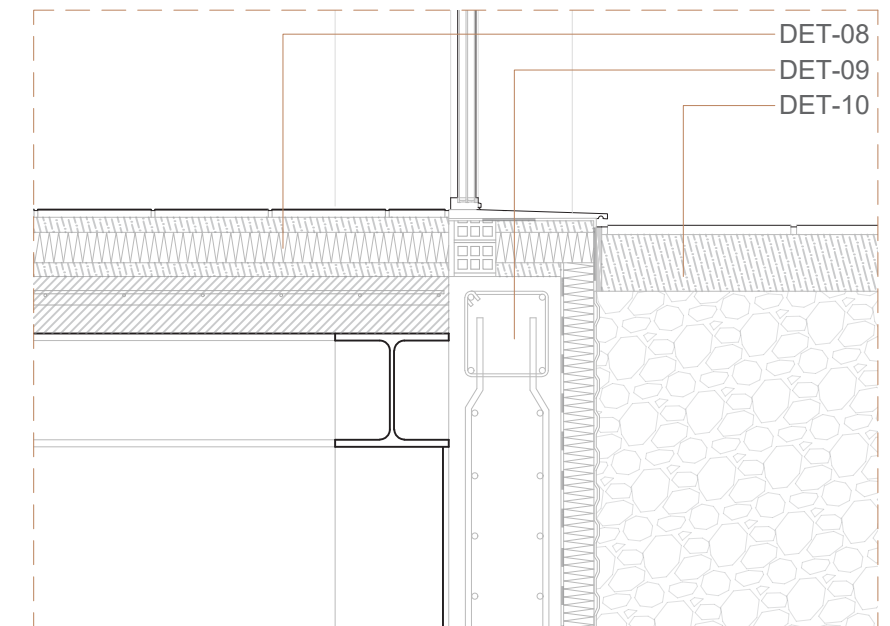
C _ Estalki eta fatxada arteko lotura



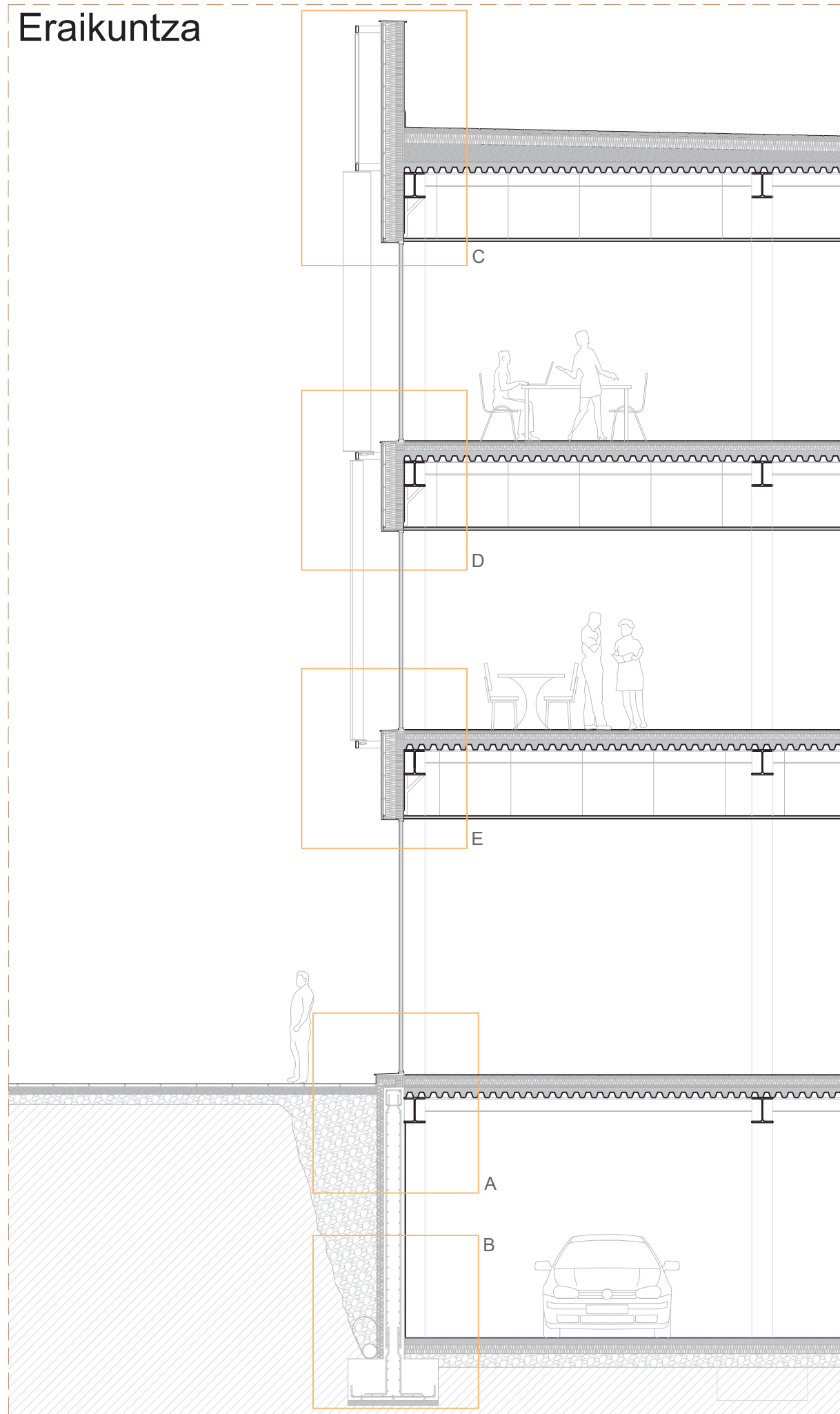
D _ Tarte forjatu eta fatxada arteko lotura



E _ Tarte forjatu, fatxada, kalea eta soto horma arteko lotura



Eraikuntza



LEIENDA

DET-01 _ Behe solairua: forjatua (15cm), morteroa (3.5cm), isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), morteroa (4cm), baldosa.

DET-02 _ Soto horma: legarra, lamina geotextila, lamina drenantea, isolatzaile termikoa (poliestileno hedatua 8cm), lamina iragazgaitza, lurrunen aurkako babesa, soto horma, morteroa (1.5cm).

DET-03 _ Kale zoladura: baldosa, morteroa (15cm), legarra.

DET-04 _ Solera: hormigoi armatua (10cm), isolatzaile termikoa (poliestileno hedatua 12cm), lamina iragazgaitza, lamina geotextila, legarra (20cm).

DET-05 _ Dilatazio junta: 1cm.

DET-06 _ Zapata jarraia: Hormigoi armatua, garbiketa hormigoia (10cm)

DET-07 _ Lamen azpiegitura: aluminizko perfilak (10 x 4cm)

DET-08 _ Fatxada aireztatua: zeramika plaka (1.5cm), aire ganbara (5cm), lamina iragazgaitza, isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), adreilu zulatua (11cm), morteroa (1.5cm).

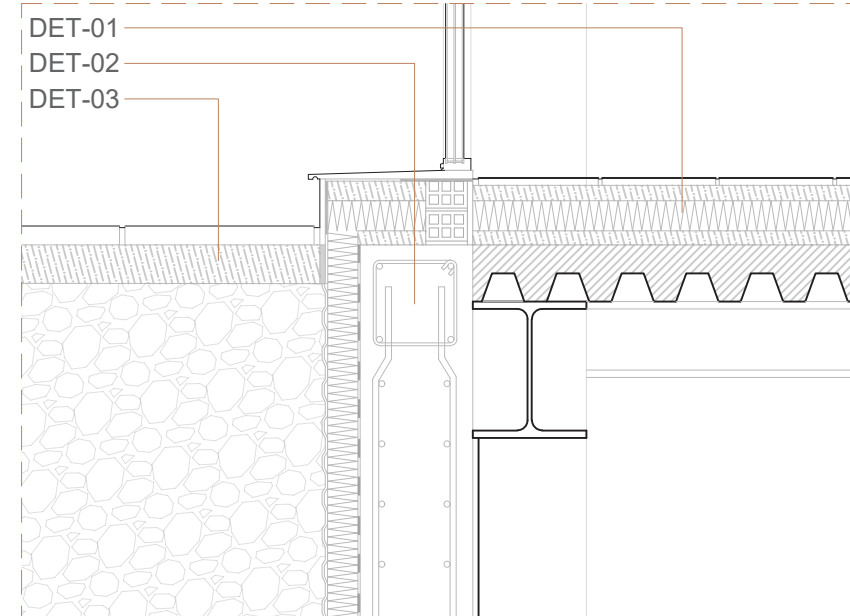
DET-09 _ Estalki igarogarri: baldosa, morteroa (4cm), lamina iragazgaitza, lamina geotextila, morteroa (2.5cm), isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), lurrunen aurkako babesa, malda hormigoia, forjatua.

DET-10 _ Lama: aluminiozko lama (40 x 5 x L cm)

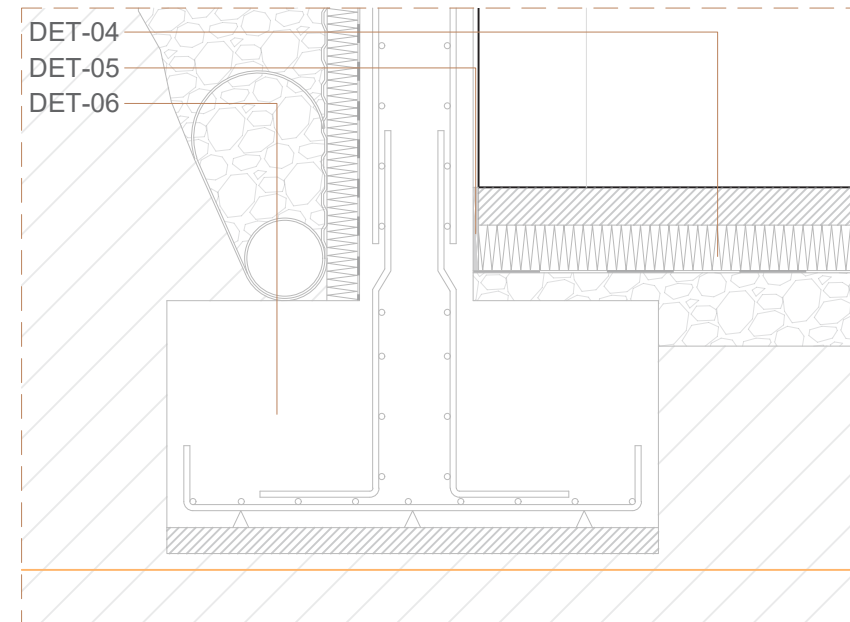
DET-11 _ Lamen motorea

DET-12 _ Tarte solairua: forjatua (15cm), isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), morteroa (4cm), baldosa.

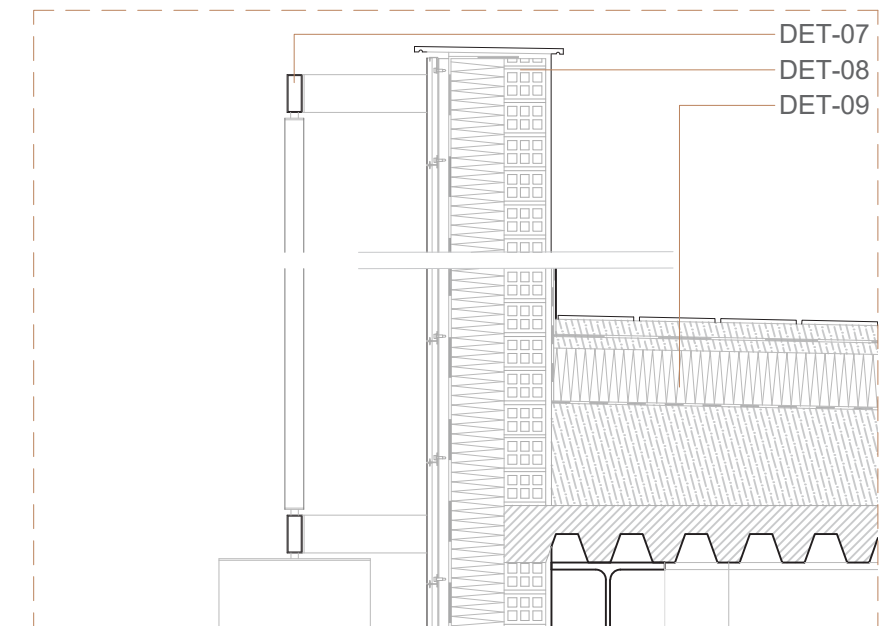
A _ Fatxada, soto-horma eta kalea arteko lotura



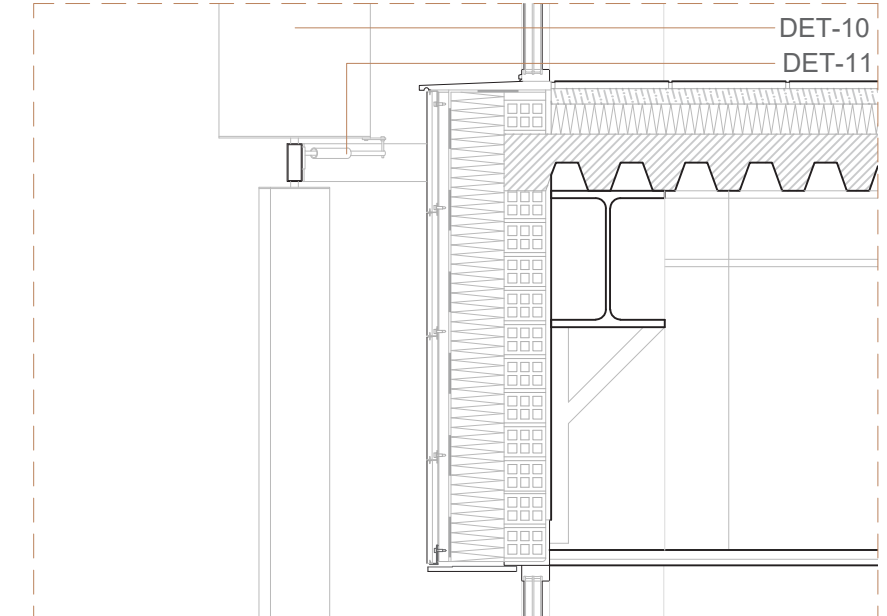
B _ Solera, soto horma eta zimendu arteko lotura



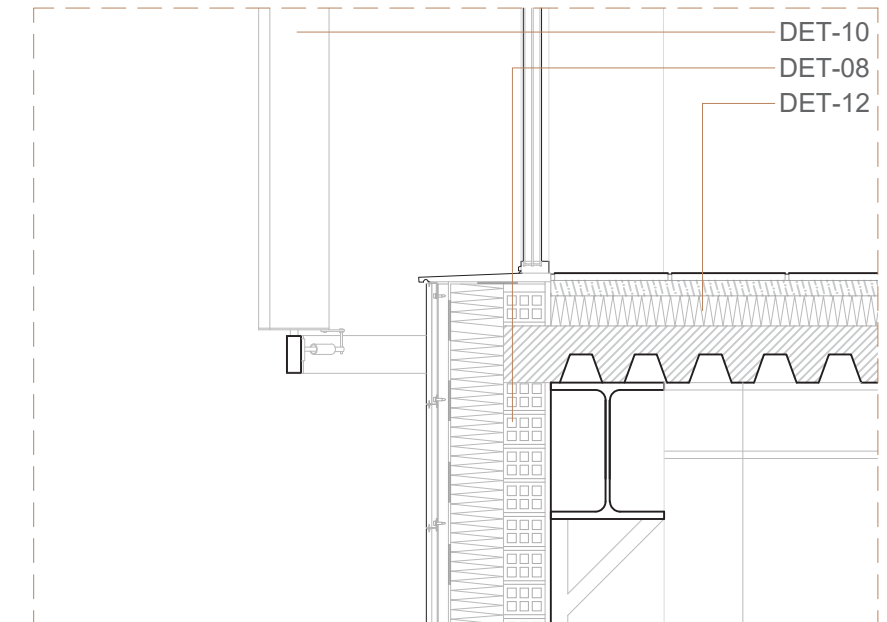
C _ Estalki eta fatxada arteko lotura



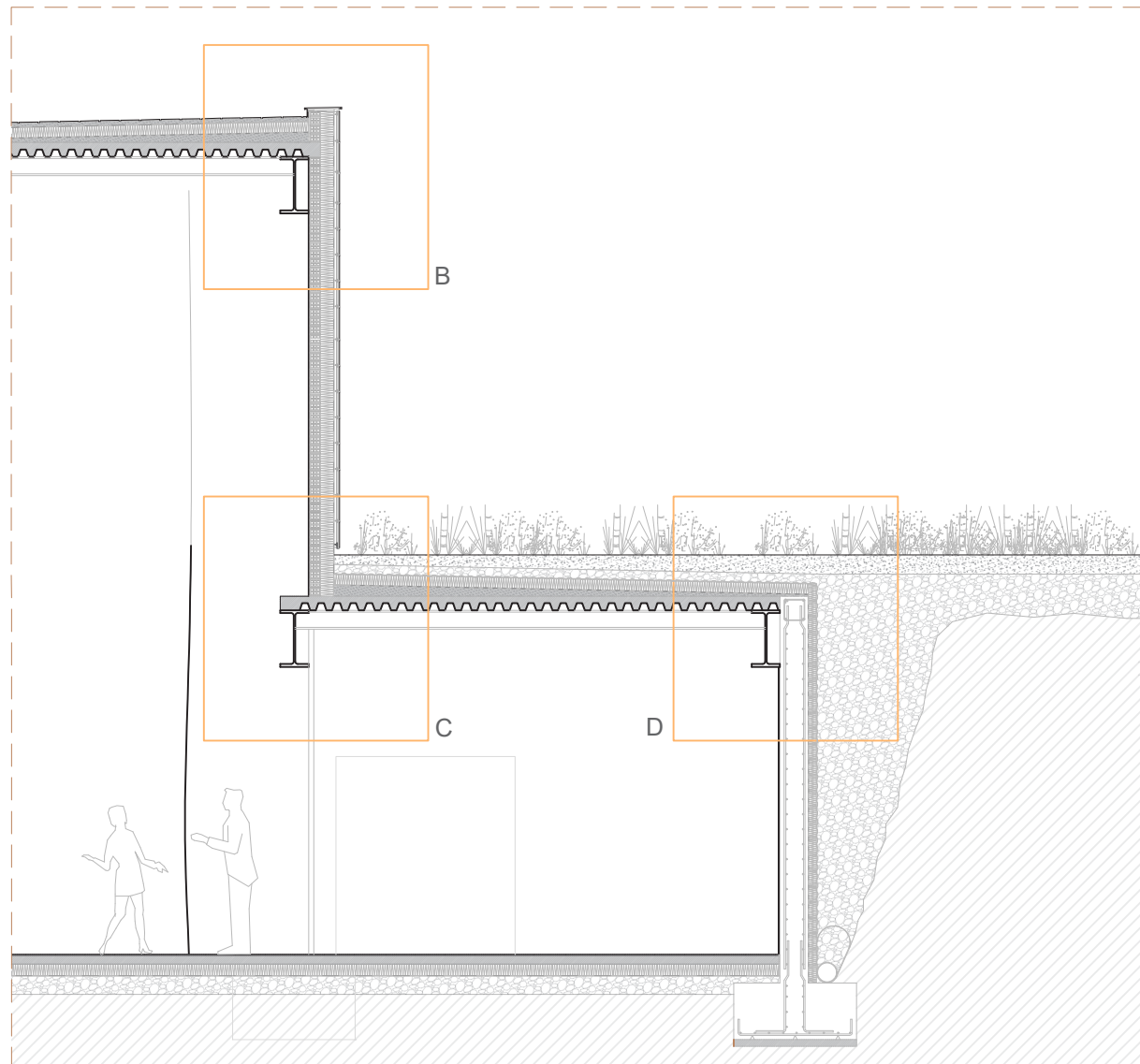
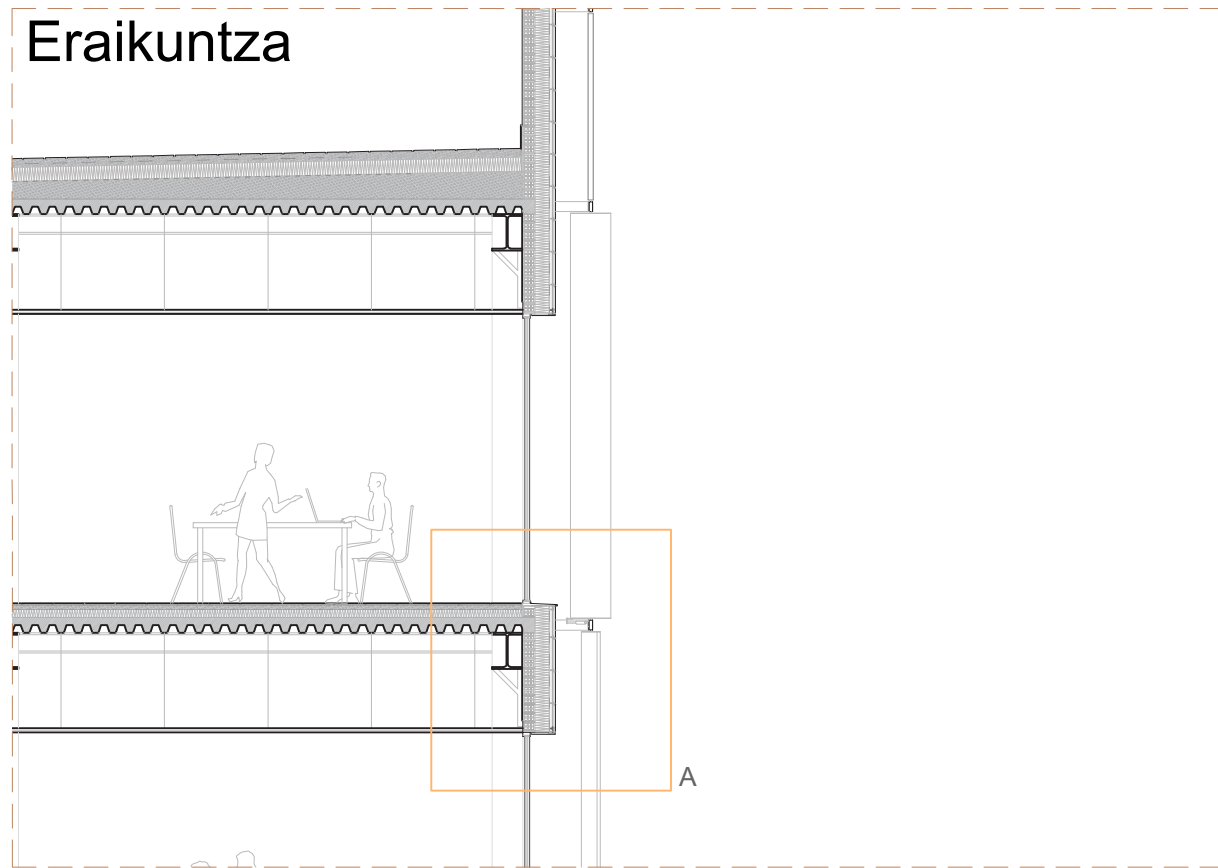
D _ Tarte forjatu eta fatxada arteko lotura



E _ Tarte forjatu, eta fatxada arteko lotura



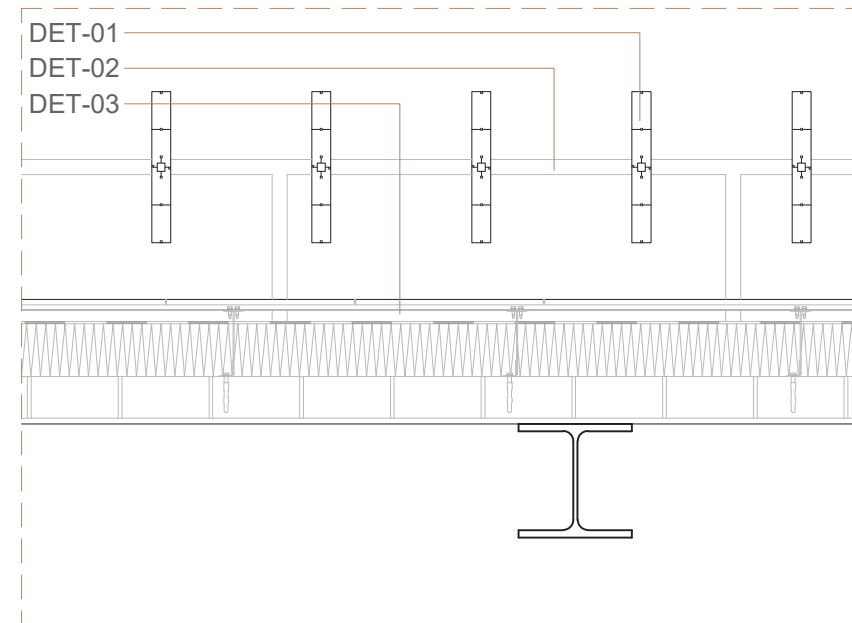
Eraikuntza



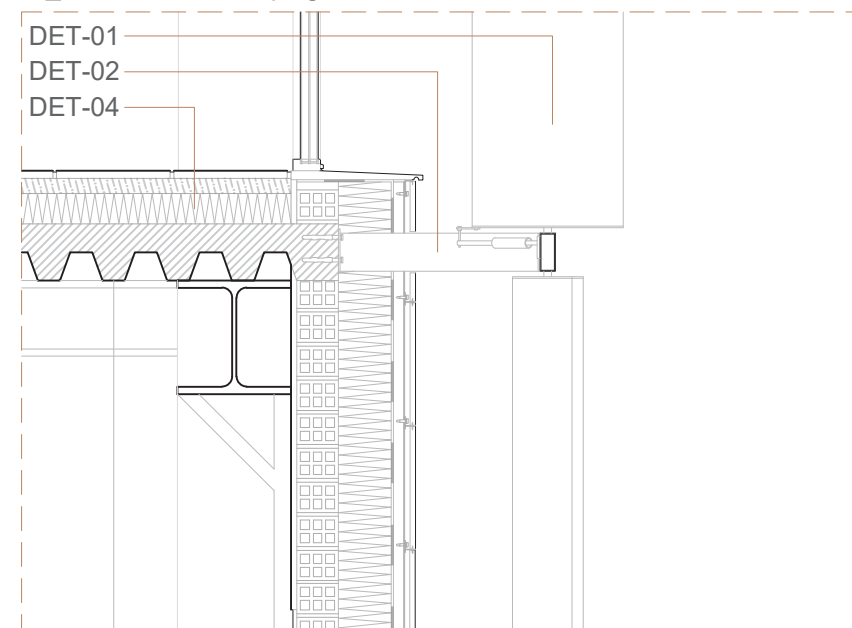
LEIENDA

- DET-01 _ Lama: aluminiozko lama (40 x 5 x L cm)
- DET-02 _ Lamena azpiegitura: aluminiozko perfilak (10 x 4cm)
- DET-03 _ Fatxada aireztatua: zeramika plaka (1.5cm), aire ganbara (5cm), lamina iragazgaitza, isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), adreilu zulatua (11cm), morteroa (1.5cm).
- DET-04 _ Tarte solairua: forjatua (15cm), isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), morteroa (4cm), baldosa
- DET-05 _ Estalki igarogarri: baldosa, morteroa (4cm), lamina iragazgaitza, lamina geotextila, morteroa (2.5cm), isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), lurrunen aurkako babesa, malda hormigoia, forjatua.
- DET-06 _ Estalki berdea: substratu minerala, legarra, lamina geotextila, lamina drenantea, isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), lamina iragazgaitza, lurrunen aurkako babesa, malda hormigoia, forjatua.
- DET-07 _ Soto horma: legarra, lamina geotextila, lamina drenantea, isolatzaile termikoa (poliestileno hedatua 8cm), lamina iragazgaitza, lurrunen aurkako babesa, soto horma, morteroa (1.5cm).

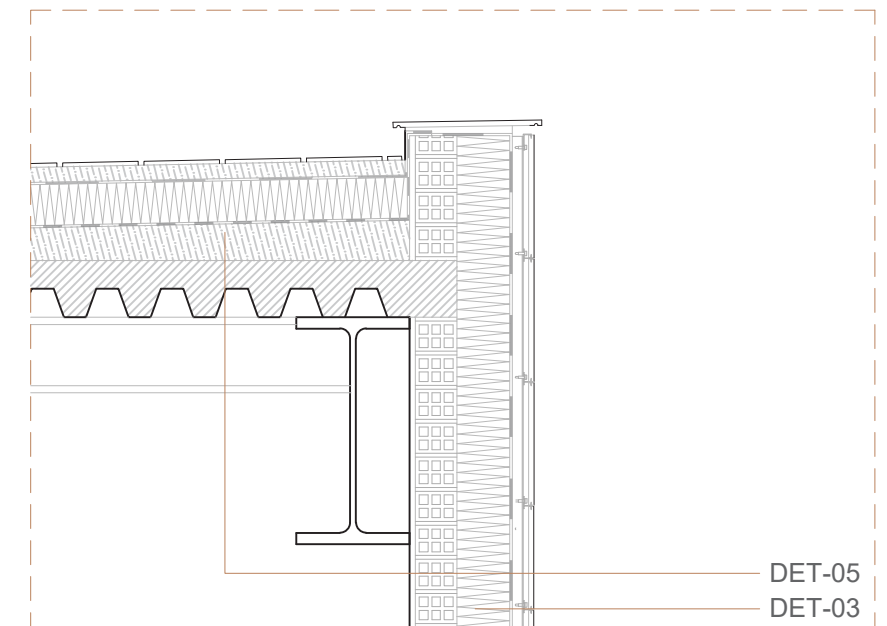
A _ Fatxada eta egitura arteko lotura (horizontalki)



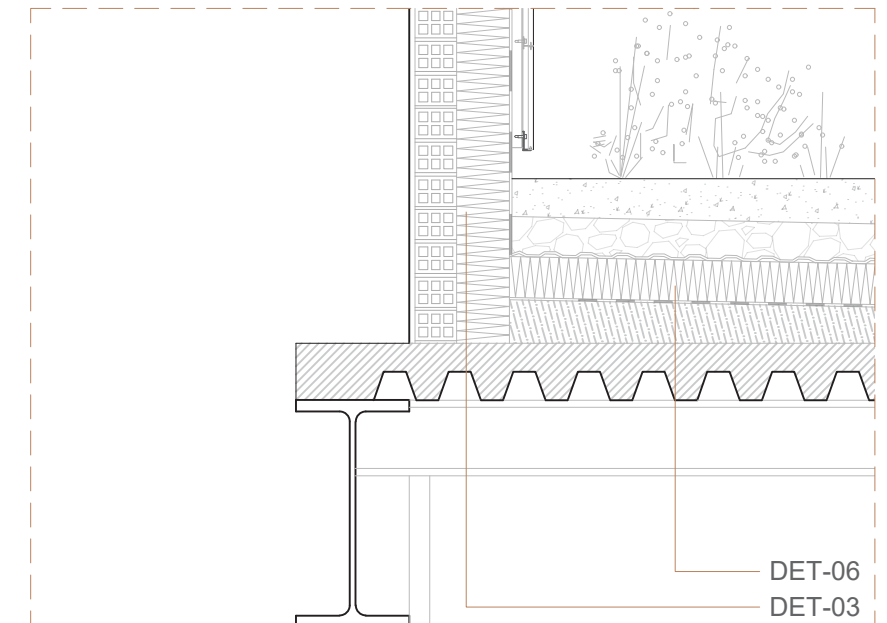
A _ Fatxada, lama azpiegitura eta tarte solairua arteko lotura



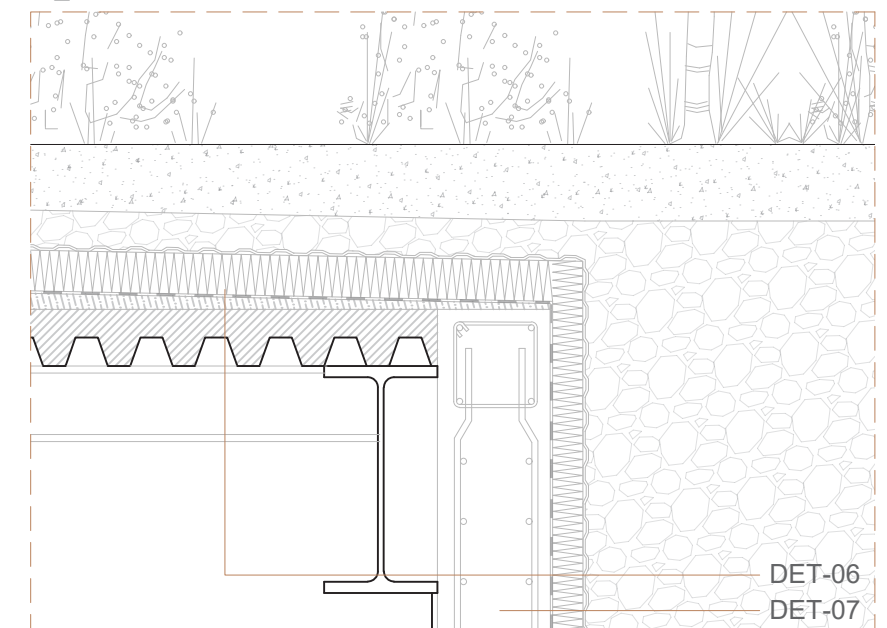
B _ Estalki eta fatxada arteko lotura



C _ Fatxada eta estalki berdea arteko lotura



D _ Estalki berdea, kalea eta soto horma arteko lotura



DB-HS Osasungarritasuna

2 Diseño

2.1 Muros

2.1.1 Grado de impermeabilidad

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.

La presencia de agua se considera:

- 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;

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
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Eraikinaren kasuan hormen iragazgaitasuna gradua 2 da. Hau partzelaren nibel freatikoa eta lurzoruaren iragazkortasuna koefizienteen menpe dago.

2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Grado de impermeabilidad	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
≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

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

A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

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.

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.

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.

Hormaren isolamendua kanpoaldetik egin dagoenez, eta bere iragazgaitasun gradua 2 direnez, hormaren ebazpen baldintzak I1+I3+D1+D3.

Hormaren isolamenduaren konposizioa hurrengoa da: soto-horma, lamina iragazgaitza, eta lamina drenantea. Honen oinarrian tutu drenante bat joango da eraikinari buelta ematen.

2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

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

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.

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.

Hormaren isolamendua kanpoaldetik egin dagoenez, lamina iragazgaitza 15cm luzatu behar da kanpo lurzoru mailaren gainetik.

2.1.3.2 Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Eraikinaren kasuan, soto-horma eta lurperatutako estalkien lotura puntuan, bien lamina iragazgaitzak gainjarriak kokatuko dira.

2.1.3.4 Paso de conductos

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.

Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

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.

Hormaren pasatutuak tarte bat izan behar dute hauen eta tutuen artean. Hau seilatua joan behar da. Pasatutua eta hormaren arteko lotura elementu flexibleen bitartez egingo da.

2.1.3.5 Esquinas y rincones

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.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Hormaren bi plano elkartzen diren gunean lamina iragazgaitzaren errefortzu bat jarriko da (15cm alde bakoitzera).

2.1.3.6 Juntas

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.

Hormaren junta bertikal eta horizontaletan banda elastiko bat kokatuko da.

2.2 Suelos

2.2.1 Grado de impermeabilidad

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

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

Lurzoruaren iragazkortasun koefizientea eta partzelaren nibel freatikoa ikusita, zoruaren iragazgaitasun gradua 4 da.

2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

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	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

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 compatibilidad.

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 enchachado, 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.

Hormaren isolamendua kanpoaldetik egina dagoenez, eta bere iragazgaitasun gradua 2 direnez, hormaren ebazpen baldintzak I1+I3+D1+D3.

Hormaren isolamenduaren konposizioa hurrengo da: soto-horma, lamina iragazgaitza, eta lamina drenantea. Honen oinarrian tutu drenante bat joango da eraikinari buelta ematen.

Soleraren konposizioa C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3 da. In situ eraikiko da, hormigoi hidrofugorekin. Legar kaparen gainean lamina iragazgaitza kokatuko da. Antipuntzonaketa lamina eramango du, bai gainetik, bai azpitik. Hormaren zapata garbiketa hormigoi kapa batekin eraikiko da. Lamina drenante bat eramango du. Soleraren azpitik tutu drenanteak kokatuko dira, honen azpiko urak kanporatzeko. Putzu drenante bat eraiki behar da, gutxienez Ø 70cm, lamina filtrantez inguratua. Zoruaren junta guztiak PVC banda batekin seiatuko dira.

2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

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

En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

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

Solera eta hormaren arteko loturan banda elastiko bat kokatuko da.

2.3 Fachadas

2.3.1 Grado de impermeabilidad

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.

		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

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

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

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

Fatxaden iragazgaitasuna gradua 4 da. Hau eraikinaren kokapen eta altueraren araberakoa da.

2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

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

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

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

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.

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

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

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

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 discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Fatxadaren konposizioa R1+B2+C1 izango da, fatxada aireztatua. Hau adreiluzko horri printzipal batez osatua dago. Honen barnealdera morterozko zarpiatua. Kanpoaldera morteroarekin kokatutako isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), lamina iragazgaitza, aire ganbara aireztatua eta zeramika plakak (1.5cm).

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

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

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

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).

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.

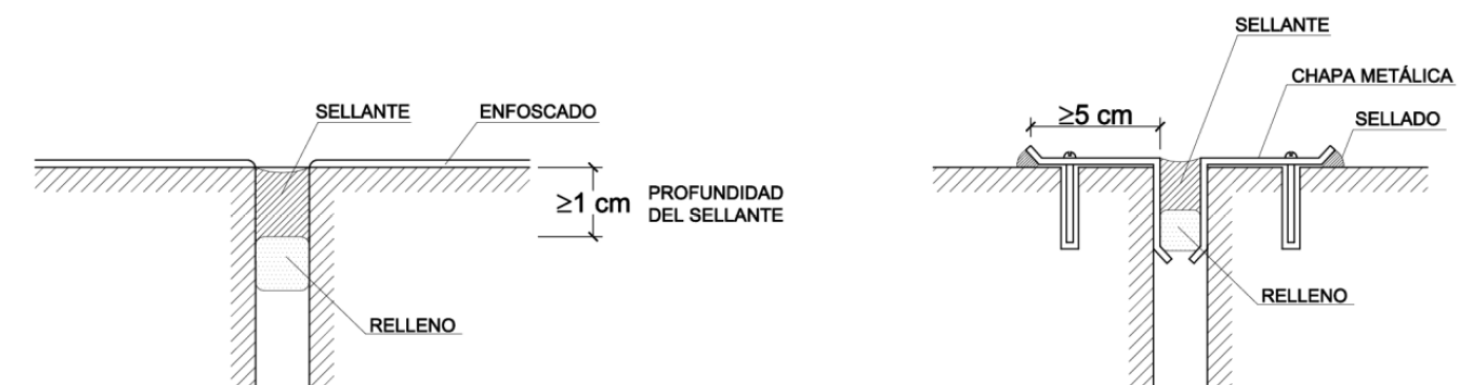


Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

Fatxaden dilatazio juntetan material elastiko batez beteko da hutsunea. Hau 1cm-ko zabalera izango du.

2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

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

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.7).

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.

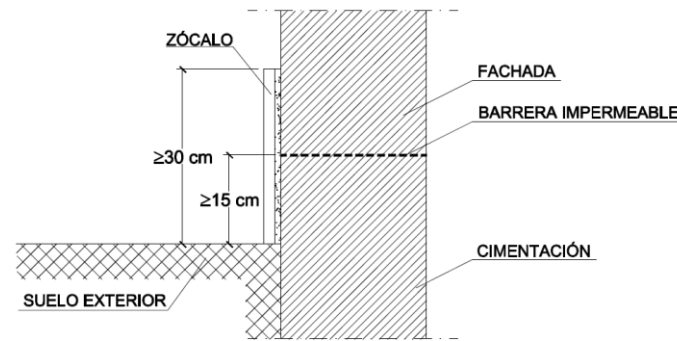


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

Eraikinaren soto-horma eta fatxada lotzen diren puntuan, bien lamina iragazgaitzak haien artean gainjarriko dira, iragazgaizpen barrera jarrai bat suposatuz.

2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (Véase la 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.

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

Fatxada eta forjatua lotzen diren guneeetan, forjatuen azpian 2cm-ko desolidarizazio junta kokatuko da.

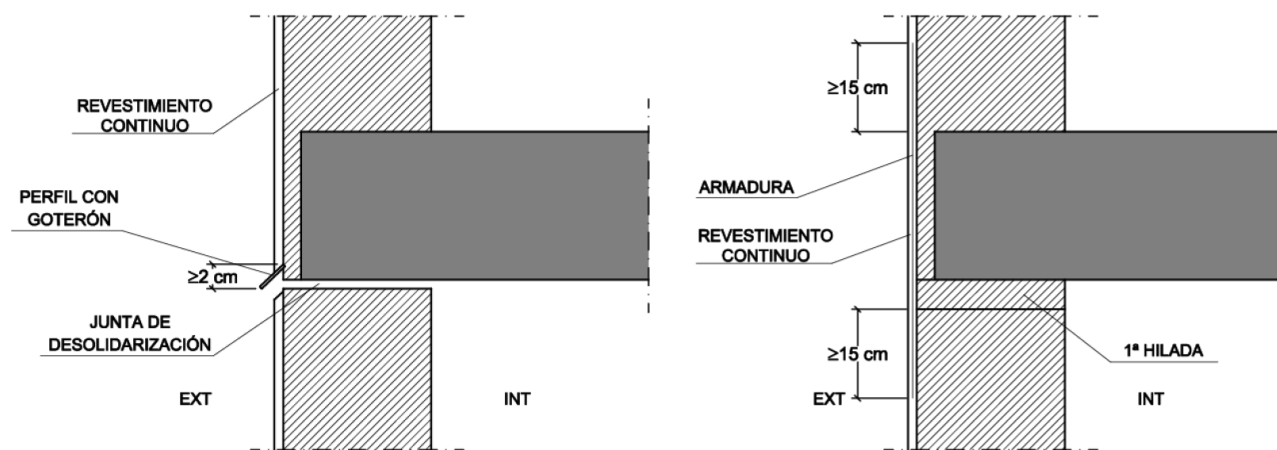


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares

Fatxadaren horri printzipala eta egitura zutabeek ez dira inoiz oztopatuko, plano ezberdinetan daudelako.

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

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

Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

Fatxadaren aire ganbara ez da forjatuekin moztuko. Plano ezberdinetan kokatzen dira. Dintelekin elkartzen denean, fatxada aireztatua denez, zuzenean ura kanpoaldera bideratuko da. Lamina iragazgaitzak hau lagunduko du.

2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

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

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

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.

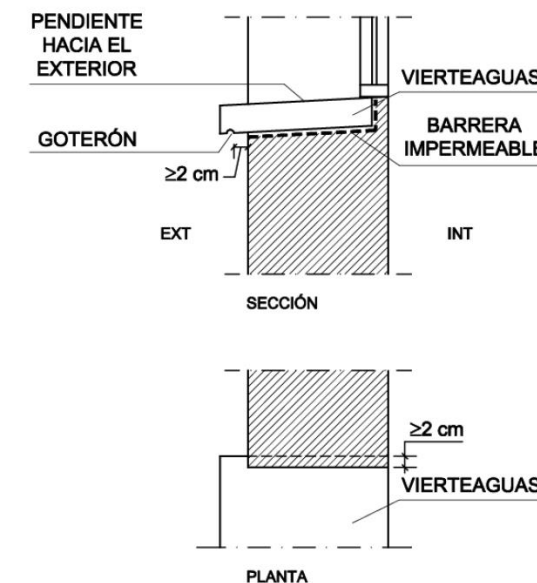


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

Fatxadaren irekiguneen azpialdean bierteaguas bat instalatuko da. hau 2cm aterako da fatxada lerrotik, eta goteroi bat izango du. Honen azpitik lamina iragazgaitz bat izango du.

2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

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

Las albardillas deben tener una inclinación de 10º 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 10º 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.

Fatxadaren goialdean zeramikazko erremate pieza bat izango du. Hau gutxienez 2cm aterako da fatxada lerrotik. Honen azpialdean lamina iragazgaitza izango du.

2.3.3.8 Anclajes a la fachada

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

Fatxada eta kanpo elementuen arteko lotura puntuetan, lamen azpiegitura adib., seilatuak joango dira, ur filtrazioak ekiditeko.

2.4 Cubiertas

2.4.1 Grado de impermeabilidad

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 anti-punzonante;

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

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

j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea auto-prottegida;

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.

Estalkiaren konposizioa hurrengo da: forjatuaren gainean malda hormigoia, lurrunen aurkako babesa, isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm), morteroa, lamina geotextila, lamina iragazgaitza, morteroa eta baldosa.

2.4.3 Condiciones de los componentes

2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

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

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

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

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

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

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

Estalkiko malda hormigoia %2-ko malda izango du.

2.4.3.2 Aislante térmico

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

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

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

Isolatzaile termikoa lamina iragazgaitzaren azpitik joango da. Biak banatzen morteroa kapa bat (2.5cm) izango dute.

2.4.3.3 Capa de impermeabilización

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

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

Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

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

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

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

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

Lamina iragazgaitza material bituminosoekin eginda. Hau soldatuko da beroarekin morteroan itzatsia geratzeko.

2.4.3.4 Cámara de aire ventilada

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

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

Fatxadaren aire ganbara goialdetik eta behealdetik aireztatua egongo da. Honi gehitu behar zaio plaken arteko hutsuneak.

2.4.3.5 Capa de protección

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

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

b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;

2.4.3.5.2 Solado fijo

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

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

Las piezas no deben colocarse a hueso.

Estalkiaren azken kapa morterozko 4cm-z osatua dago. Honen gainean baldosa porotsuak kokatuko dira.

2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

2.4.4.1 Cubiertas planas

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

2.4.4.1.1 Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento

que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

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

a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;

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

c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

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

Estalkiko dilatazio juntak 3cm-ko lodiera izango dute, eta 5m-ko distantziara kokatuko dira. Junta hauek baldosak eta mortero kapetan luzatuko dira.

2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

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

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

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

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.

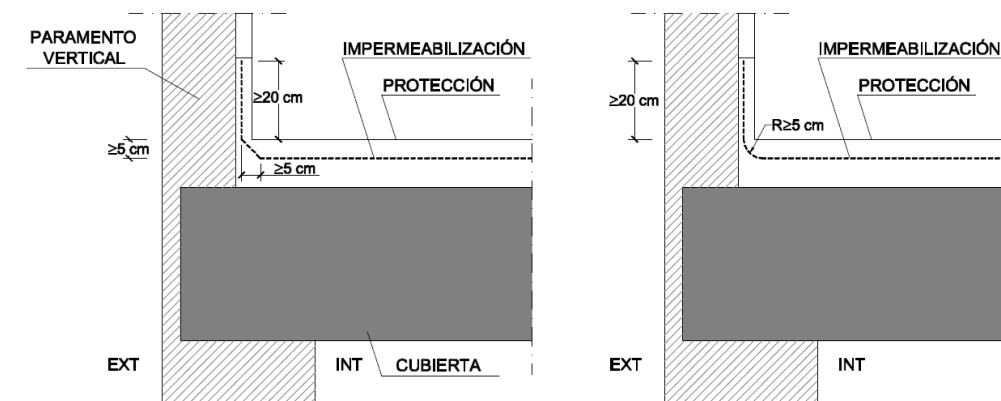


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

Estalkia eta elementu bertikala elkartzen diren gunean lamina iragazgaitza 20cm igoko da. Honen amaieran perfil metaliko bat instalatuko da elementu bertikalean ur filtrazioak ekiditeko.

2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

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

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

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

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

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

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

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

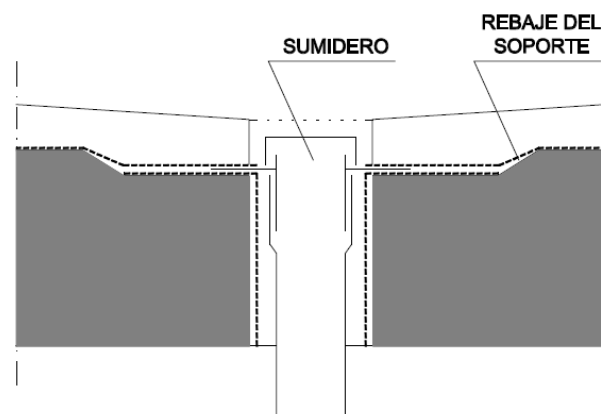


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

Estalkiaren sumideroak elementu bertikaletatik 50cm-ra kokatuko dira. Lamina iragazgaitza eta sumideroaren arteko lotura estankoa izango da.

2.4.4.1.9 Accesos y aberturas

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.

Estalkiaren sarrerak plano horizontalean egingo dira, eta estalki planotik 20cm altxatuko dira.

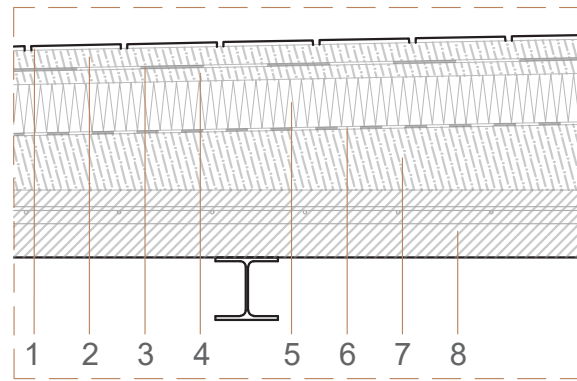
Material eta eraikuntza soluzioen memoria deskriptiboa

Kanpo itxitura horizontalak

Eraikinean hiru itxitura horizontal mota daude kanpoaldearekin kontaktuan. Hauek altuera ezberdinetara kokatzen diren estali igarogarrak, behe solairuko estalki berdea, eta sotoko solera dira. Kanpo baldintza klimatikoetatik babesteko geruzetaz osatuak daude, tenperatura aldaketak eta uraren kalteak ekiditeko.

Estalki igarogarrak

Estalki lau igarogarrak, aireztatu gabea, zoladura finkoarekin, lamina asfaltikoekin iragazgaitua. Formatu mixto baten gainean kokatua. Estalkiaren lodiera (egitura kanpo): $20\text{cm} \leq h \leq 40\text{cm}$.



1. baldosa,
2. morteroa (4cm)
3. lamina iragazgaitza, lamina geotextila
4. morteroa (2.5cm)
5. isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm)
6. lurrunen aurkako babesa
7. malda hormigoia
8. forjatua

Baldosa

Klinker Creco baldosak kanpo espaziotarako.

Ezaugarriak: -Dimentsioa: 24.6 x 24.6 cm

-Uraren xurgapena: 3-6%

-Flexiorako erresistentzia 20-25 N/mm²

-Arraiadurei erresistentzia: 7-8

-Talka termikoari erresistentzia: Bai

-Izozteei erresistentzia: Bai

-Irristasura koef. : 3 mota

Morteroa

Zementuzko morteroa M5.

Ezaugarria: -Konpresiora erresistentzia: 5 N/mm²

-Lurrunari iragazkortasuna: 15/25

-Dentsitatea: >1.3 g/cm³

-Suari erresistentzia: A1 mota

-Eroankortasun termikoa: 0.67 W/mk

-Uraren xurgapena: <2 kg/(m²min)



Lamina iragazgaitza

Lamina iragazgaitz bituminosoa, beira zuntz barnealdearekin elastomeroekin aldatutako betunez estalia.

Ezaugarriak: -Suari erresistentzia: E

-Ur estankotasuna: Bai

-Trakziora erresistentzia: 250-300 N/5cm

-Tenperatura baxuetara elastikotasuna: < -15°C

-Hezetasunari erresistentzia koef. : >100000

Lamina geotextila

Lamina geotextil ehundu gabea, poliesterrezko kapa batez egina, mekanikoki lotua, kimikorik gabe.

Ezaugarriak: -Masa: 120 g/m²

-Lodiera 2kPa: 1.70 mm

-Trakziora erresistentzia: 1 kN/m

-Apurketari elongazioa: 70%

-Puntzonaketa estatikoa: 0.3 kN

-Ur xurgapena: 0.0561 m/s

Isolatzaile termikoa

Ventirock Duo. Zuntz mineralazko panel gogorak, akaberarik gabe, dentsitate bikoitzarekin.

Ezaugarriak: -Dentsitatea: 100 kg/m³

-Eroankortasun termikoa: 0.034 W/mK

-Suari erresistentzia: A1

-Ur xurgapena: <100 kg/m²

-Erresistentzia termikoa: 4.10 m²K/W

Lurrunen aurkako babesa

Dentsitate baxuko polietileno gardenezko lamina, 0.2mm-ko lodierakoa.

Ezaugarriak: -Lurrunaren transmitantzia: >100m

-Suari erresistentzia: E

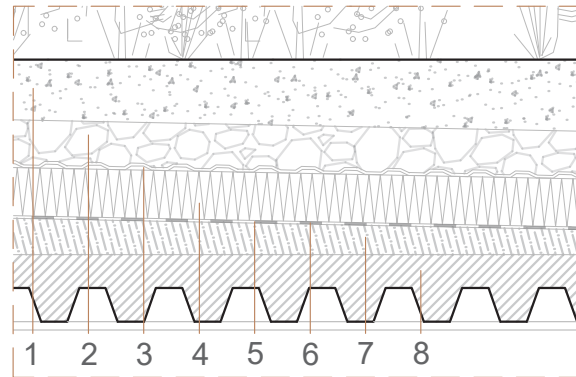
-Trakzioari erresistentzia: >80 N/50mm

-Apurketari elongazioa: >600%

-Masa: 180 g/m²

Estalki berdea

Estalki lau igarogarria, aireztatu gabea, akabera begetalatekin, lamina asfaltikoein iragazgaitua. Formatu mixto baten gainean kokatua. Estalkiaren lodiera (egitura kanpo): $h = 45\text{cm}$.



1. substratu minerala
2. legarra
3. lamina geotextila, lamina drenantea
4. isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm)
5. lamina iragazgaitza, lurrunen aurkako babesa
6. malda hormigoia
7. forjatua

Lamina geotextila

Lamina geotextil ehundu gabea, poliesterezko kapa batez egin, mekanikoki lotua, kimikorik gabe.

Ezaugarriak: -Masa: 120 g/m^2

-Lodiera 2kPa : 1.70 mm

-Trakziora erresistentzia: 1 kN/m

-Apurketari elongazioa: 70%

-Puntzonaketa estatikoa: 0.3 kN

-Ur xurgapena: 0.0561 m/s

Lamina drenantea

Dentsitate altuko polietilenoazko lamina nodularra, berezia gainazal horizontaletarako.

Ezaugarriak: -Lodiera: nodulu bakoitza 20mm

-Berezia lorategiak dituzten estalkietarako

-Pisu gutxiago

-Mantenimendu gutxi

-Legar dreneiak ez dira beharrezkoak



Isolatzaile termikoa

Ventirock Duo. Zuntz mineralezko panel gogorrak, akaberarik gabe, dentsitate bikoitzarekin.

Ezaugarriak: -Dentsitatea: 100 kg/m^3

-Eroankortasun termikoa: 0.034 W/mK

-Suari erresistentzia: A1

-Ur xurgapena: $<100\text{ kg/m}^2$

-Erresistentzia termikoa: $4.10\text{ m}^2\text{K/W}$

Lamina iragazgaitza

Lamina iragazgaitz bituminosoa, beira zuntz barnealdearekin elastomeroekin aldatutako betunez estalia.

Ezaugarriak: -Suari erresistentzia: E

-Ur estankotasuna: Bai

-Trakziora erresistentzia: $250\text{-}300\text{ N/5cm}$

-Tenperatura baxuetara elastikotasuna: $< -15^\circ\text{C}$

-Hezetasunari erresistentzia koef. : >100000

Lurrunen aurkako babesa

Dentsitate baxuko polietileno gardenezko lamina, 0.2mm -ko lodierakoa.

Ezaugarriak: -Lurrunen transmitantzia: $>100\text{m}$

-Suari erresistentzia: E

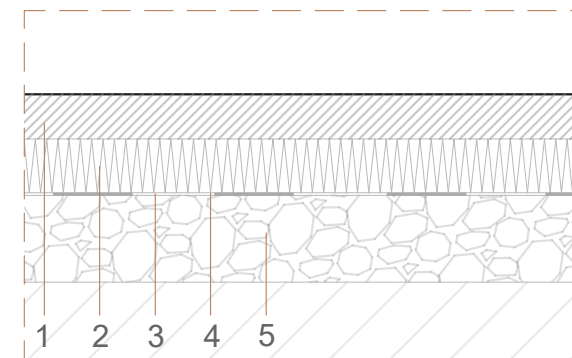
-Trakzioari erresistentzia: $>80\text{ N/50mm}$

-Apurketari elongazioa: $>600\%$

-Masa: 180 g/m^2

Solera

Solera arrunta, lamina asfaltikoein iragazgaitua. Itxituraren lodiera: 20cm



1. hormigoi armatua (10cm)
2. isolatzaile termikoa (polietileno hedatua 12cm)
3. lamina iragazgaitza
4. lamina geotextila
5. legarra

Isolatzaile termikoa

Polietileno hedatuko isolatzaile kapa gogorra.

Ezaugarriak: -Dentsitatea: 33 kg/m^3

-Isolatzaile termiko eta akustikoa

-Ez da toxikoa

-Esfortzu handiak jasaten ditu

-Suari erresistentea



Lamina iragazgaitza

Lamina iragazgaitz bituminosoa, beira zuntz barnealdearekin elastomeroekin aldatutako betunez estalia.

Ezaugarriak: -Suari erresistentzia: E

-Ur estankotasuna: Bai

-Trakziora erresistentzia: 250-300 N/5cm

-Tenperatura baxuetara elastikotasuna: < -15°C

-Hezetasunari erresistentzia koef. : >100000

Lamina geotextila

Lamina geotextil ehundu gabea, poliesterrezko kapa batez egina, mekanikoki lotua, kimikorik gabea.

Ezaugarriak: -Masa: 120 g/m²

-Lodiera 2kPa: 1.70 mm

-Trakziora erresistentzia: 1 kN/m

-Apurketari elongazioa: 70%

-Puntzonaketa estatikoa: 0.3 kN

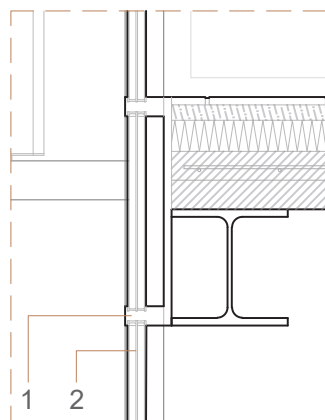
-Ur xurgapena: 0.0561 m/s

Kanpo itxitura bertikalak

Eraikinean hiru itxitura bertikal mota daude kanpoaldearekin kontaktuan. Hauek espazio ezberdinak ixten dituzte: beirazko fatxada espazio komunak, fatxada aireztatua sestra kotatik gorako beste estantzia guztiak, eta soto horma sestra azpiko espazio guztiak. Bigarren motari lama azpiegitura bat gehitu behar zaio, eguzkitzapena arazoa den espazioak babesteko. Kanpo baldintza klimatikoetatik babesteko geruzetaz osatuak daude, tenperatura aldaketak eta uraren kalteak ekiditeko.

Beirazko fatxada

Oihal horma finkoa, irekidurekin behealdean. Fatxadaren perfileria egiturara txapa metalikoen bidez heltzen da. Beira hirukoitzak erabiltzen dira galera termikoak gutxitzeko. Itxituraren lodiera: 10 cm



1. aluminiozko perfila
2. beirateak



Aluminiozko perfilak

Aluminiozko montante eta trabesainoak beirate hirukoitzak sostengatzeko.

Ezaugarriak: -Perfilen lodiera: 52 mm

-Pisua: 750 kg

-Zubi termikoaren apurketa

Beirateak

Hiru beira kapaz osatutako beirateak. Aire ganbarak argon-ez beteak.

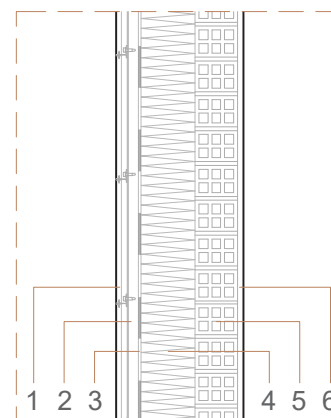
Ezaugarriak: -Transmitantzia termikoa: 0.50 W/(m²K)

-Eguzki faktorea: 0.76

-Isolamendu akustikoa: 27 dB

Fatxada aireztatua

Fatxada aireztatua akabera zeramikoarekin. Itxituraren lodiera: 33 cm.



1. zeramika plaka
2. aire ganbara
3. lamina iragazgaitza
4. isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm)
5. adreilu zulatua
6. morteroa

Zeramika plaka

Gres portzelanikoko plakak, 10mm-ko lodierakoak.

Ezaugarriak: -Ur xurgapena: < 0.1%

-Masa: 450 kg/cm²

-Beirazko zuntz armadura atzealdetik erorketak ekiditeko apurketa kasuan

-Flexiorako erresistentzia: >120 N/mm²

Plaken azpiegitura

Azpiegitura metalikoa. Perfil bertikalak fatxadaren orrira ainguraketa bidez lotuak. Hauetatik T formako perfil horizontalak hedatu plakak eusteko.

Ezaugarriak: -Trakziorako erresistentzia: ≥ 270 N/mm²

-Limite elastikoa: ≥ 225 N/mm²

-Luzerapena: ≥ 8%

Lamina iragazgaitza

Lamina iragazgaitz bituminosoa, beira zuntz barnealdearekin elastomeroekin aldatutako betunez estalia.

Ezaugarriak: -Suari erresistentzia: E

-Ur estankotasuna: Bai

-Trakziora erresistentzia: 250-300 N/5cm

-Tenperatura baxuetara elastikotasuna: < -15°C

-Hezetasunari erresistentzia koef. : >100000

Isolatzailer termikoa

Ventirock Duo. Zuntz mineralazko panel gogorak, akaberarik gabe, dentsitate bikoitzarekin.

Ezaugarriak: -Dentsitatea: 100 kg/m³

-Eroankortasun termikoa: 0.034 W/mK

-Suari erresistentzia: A1

-Ur xurgapena: <100 kg/m²

-Erresistentzia termikoa: 4.10 m²K/W

Adreilu barren huts bikoitza

Adreilu barren huts bikoitz arrunta: 83 x 112 x 241 mm

Ezaugarriak: -Erresistentzia: ≥ 3

-Dentsitatea: 1740

-Masa: 1650

-Suari erresistentzia: A1

-Lurrunaren iragazkortasuna: 5-10



Morteroa

Zementuzko morteroa M5.

Ezaugarria: -Konpresiora erresistentzia: 5 N/mm²

-Lurrunari iragazkortasuna: 15/25

-Dentsitatea: >1.3 g/cm³

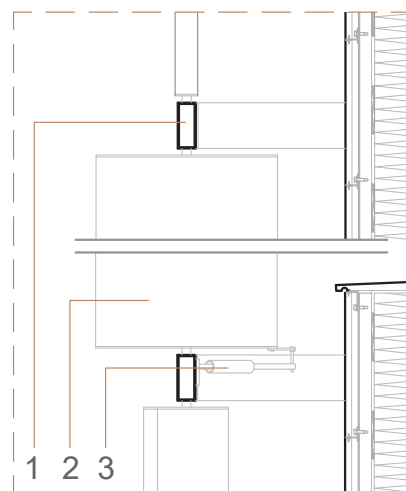
-Suari erresistentzia: A1 mota

-Eroankortasun termikoa: 0.67 W/mK

-Uraren xurgapena: <2 kg/(m²min)

Lamen azpiegitura

Eguzkitzapenetik babesteko lama sistema mekanikoa. Lamak fatxada lerrotik 30 cm-ra kokatzen dira, biraketa angelu osoa egiteko. Lamak bertikalki biratzen dira, azpiegitura horizontal bat izanda.



1. azpiegitura
2. lama
3. motorea

Azpiegitura

Aluminio hedatuz egindako egitura perfilak (100 x 40 mm). Fatxadara eskuadra eta ainguraketa bidez lotu.

Ezaugarriak: -Pisua: 2.20 kg/m

Lama

Aluminio hedatuz egindako lama laukizuzenak tamaina handikoak.

Ezaugarriak: -Pisua: 5.98 kg/m

-Biraketa angelua: 120°

-Luzera maximoa: 4500 mm

Motorea

Motore lineala lamak mugitzeko. Kanpo motorea.

Ezaugarriak: -Tentsioa: 24V

-Indarra: 650 N

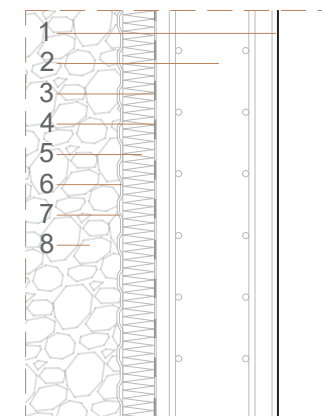
-Abiadura: 6 m/s

-Funtzionatzeko tenp. : -10° – +60°



Soto-horma

Hormigoi armatuzko soto-horma, kanpoaldetik isolatua. Itxituraren lodiera: 40cm



1. morteroa
2. soto-horma
3. lurrunen aurkako babesa
4. lamina iragazgaitza
5. isolatzaile termikoa (poliestileno hedatua 8cm)
6. lamina drenantea
7. lamina geotextila
8. legarra

Morteroa

Zementuzko morteroa M5.

Ezaugarria: -Konpresiora erresistentzia: 5 N/mm²

-Lurrunari iragazkortasuna: 15/25

-Dentsitatea: >1.3 g/cm³

-Suari erresistentzia: A1 mota

-Eroankortasun termikoa: 0.67 W/mK

-Uraren xurgapena: <2 kg/(m²min)

Lurrunen aurkako babesa

Dentsitate baxuko polietileno gardenezko lamina, 0.2mm-ko lodierakoa.

Ezaugarriak: -Lurrunaren transmitantzia: >100m

- Suari erresistentzia: E
- Trakzioari erresistentzia: >80 N/50mm
- Apurketari elongazioa: >600%
- Masa: 180 g/m²

Lamina iragazgaitza

Lamina iragazgaitz bituminosoa, beira zuntz barnealdearekin elastomeroekin aldatutako betunez estalia.

Ezaugarriak: -Suari erresistentzia: E

- Ur estankotasuna: Bai
- Trakzioa erresistentzia: 250-300 N/5cm
- Tenperatura baxuetara elastikotasuna: < -15°C
- Hezetasunari erresistentzia koef. : >100000



Isolatzailer termikoa

Polietileno hedatuko isolatzaile kapa gogorra.

Ezaugarriak: -Dentsitatea: 33 kg/m³

- Isolatzailer termiko eta akustikoa
- Ez da toxikoa
- Esfortzu handiak jasaten ditu
- Suari erresistentea

Lamina drenantea

Dentsitate altuko polietilenoazko lamina nodularra, berezia gainazal horizontaletarako.

Ezaugarriak: -Lodiera: nodulu bakoitza 20mm

- Berezia lorategiak dituzten estalkietarako
- Pisu gutxiago
- Mantenimendu gutxi
- Legar drenaiak ez dira beharrezkoak

Lamina geotextila

Lamina geotextil ehundu gabea, poliesterrezko kapa batez egina, mekanikoki lotua, kimikorik gabe.

Ezaugarriak: -Masa: 120 g/m²

- Lodiera 2kPa: 1.70 mm
- Trakzioa erresistentzia: 1 kN/m
- Apurketari elongazioa: 70%

-Puntzonaketa estatikoa: 0.3 kN

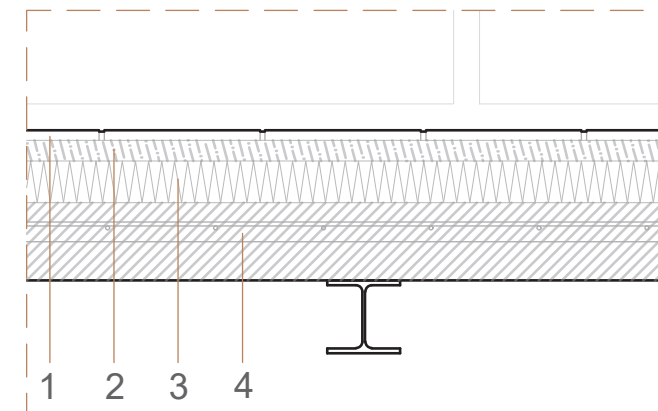
-Ur xurgapena: 0.0561 m/s

Barne itxiturak

Eraikinean barnealdean hiru itxitura mota daude. Hauek espazio ezberdinak ixten dituzte: tarte forjatua altuera bakoitza, sabai faltsua espazio komunak ez diren espazio guztiak, beirazko tabikeak bulegoak eta esposaketa gela, eta adreiluzko tabikea beste estantzia guztiak.

Tarte-forjatua

Zoru flotagarria zuntz mineralaren gainean (solairuak termiko eta akustikoki isolatzen). Forjatua mixto baten gainean kokatua. Itxituraren lodiera (egitura kanpo): 14cm



1. baldosa
2. morteroa
3. isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm)
4. forjatua

Baldosa

Metal Gris baldosa. Barneko baldosa.

Ezaugarriak: -Ur xurgapena: ≤ 0.5%

- Apurketaren aurkako indarra: > 1300 N
- Flexiorako erresistentzia: > 35 N/mm²
- Suari erresistentzia: A1, A1FL

Morteroa

Zementuzko morteroa M5.

Ezaugarria: -Konpresiora erresistentzia: 5 N/mm²

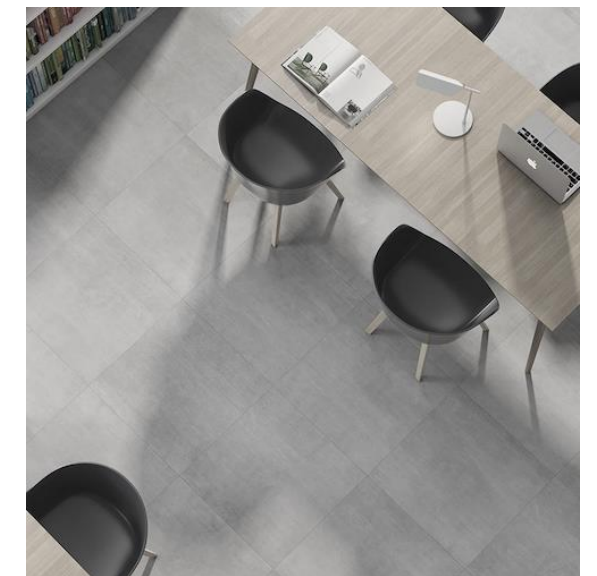
- Lurrunari iragazkortasuna: 15/25
- Dentsitatea: >1.3 g/cm³
- Suari erresistentzia: A1 mota
- Eroankortasun termikoa: 0.67 W/mK
- Uraren xurgapena: <2 kg/(m²min)

Isolatzailer termikoa

Ventirock Duo. Zuntz mineralazko panel gogorrak, akaberarik gabe, dentsitate bikoitzarekin.

Ezaugarriak: -Dentsitatea: 100 kg/m³

- Eroankortasun termikoa: 0.034 W/mK
- Suari erresistentzia: A1

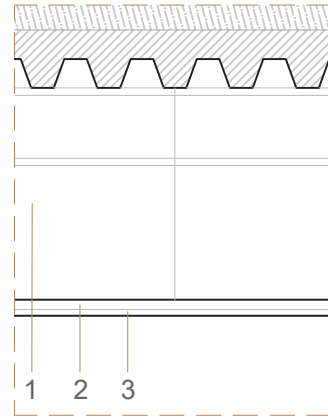


-Ur xurgapena: <math><100 \text{ kg/m}^2</math>

-Erresistentzia termikoa: $4.10 \text{ m}^2\text{K/W}$

Sabai faltsua

Zintzilikaturiko sabai erregistrablea, 70 cm-ko aire ganbarekin. Itxituraren lodiera (aire ganbara kanpo): 4cm



1. aire ganbara
2. isolatzaile akustikoa (kortxo hedatua 2.5cm)
3. akabera plaka

Isolatzaile akustikoa

Kortxo hedatuko lamina iluna. Dimentsioak: 20 x 500 x 1000 mm

Ezaugarriak: -Dentsitatea: 110-120 kg/m³

-Eroankortasun termikoa: 0.037-0.040 W/mK

-Suari erresistentzia: E

-Konpresiora erresistentzia: 100 kPa

-Xurgapen gaitasuna: 0.5 kg/m²

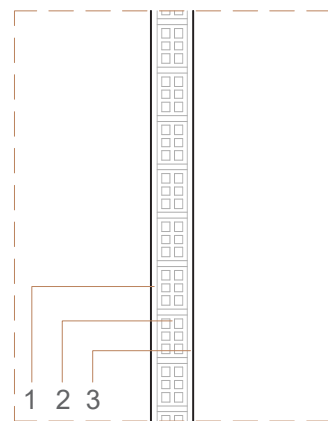
Akabera plaka

Metalezko plaka erregistrablea perferieria ezkutuarekin.

Ezaugarriak: -Argiaren islapena: 80%

Barne trenkada itsua

Adreiluzko tabike arrunta, bi aldeetatik gainestalia. Itxituraren lodiera: 11 cm



1. morteroa
2. adreilu barren huts bikoitza
3. morteroa



Morteroa

Zementuzko morteroa M5.

Ezaugarria: -Konpresiora erresistentzia: 5 N/mm²

-Lurrunari iragazkortasuna: 15/25

-Dentsitatea: >1.3 g/cm³

-Suari erresistentzia: A1 mota

-Eroankortasun termikoa: 0.67 W/mK

-Uraren xurgapena: <math><2 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{min})</math>

Adreilu barren huts bikoitza

Adreilu barren huts bikoitz arrunta: 83 x 112 x 241 mm

Ezaugarriak: -Erresistentzia: ≥ 3

-Dentsitatea: 1740

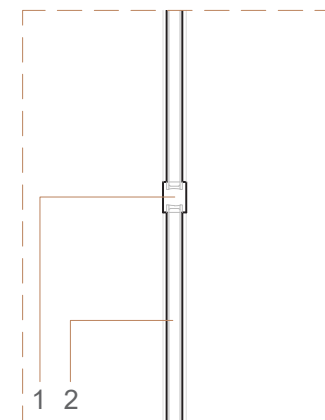
-Masa: 1650

-Suari erresistentzia: A1

-Lurrunaren iragazkortasuna: 5-10

Beirazko barne trenkada

Beirazko tabikea,



1. aluminiozko markoa
2. beiratea

Aluminiozko markoa

Aluminiozko montante eta trabesainoak beirate hirukoitzak sostengatzeko.

Ezaugarriak: -Perfilen lodiera: 52 mm

-Pisua: 750 kg

-Zubi termikoaren apurketa

Beiratea

Bi beira kapaz osatutako beirateak.

Ezaugarriak: -Isolamendu termikoa: 1.9 W/(m²K)

-Isolamendu akustikoa: <math><46 \text{ dB}</math>



Ikaslea: Urko Saez de Asteasu Iñiguez de Heredia
Tutorea: Eneko Jokin Uranga Santamaria

SANTA BARBARA ERAIKINA
Instalakuntzak

Instalakuntzak bete beharreko legedia

Suteetatik babesteko segurtasuna

- CTE-DB-SI
- CTE-DB-SUA 2-4
- RIPCI RD 513/2017
- RD 842/2013

Estudio termikoa

- CTE-DB-HE0
- CTE-DB-HE1
- Materialen inguruko legedia

Aire girotua

- CTE-DB-HS 2
- RITE

Kalefakzioa

- CTE-DB-HS 2
- RITE

Aireztapena

- CTE-DB-HS 2
- CTE-DB-HS 3

Ur hotsa

- CTE-DB-HS 4
- RITE
- RIGLO

Ur bero sanitarioa

- CTE-DB-HS 4
- CTE-DB-HE 4
- RITE
- RIGLO

Saneamendua

- CTE-DB-HS 1
- CTE-DB-HS 5

Argiztapena

- CTE-DB-HE 3
- CTE-DB-SUA 4
- UNE-124641N

Elektrizitatea

- CTE-DB-HE 0
- CTE-DB-HE 1
- CTE-DB-HE3
- CTE-DB-HE5
- RE-BT-ITC

Akusktika

- CTE-DB-HR
- Ley 36/2003
- Real Decreto 1367/2007
- Ley 3/1998 de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco

Gas erregaiak

- RIGLO

Telekomunikazioak

- Artículo 3, Real Decreto-Ley 1/98
- Artículo 3, LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación
- Lege autonomikoak

Irisgarritasuna

- CTE-DB-SUA
- 68/2000 Dekretua (Euskadi)

Aurkibidea

Laburpenak

- Suteetatik babesteko segurtasuna
- Estudio termikoa
- Aireztapen, kalefakzio eta aire girotua
- Ur hotsa eta ur bero sanitarioaren hornidura
- Saneamendua
- Argiztapena
- Akustika

Suteetatik babesteko segurtasuna

- Planoak
- Memoria

Estudio termikoa

- Planoak
- Memoria

Aireztapen, kalefakzio eta aire girotua

- Planoak
- Memoria

SANTA BARBARA ERAIKINA
Instalakuntzak
Laburpenak

Suteetatik babesteko segurtasuna

Proposamena

Eraikina suteetatik babesteko bi sektoreetan banatu da. Lehenengoa sotoko aparkalekuak osatzen du. Bigarrena eraikinaren beste espazioak hartzen ditu.

Azken hau eraikinaren sestra gaineko azalera guztia hartzen du (nahiz eta erabilera ezberdinak eduki), hall-an altuera guztiak konektatzen dituen irekidura bat duelako. Honetaz aparte, eraikinaren ekialdean 350m²ko auditorioa kokatzen da, sestra azpian 3.6m hedatzen dena. Honen espazio osagarriak sestra azpian daudenez (erabilera erosotasunagatik) hauek sektore honetan ere sartu dira. Espazio guzti hauek batuta, sektore bakoitzerako azalera maximoa pasatzen denez, itzalgailu mekanikoak instalatu dira, azalera maximoak bikoizten.

Ebakuazio ibilbide guztiak behe solairuan bukatzen dira. Honetarako lau komunikazio nukleo diseinatu dira. Hauek bi eraikinaren altuera guztiak komunikatzen dituzte, eta beste biak sotoa eta behe solairua komunikatzen dituzte. Eraikinaren altuera guztia ebakuatzen dituzten nukleoak eskailera babestu gabeaz osatuak daude, beherantz doan ebakuazio altuera 10m-ra ez delako heltzen. Sototik gorantzko ebakuazioa egiten duten eskailera guztiak atarte batez ixten dira, ebakuazio altuera 2m baino gehiago delako.

Eraikinaren egitura altzairuzko perfilez osatua egongo da, eta bistan utziko dira. Egitura sute baten kasuan erresistentzia izateko, pasiboki babestuko da mortero ignifugo batekin.

Dokumentazio komertziala



Itzalgailua



Suteetarako ur hargunea



Itzalgailu mekanikoa



Alarma pultzagailua

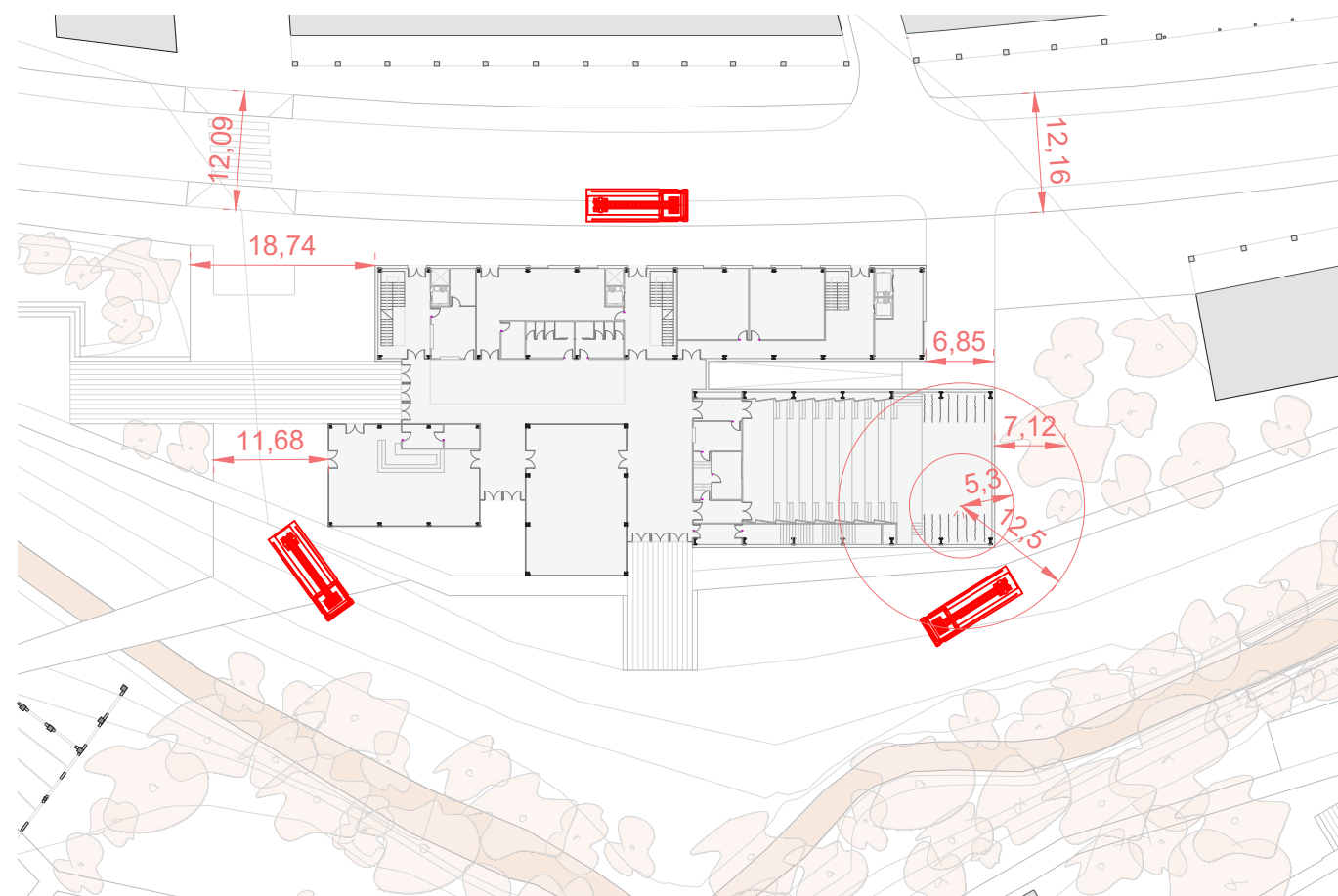


Detektore belozimetrikoa



Ebakuazio seinalestepena

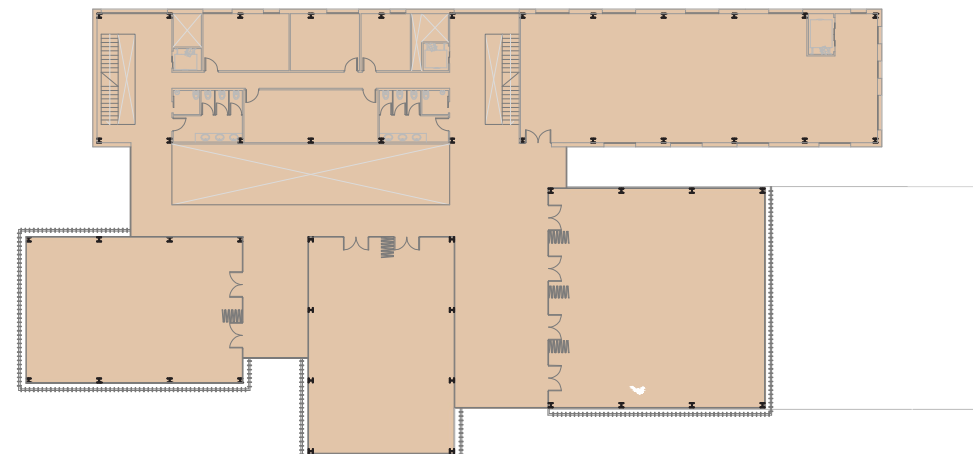
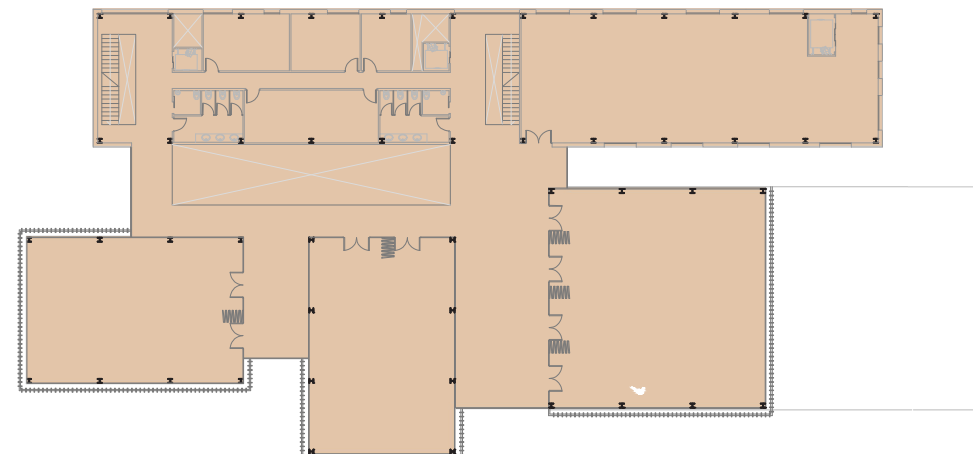
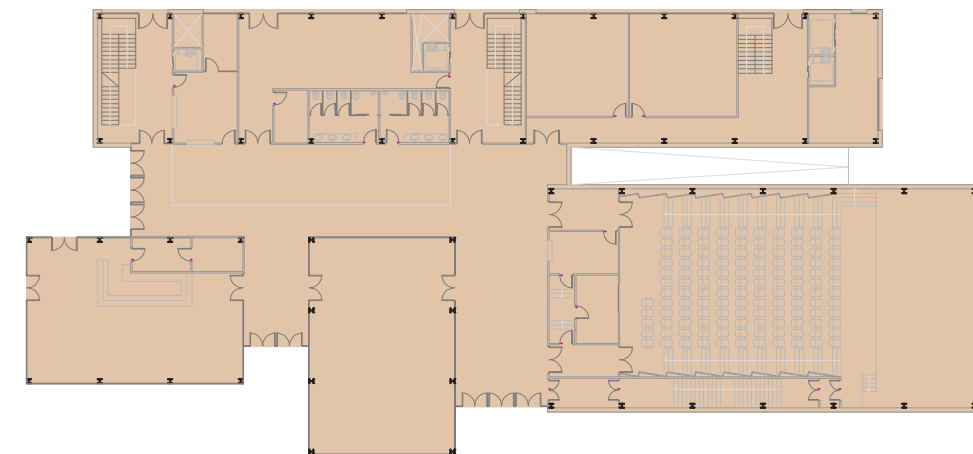
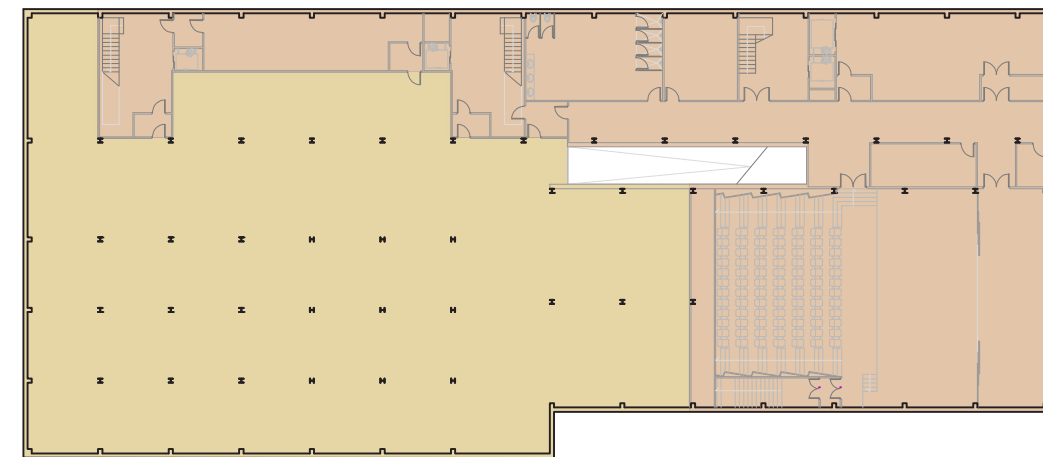
Suhiltzaileen aktuazioa



Ikaslea: Urko Saez de Asteasu Iñiguez de Heredia
Tutorea: Eneko Jokin Uranga Santamaria

SANTA BARBARA ERAIKINA
Instalakuntzak

Sektoreak



Sektoreak	
	1. sektorea
	2. sektorea

Laburpenak
Suteetatik babesteko segurtasuna

Estudio termikoa

Proposamena

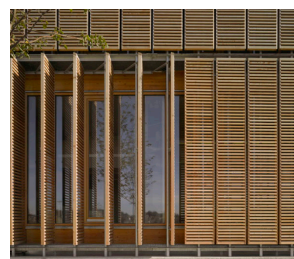
Eraikinaren estudio termikoa egiteko proiektuaren itxutura eta instalakuntza guztiak aztertu dira. Honen helburua barneko espazioak bero baldintza egokietan egotea da.

Eraikinaren itxutura horizontalak txapa kolaborantezko forjatu mixtoaz osatuak daude. Estalkietan igarogarrak egiteko isolatzaile eta hesi ezberdinak kokatzen dira, akabera moduan baldosak jarriz. Sotoan solera bat eraikitzen da.

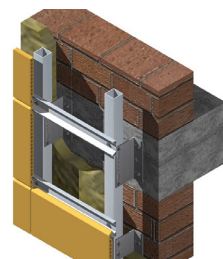
Kanpo itxutura bertikalak 2 motatan banatzen dira. Eraikinaren korridoreetan beirazko oihal hormak erabiltzen dira, eta beste espazio guztietan fatxada aireztatua zeramikazko akaberarekin. Barne itxiturak adreilu zarpiatuz edo beirazkoak dira.

Eraikinaren kanpo azalaren metro karratu asko beirateak direnez, eraikina efizientea izateko irekidurak 3 beira kapa eta argoneko gas kamerekin itxi dira. Barne estantziak erabilera oso ezberdinak izango dituztenez, ordutegi ezberdinetan erabiliko dira. Espazio hauek klimatizatzerako orduan karga galerak txikitzeko isolatu dira termikoki. Goi solairuetan hegoaldera beirate handiak irekitzen direnez, hego, mende eta ekialdera lama bertikal mugikorrek instalatu dira. Honela, barne erabiltzaileen beharren arabera, eguzkitzapena aldatu daiteke.

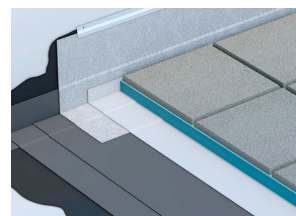
Dokumentu komertziala



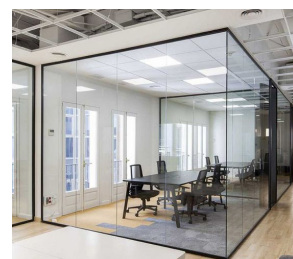
Lama sistema



Fatxada aireztatua



Estalki igarogarria



Barne espazioak

Tutueriaren eskema

$$\%_{AD} = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (55.0 - 34.1) / 55.0 = \mathbf{38.0 \%} \geq \%_{AD,exigido} = \mathbf{25.0 \%}$$

donde:

$\%_{AD}$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%_{AD,exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 1 y Media 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 $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_v$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]	
< 52.3 A	72.5 B	< 12.1 A	12.6 B
52.3-85.0 B			
85.0-130.8 C			
130.8-170.1 D			
170.1-209.3 E			
209.3-261.6 F			
≥ 261.6 G			

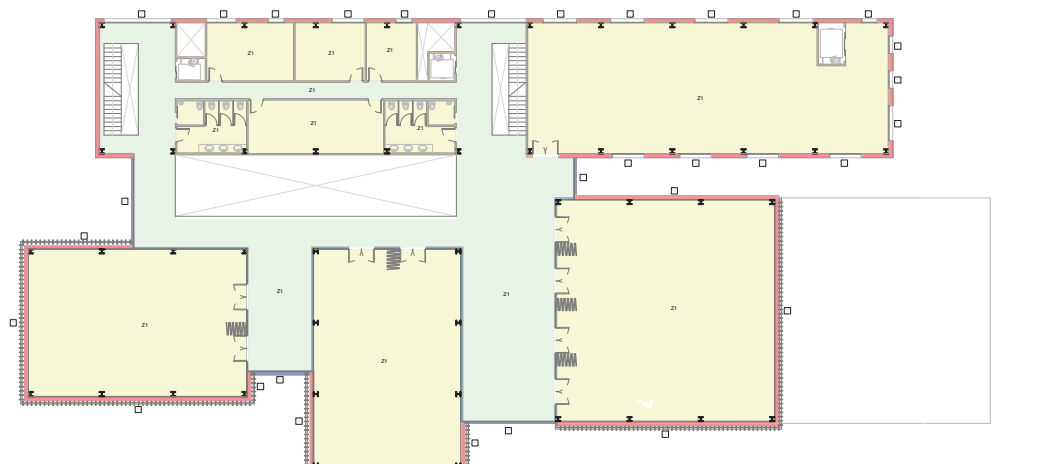
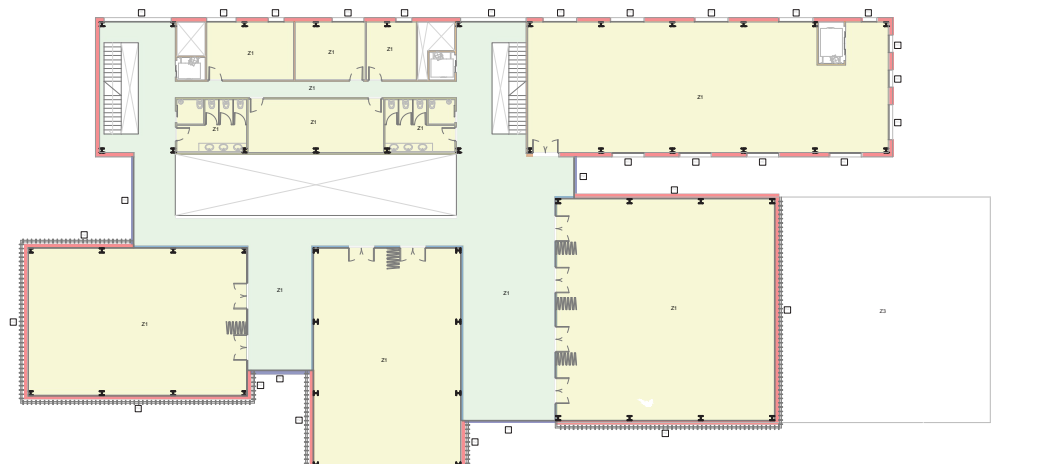
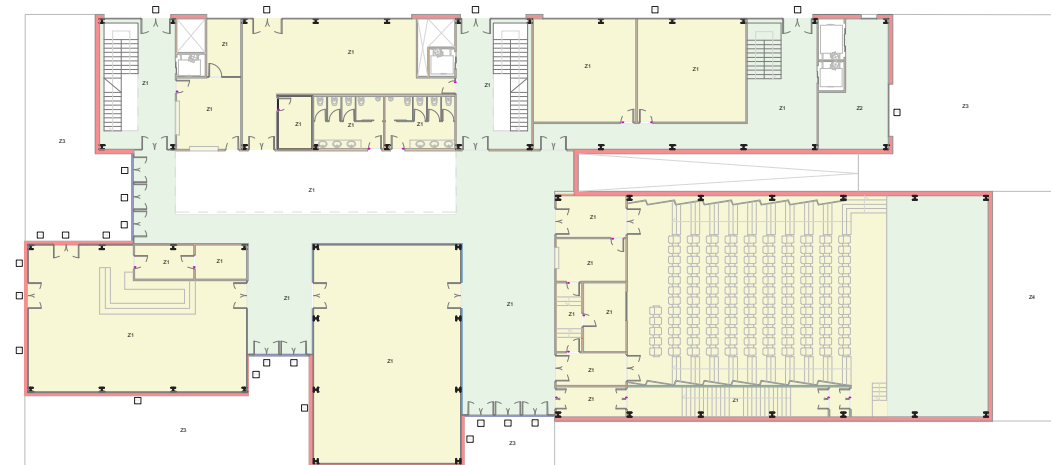
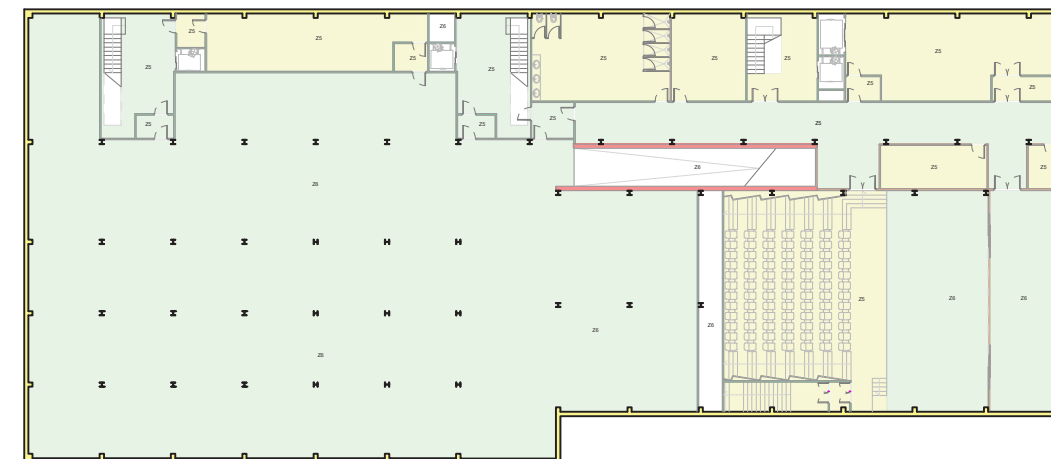
Zoruak	
Z1	Tarte forjatua
Z2	Tarte forjatua
Z3	Itxitura forjatua
Z4	Itxitura forjatua
Z5	Itxitura forjatua
Z6	Itxitura forjatua

Sabaiak	
■	Sabai faltuko estaldura
■	Estaldurarik gabe

Kanpo itxiturak	
■	Fatxada
■	Fatxada
■	Soto horma

Barne itxiturak	
■	Tabiketa
■	Tabiketa
■	Tabiketa
■	Tabiketa
■	Tabiketa

Atonduraren eskema



Aireztapen, kalefakzio eta aire girotuaren instalazioak

Proposamena

Eraikinean bi erabilera jorratuko dira: erabilera administratiboa eta ekipamendu publikoko erabilera. Azalera gehien hartzen duen erabilera administratiboa denez, kalkuluak honen arabera egin dira.

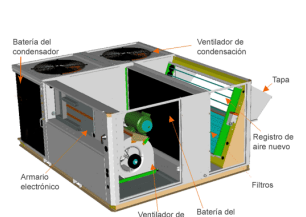
Aireztapen, kalefakzio eta aire girotuaren instalazioa tutueria bakarrarekin egin da eraikin guztian aparkalekuan izan ezik. Eraikinaren estalkian Rooftop makina bi instalatu dira. Makina hauek aire-aire sistemarekin lan egiten dute, hau da, airea eramale eta sortzailea da. Eraikinean bi erabili dira: bat behe solairu eta sotorako, eta bestea goiko bi solairutarako, honela delako erabileren banaketa nagusia.

Aparkalekua aireztatzeko aireztapen mekanikorako lau tutu erabili dira.

Tutueria larru mineralezkoak izango da. Honela airearen soinua akustikoki ezabatuko da. Hauek sabaitik joango da. Auditorio, bulego eta gela guztietan sabai faltsuaren gainetik joango dira, sareta batzuekin inpulsiio eta kanporaketarako; eta aparkaleku, korridore eta zerbitzu gunetan begi bistan egongo dira.

Tutu guztiak solairu bakoitza estalkiarekin komunikatzen dituzte bi zunt-en bitartez. Hauek eraikinaren iparraldean kokatzen dira, igogailu eta komunekin zerbitzu gunea sortzen.

Dokumentu komertziala



Rooftop makina



Larru mineraleko tutua

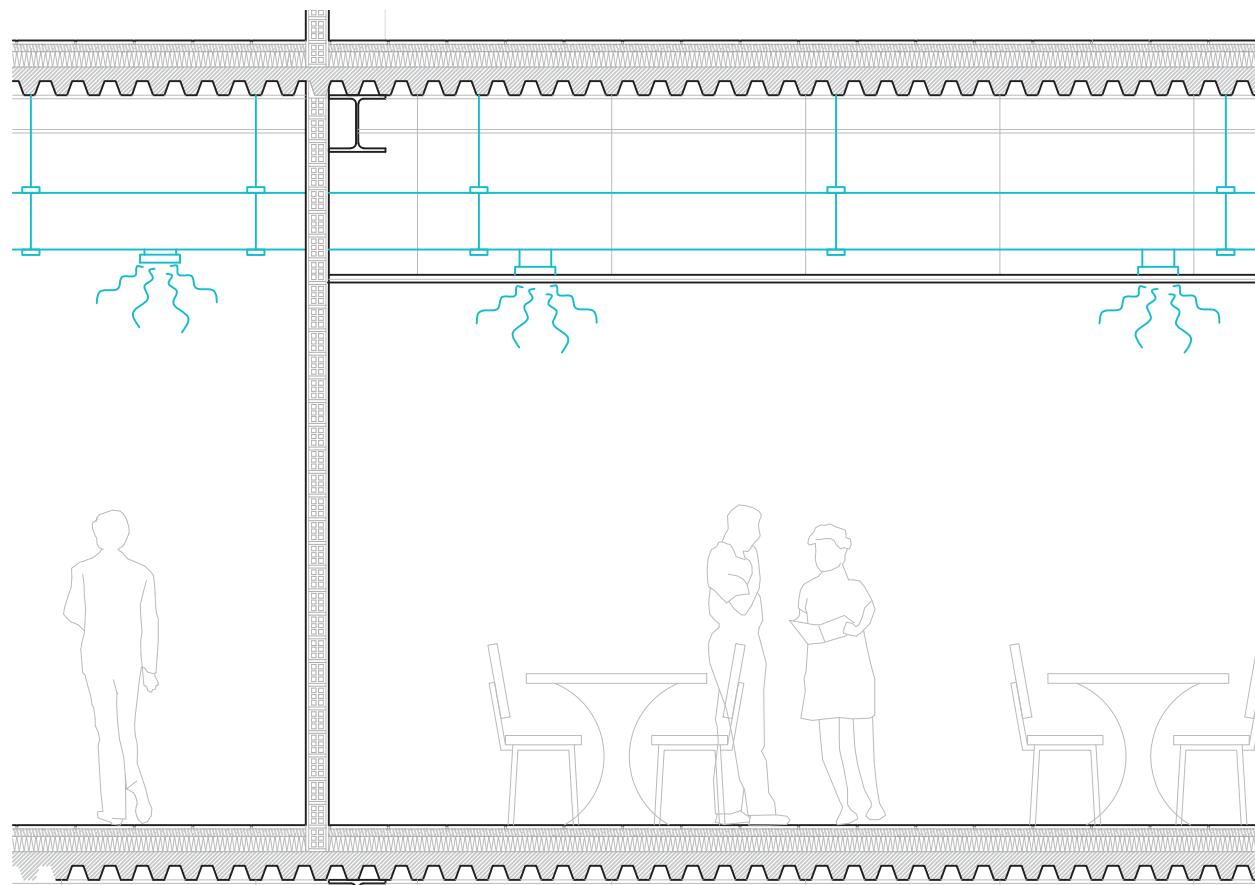


Haizagailu mekanikoa



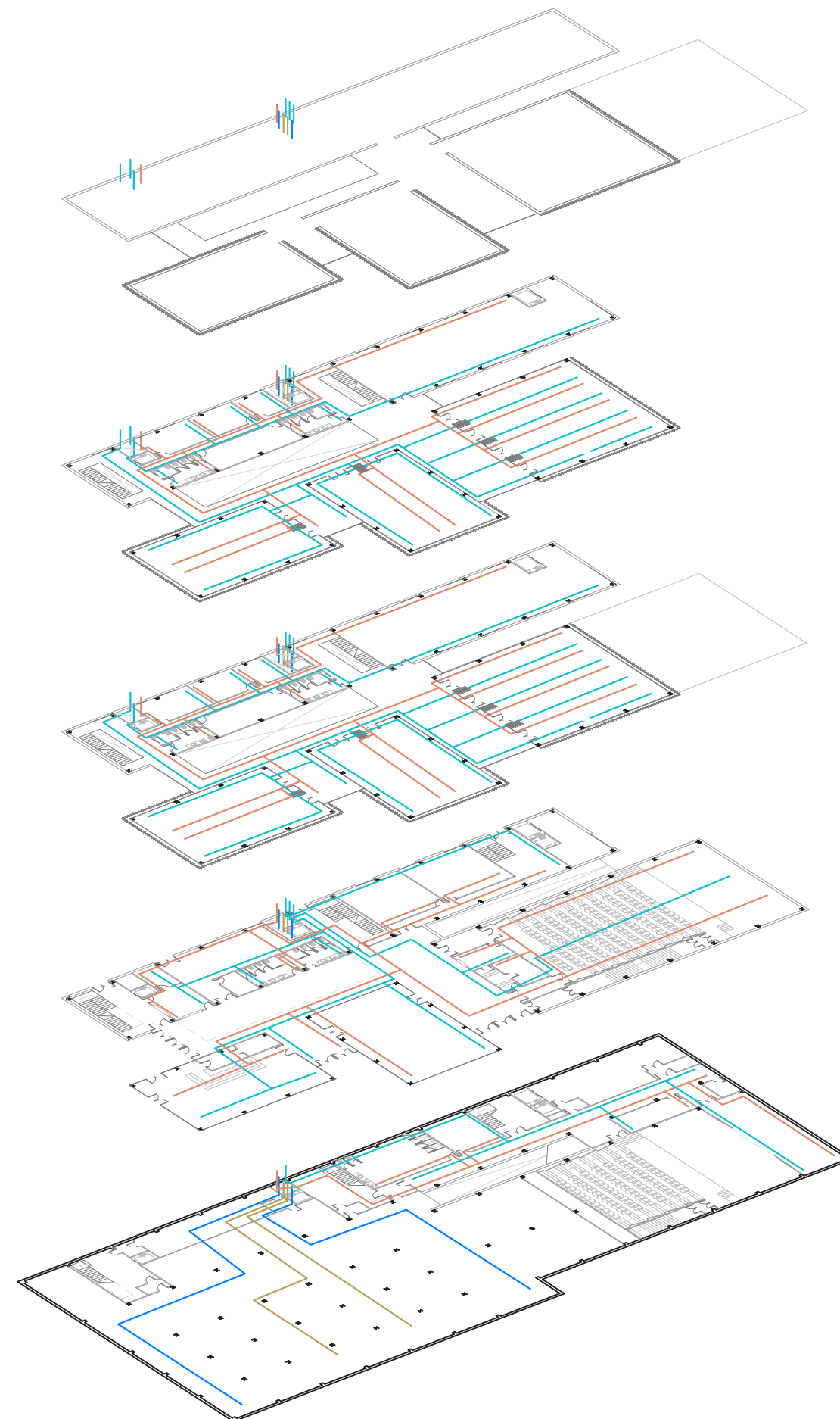
Inpulsiio / kanporaketa sareta

Tutueriaren eskema



Ikaslea: Urko Saez de Asteasu Iñiguez de Heredia
Tutorea: Eneko Jokin Uranga Santamaria

Instalazioaren eskema



SANTA BARBARA ERAIKINA
Instalakuntzak

Laburpenak
Aireztapen, kalefakzio eta aire girotua

Ur hotsa eta ur bero sanitarioaren hornidura

Proposamena

Eraikinaren iparraldetik herriko sare publikora konektatuko da instalazioa. Proiektura sotoko solairutik sartuko da instalakuntza gelara zuzenean, ibilbide motzena suposatuz. Bertan kontagailua eta hargune giltza egongo dira, eta jarraian andela nagusia. Hemendik banaketa bat emango da. Ur hotsa ponpa sistematik pasa eta gero eraikinaren toma guztietara helduko da. Ur beroa bere andelatik pasa eta gero, ponpa sistemara eta gune hezeetara joango da. Ura berotzeko plaka termikoak erabiliko dira. Hauek estalkian kokatuko dira, eguzkiaren energia guztia aprobetxatuz. Ura beroa dagoenean berriz sotoko instalakuntza gelara bideratuko da, ur beroaren andelara. Instalazio guztiak bezala, ur hodiak patinilotik pasa eta gero sabaitik hedatuko dira solairuetan zehar. Gela bakoitzaren ixte balbula korridoreetan egongo da. Korridoreek ez dutenez sabai faltsurik izango, balbulak ixteko ez dago ezer desmuntatzeko beharra mantenimendurako. Gela heze guztiak eraikinaren iparraldean kokatu dira, igogailu eta patiniloekin zerbitzu nukleo bat sortuz. Honela, hoditeriaren luzera murrizten da, karga galera murrizten.

Dokumentu komertziala



PEX hodiak



Andela



Plaka termikoak



Dutxa plaka



Komuna



Konketa

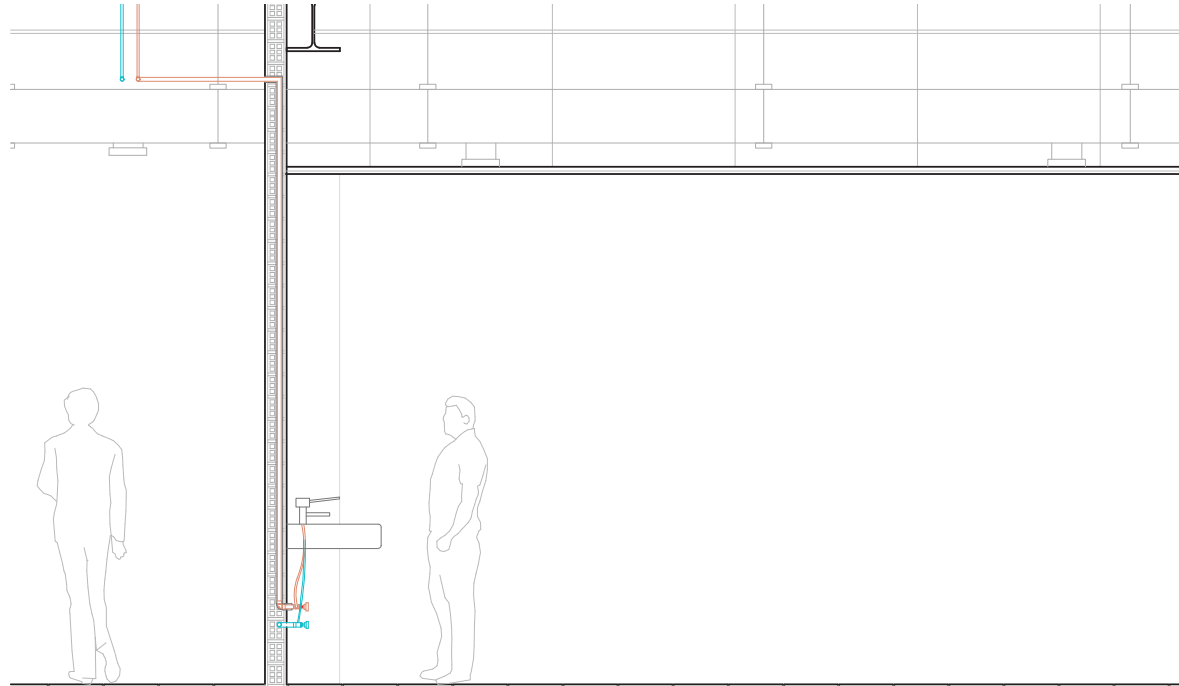


Konketa kanila



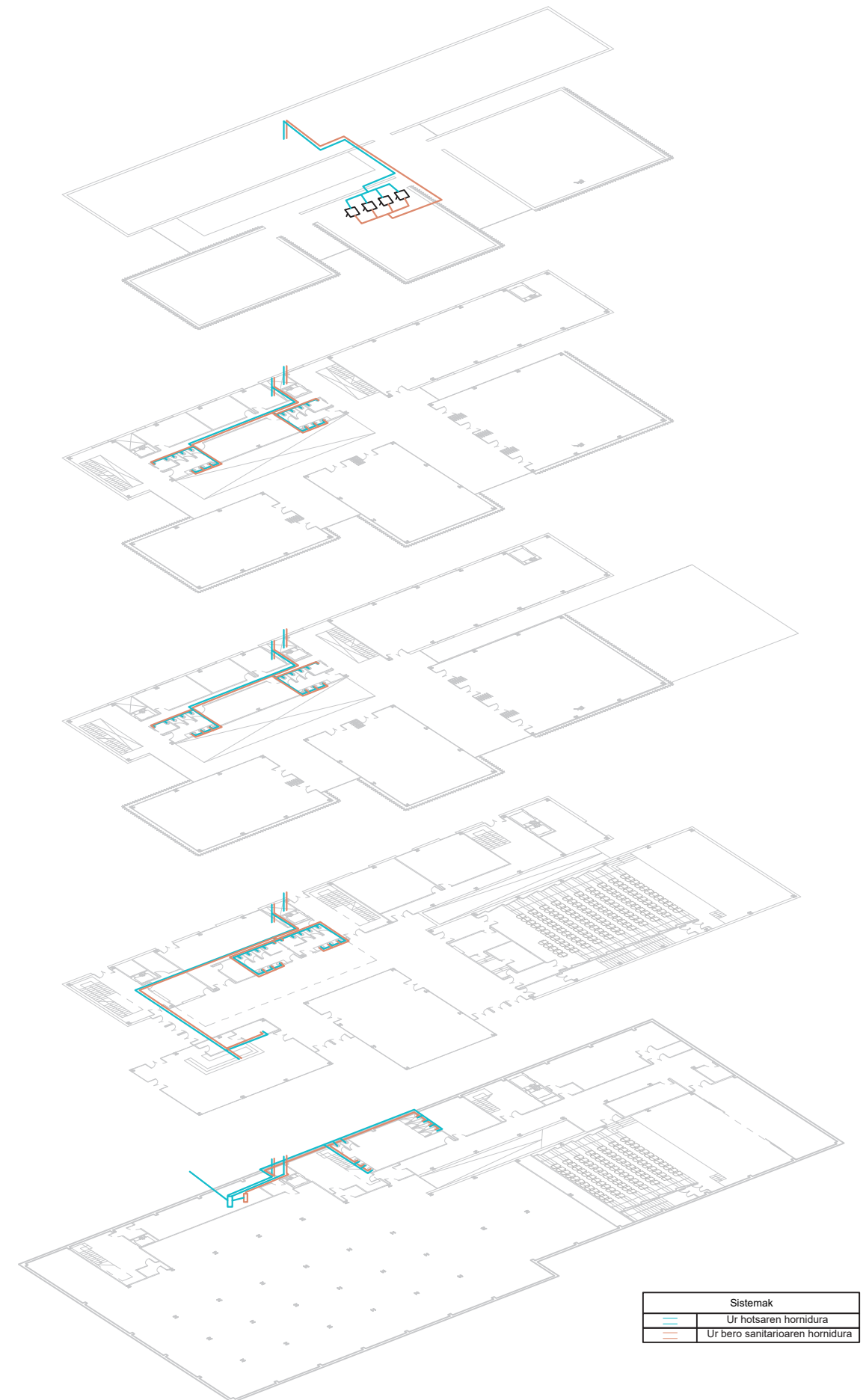
Dutxa kanila

Tutueriaren eskema



Ikaslea: Urko Saez de Asteasu Iñiguez de Heredia
Tutorea: Eneko Jokin Uranga Santamaria

Instalazioaren eskema



Sistemak	
	Ur hotsaren hornidura
	Ur bero sanitarioaren hornidura

SANTA BARBARA ERAIKINA
Instalakuntzak

Laburpenak
Ur hotsa eta ur bero sanitarioa

Saneamendua

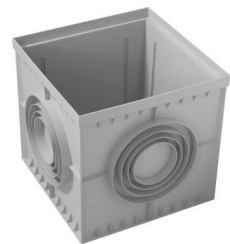
Proposamena

Saneamenduaren instalazioa bitan banatzen da: ur zikinen saneamendua eta euri uren saneamendua. Lehenengoa eraikinaren bainugela guztietatik, behe solairuko sukalde minimo eta tabernatik, eta sotoko aldagelatik. Sistema honen hodi horizontalak sabai faltuen gainetik hedatuko dira, eta hodi bertikalak sotora bideratuko dira. azken hodi hauek estalkiarekin komunikatuko dira, sarearen aireztapena bermatzeko.

Euri urak ebakutzeko, estalki lau guztiak triangulatu dira, eta bajante bertikalak kokatu dira. hauek sotora bideratu dira.

Sotoan arketa sistema bi antolatu dira, saneamendu sistema hauek ez nahasteko. Arketak lotu dira instalakuntza gelara heldu arte, eta urak saneamenduaren sare publikoekin konektatu dira. Sare publikoa azken arketaren kota baino gorago dagoenez, bi ponpa sistema planteatzen dira (bat sare bakoitzerako).

Dokumentu komertziala



Arketa



PVC hodiak

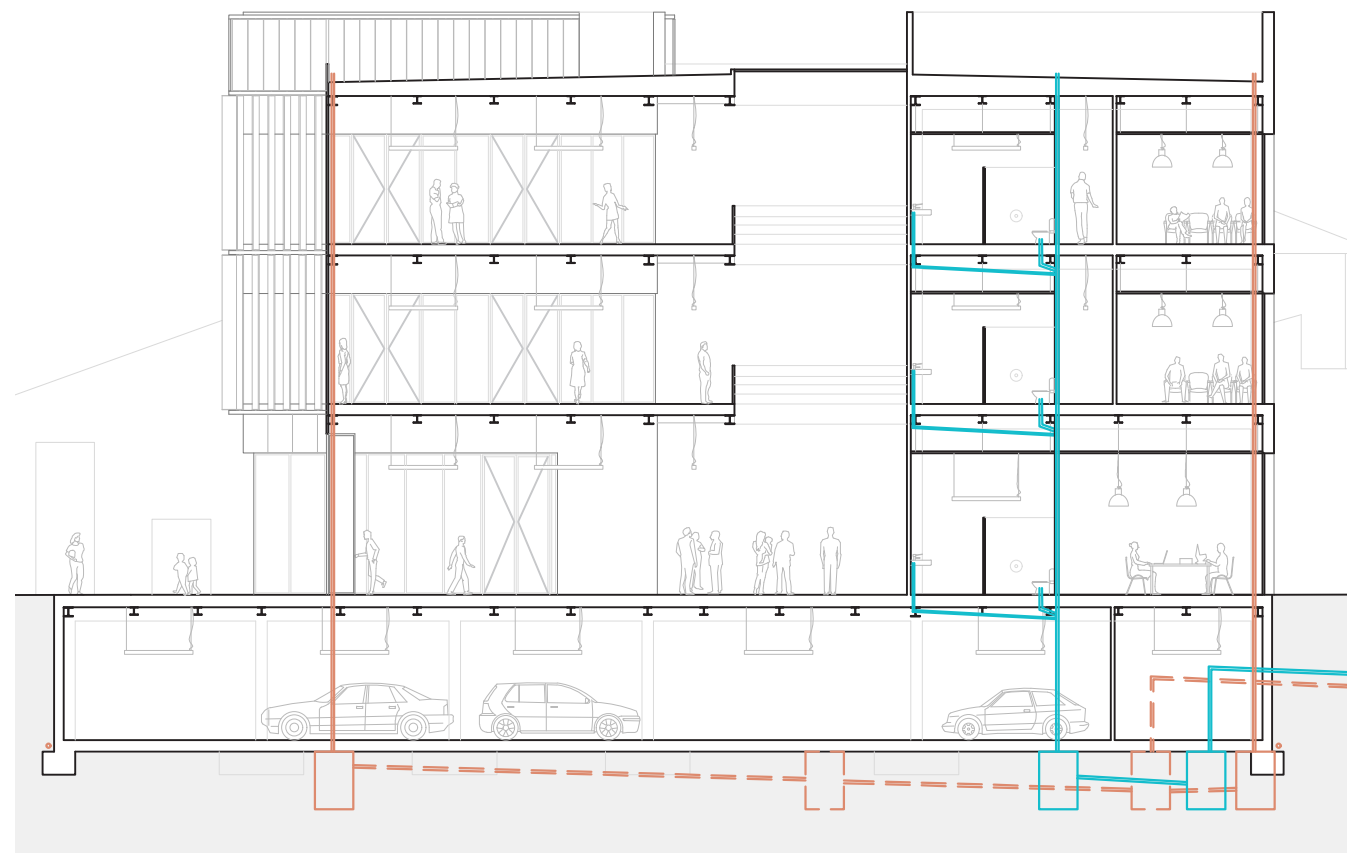


Sifoi



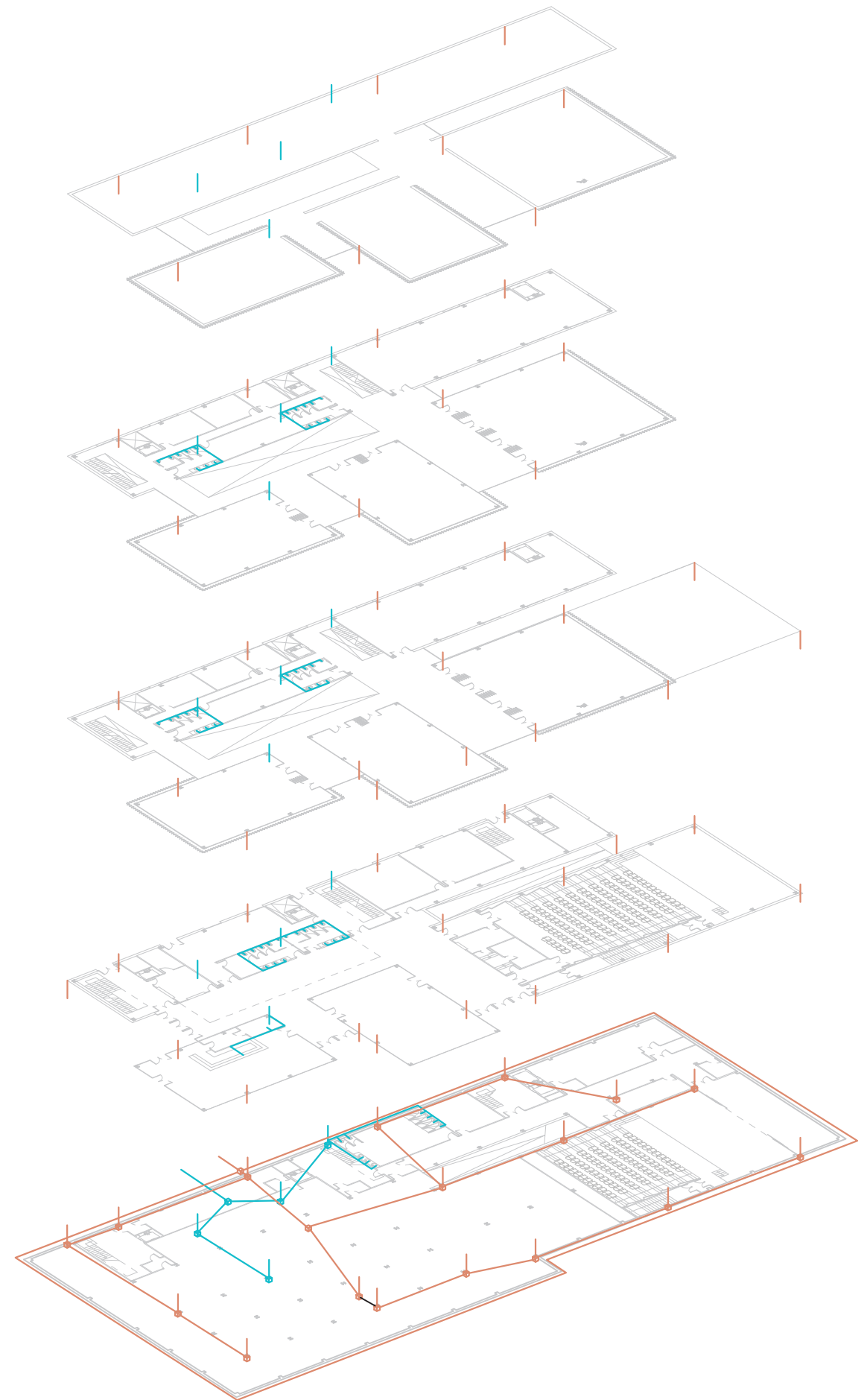
Ur ponpa

Tutueriaren eskema



Ikaslea: Urko Saez de Asteasu Iñiguez de Heredia
Tutorea: Eneko Jokin Uranga Santamaria

Instalazioaren eskema



SANTA BARBARA ERAIKINA
Instalakuntzak

Laburpenak
Saneamendua

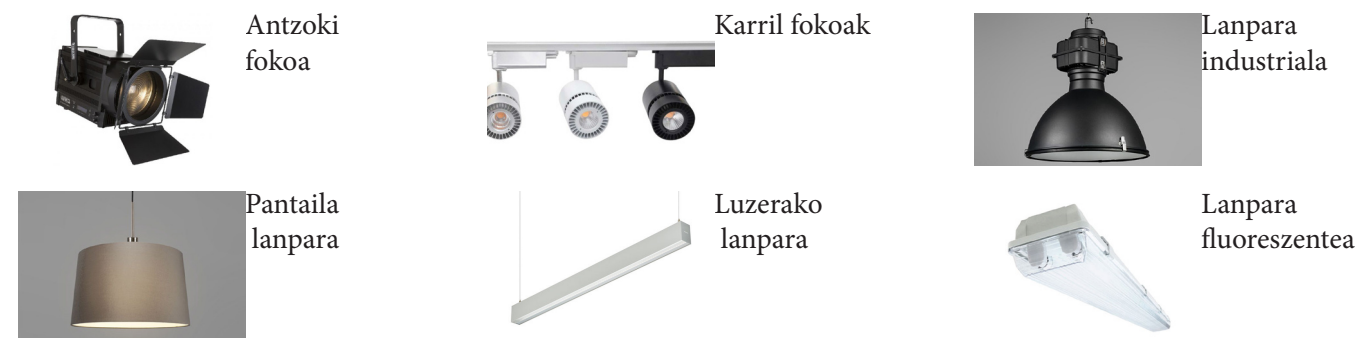
Argiztapena

Proposamena

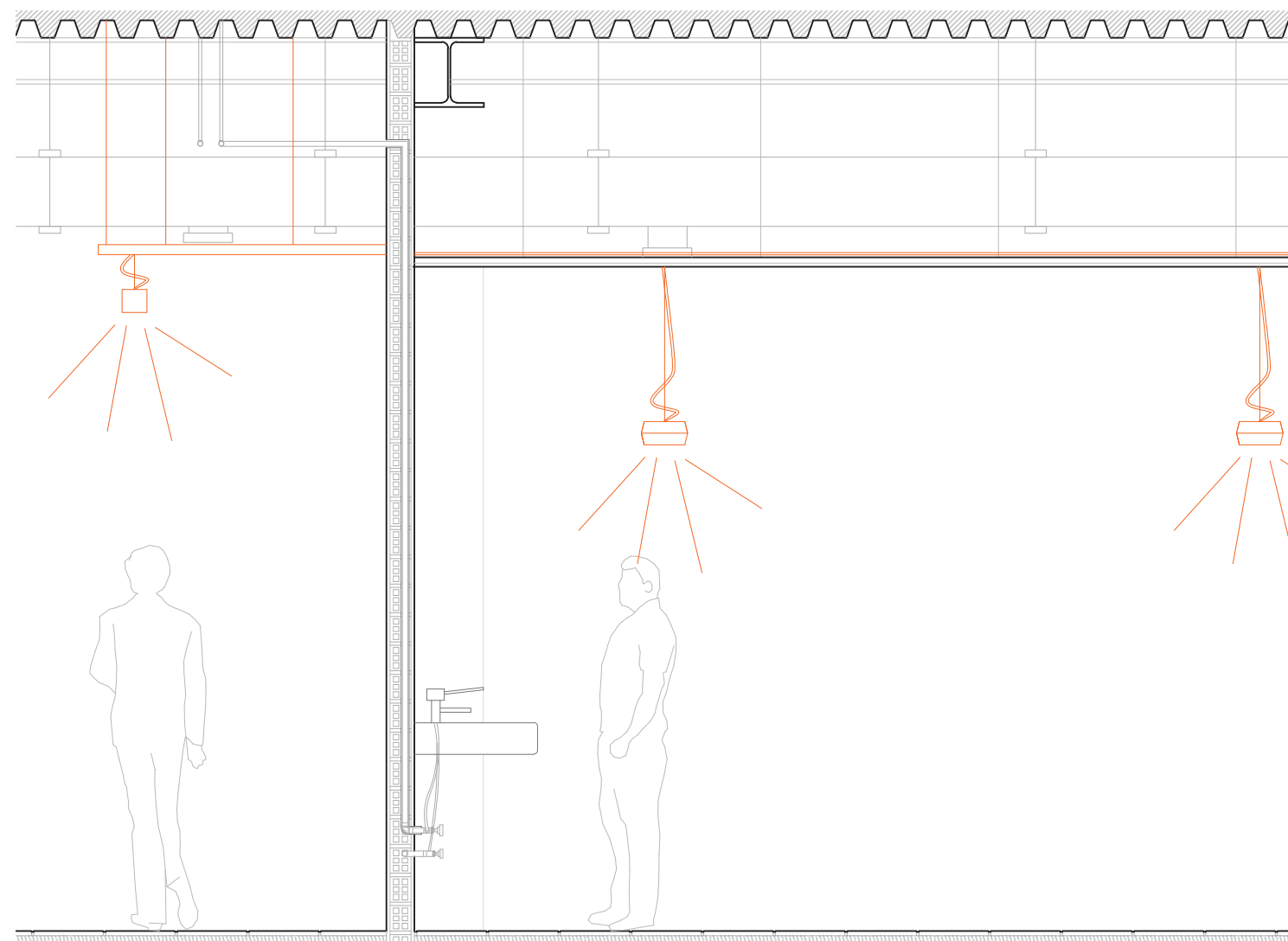
Eraikinaren argiztapenari begira, bi mota planteatzen dira. Alde batetik argiztapen puntuala, eta bestetik azalerakoa. Lehenengoa erakusketa gelan eta auditorioaren eszenatokian erabiliko da. Hemen jorratuko diren ekintzak mugikorrek izango dira, eta elementu jakin bat argitu beharko da. Erakusketa gelan fokoak karril batzuetaz mugituko dira, eta tamaina txikikoak izango dira. Eszenatokian berriz, foko handiak erabiliko dira potentzia gehiagorekin. Hauek egitura mugikor eta zintzilikatueta kokatuko dira, beraien egokitzapena errazteko.

Azalerako argiztapena eraikinaren beste espazioetan erabiliko da. Espazio hauetan bolumen osoa argitzea da nahia, puntu bat ondo iluminatzen, eta besteari gradualki intentsitatea jaisten. Espazioaren arabera luminariak altuera ezberdinerako kokatuko dira, forma eta intentsitate ezberdinarekin. Bulego eta geletan lanpara handiak zintzilikatuko dira, partzelan zegoen eraikinaren izaerari keinua egiten. Kafetegian lanpara handiak erabiliko dira, espazioaren altuera librean presentzia hartzen. Komunikazio korridoreetan luzerako luminariak instalatuko dira altuera handian, espazioa libreago uzten. Zerbitzu gunetan (aparkalekua, biltegiak...) luzerako lanpara xumeagoak erabiliko dira, hemen garrantzia argia duelako.

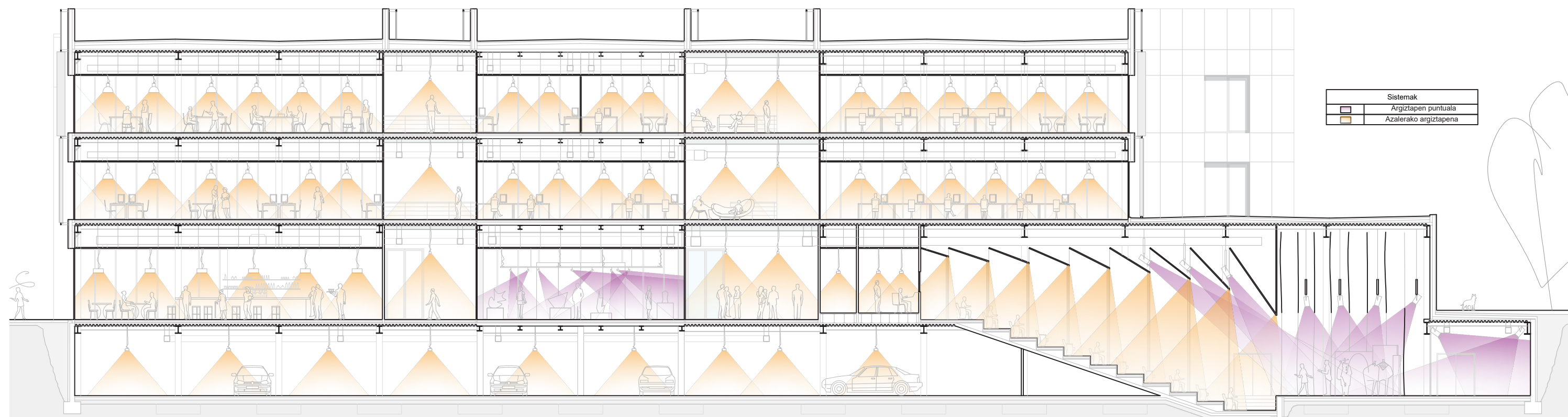
Dokumentu komertziala



Instalazioaren eskema



Instalazioaren eskema



Ikaslea: Urko Saez de Asteasu Iñiguez de Heredia
Tutorea: Eneko Jokin Uranga Santamaria

SANTA BARBARA ERAIKINA
Instalakuntzak

Laburpenak
Argiztapena

Akustika

Proposamena

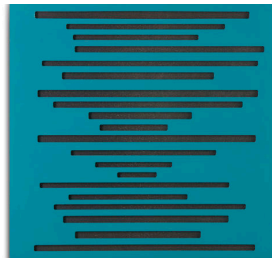
Eraikinaren estudio akustikoa egiteko honen itxituren eta instalazioen ezaugarriak kontutan hartu dira. Hainbat espazio banandu dira akustikoki izan duten trataeragatik.

Auditorioa modu berezi batean tratatu da, honen barne soinuak ondo entzuteko. Soinu iturria eszenatokian egonda, besaulki patio osora ondo heldu behar da soinua, eta erreberberazioak ekiditu behar dira. Horretarako espazioaren geometria eta akaberekin jokatu da. MDF egurrezko panelak erabili dira soinua bereganatzeko ahalmena dutenak zirrikitu batzuen bitartez. Hauek barne azaleko horman instalatuko dira. Horma hau oinean zig-zag modura diseinatu da, soinu ondoi mesede egiteko. Sistema hau besaulki patioaren sabaian errepikatu da. Zoruaren akabera moketa bat izango da, absortzio asko duelako. Hau guztiarekin espazio hau eraikineko beste guneez ondo isolatua egongo da.

Erakusketa gela, kafetegia eta bulegoek independenteki isolatuko dira. Sabai faltsu eta zoruan larru mineralezko kapa bat izango dute. Espazio hauen hormak bertikalki beiratez ixten direnez, isolatuak egoteko bi beira eta aire kamerarekin itxiko dira.

Aparkalekua eraikinaren beste espazioez akustikoki isolatzeko, larru mineralezko kapa batez inguratu da, autoen soinuak murriztuz.

Dokumentu komertziala



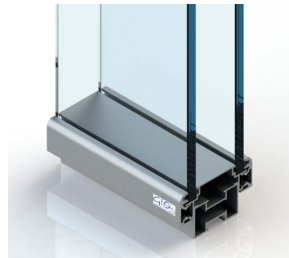
MDF panel akustikoa



Larru minerala

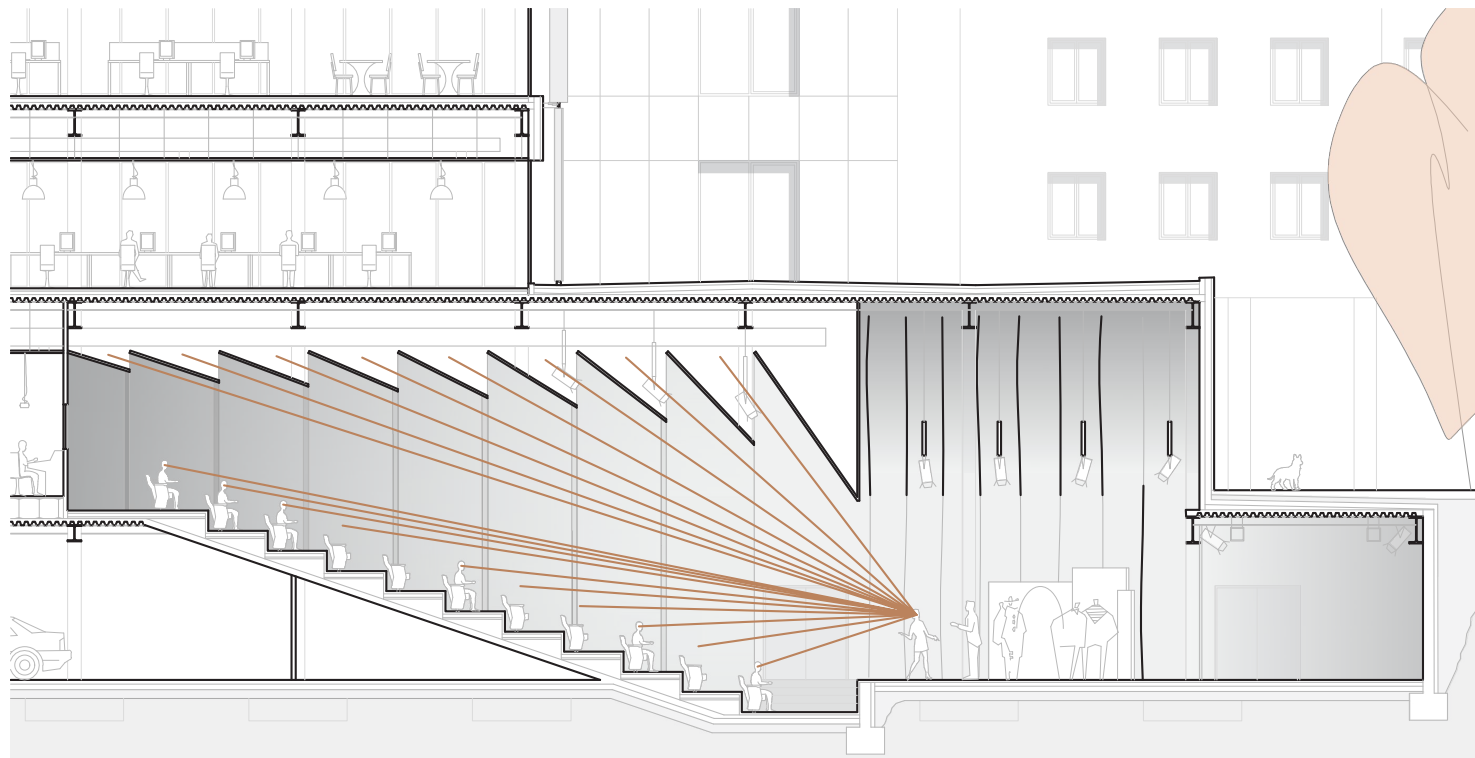


Larru mineralezko tutua



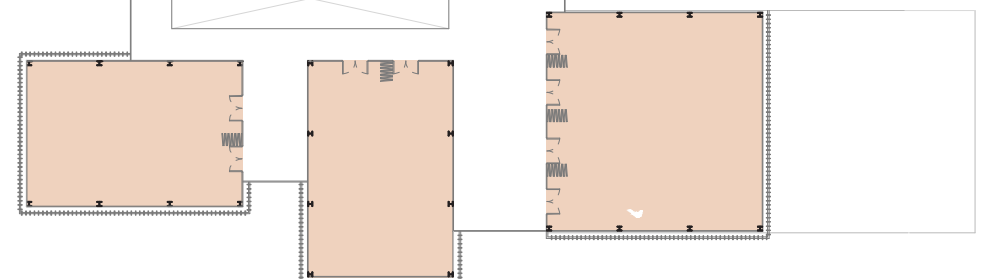
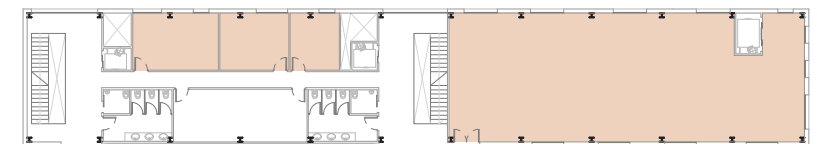
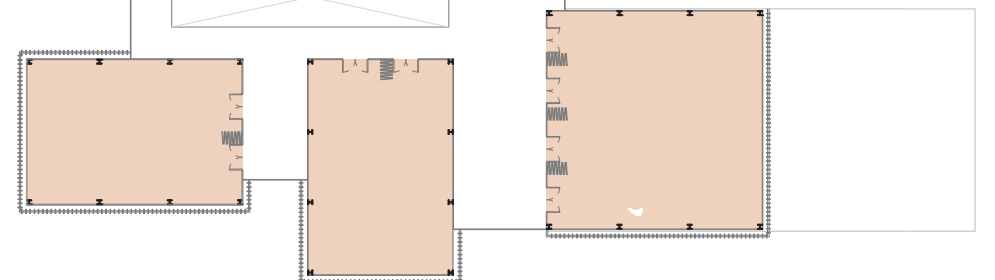
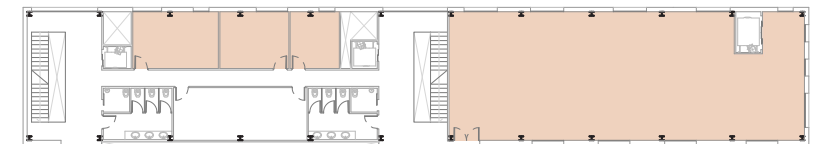
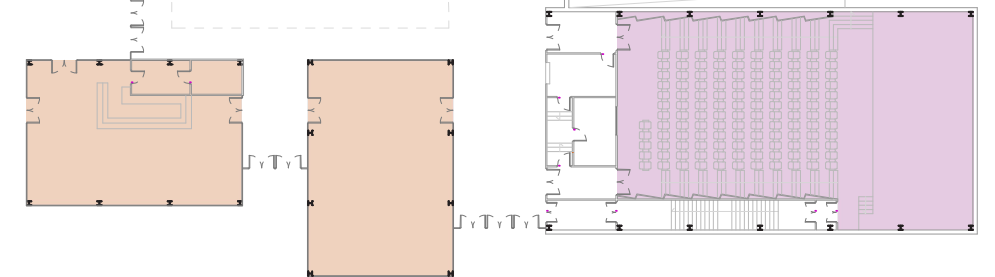
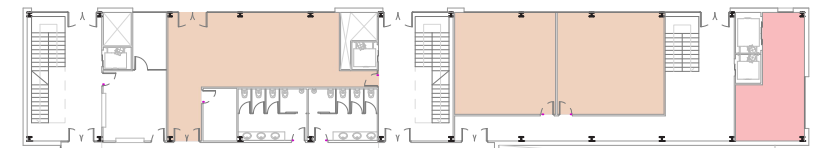
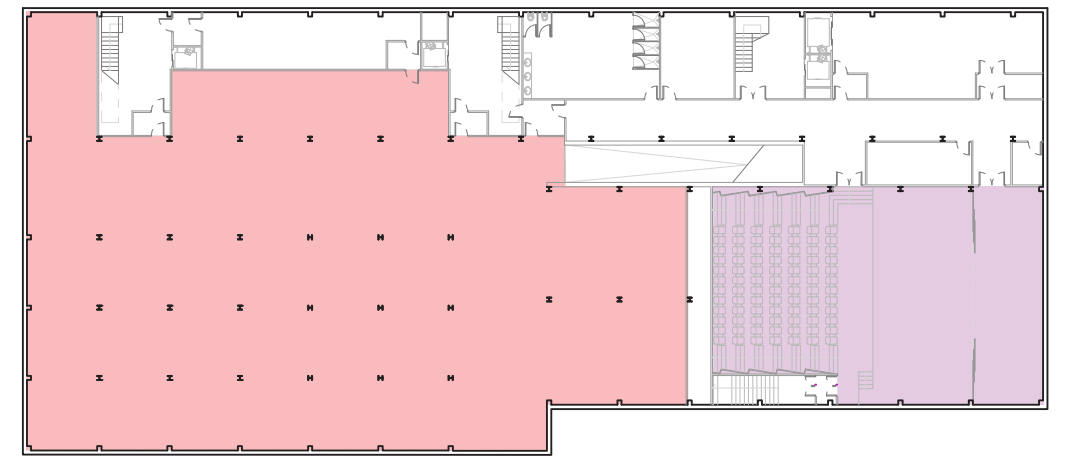
Beira bikoitzezko itxitura

Instalazioaren eskema



Espazioak	
	Lan egiteko espazio isolatuak
	Auditorioa
	Ibilgailuak dauden espazioa

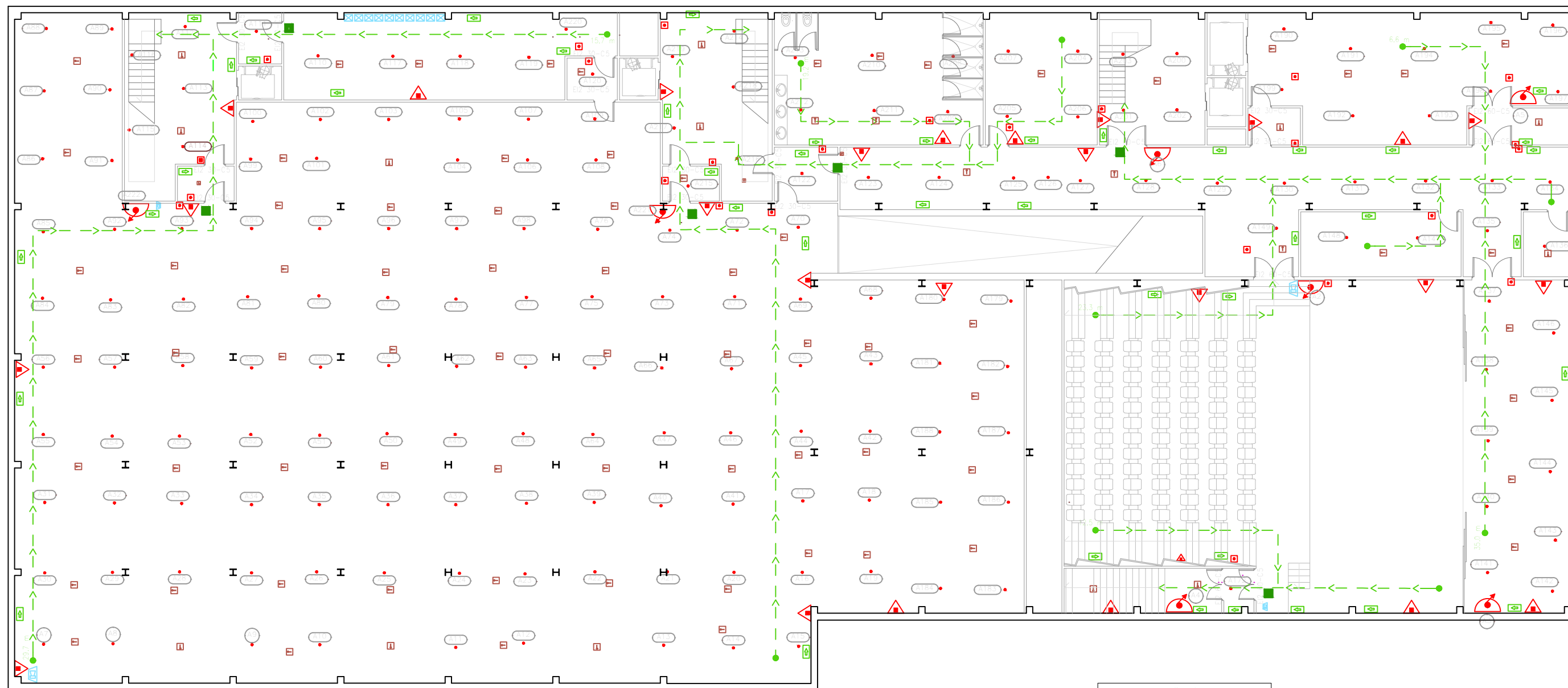
Instalazioaren eskema



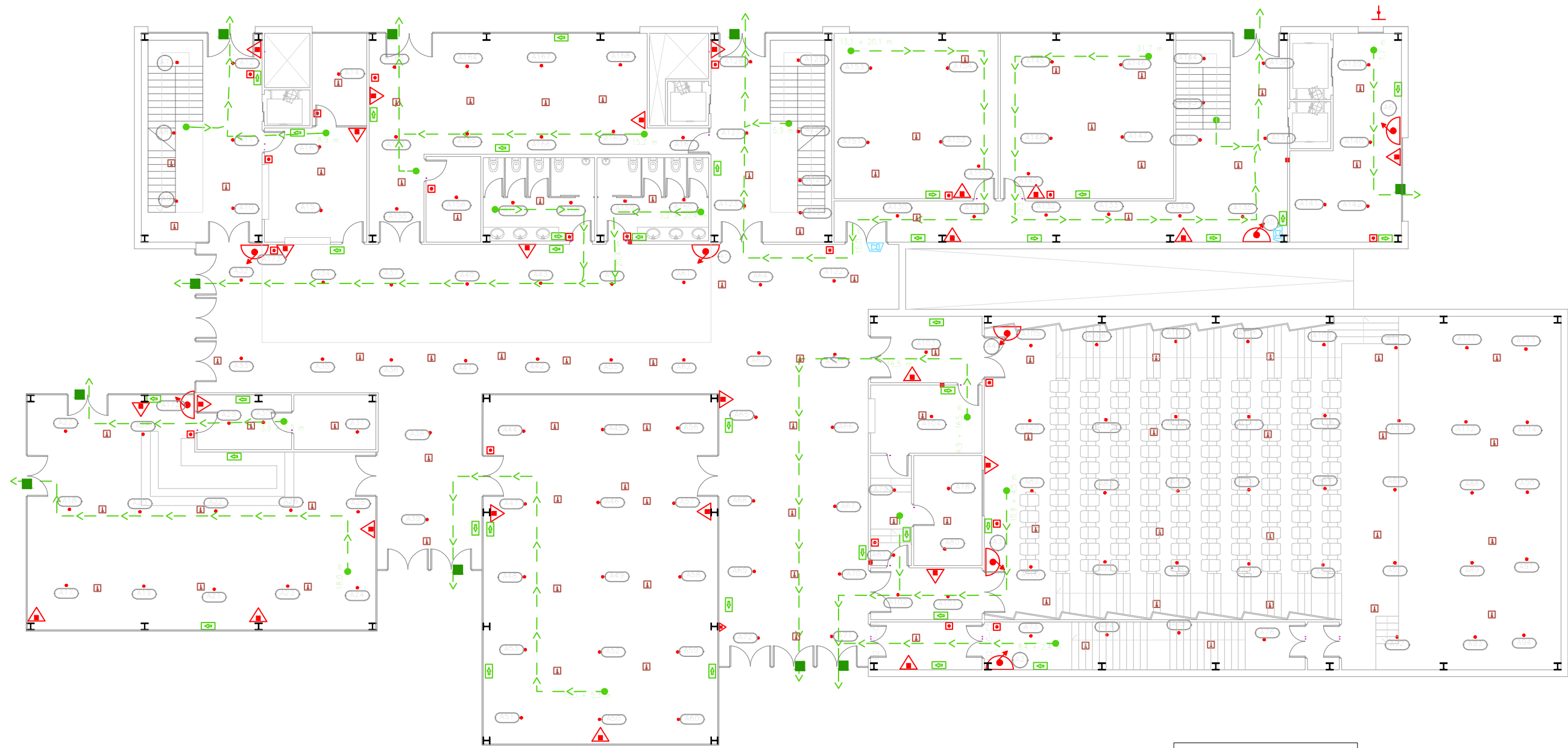
SANTA BARBARA ERAIKINA

Instalakuntzak

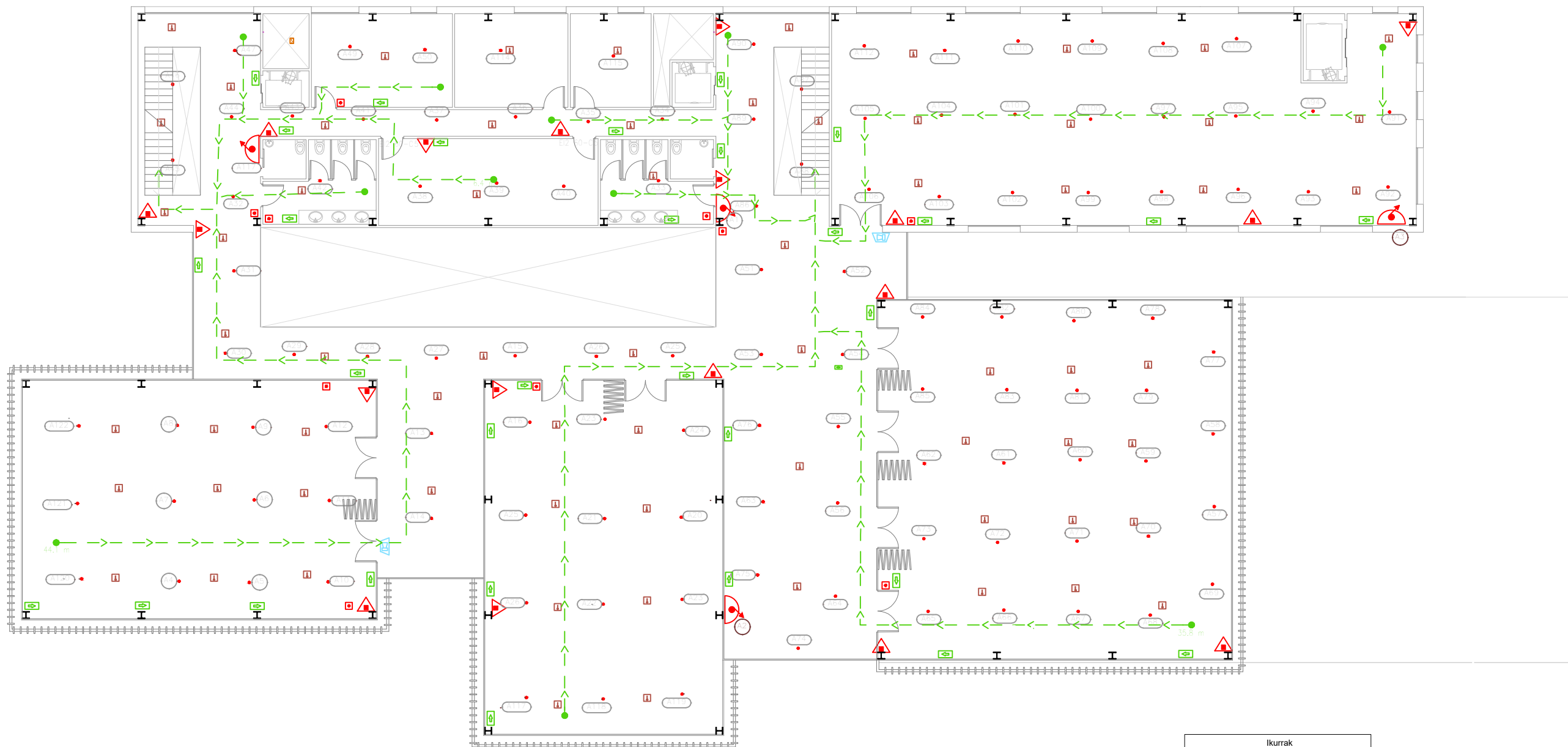
Suteetatik babesteko segurtasuna



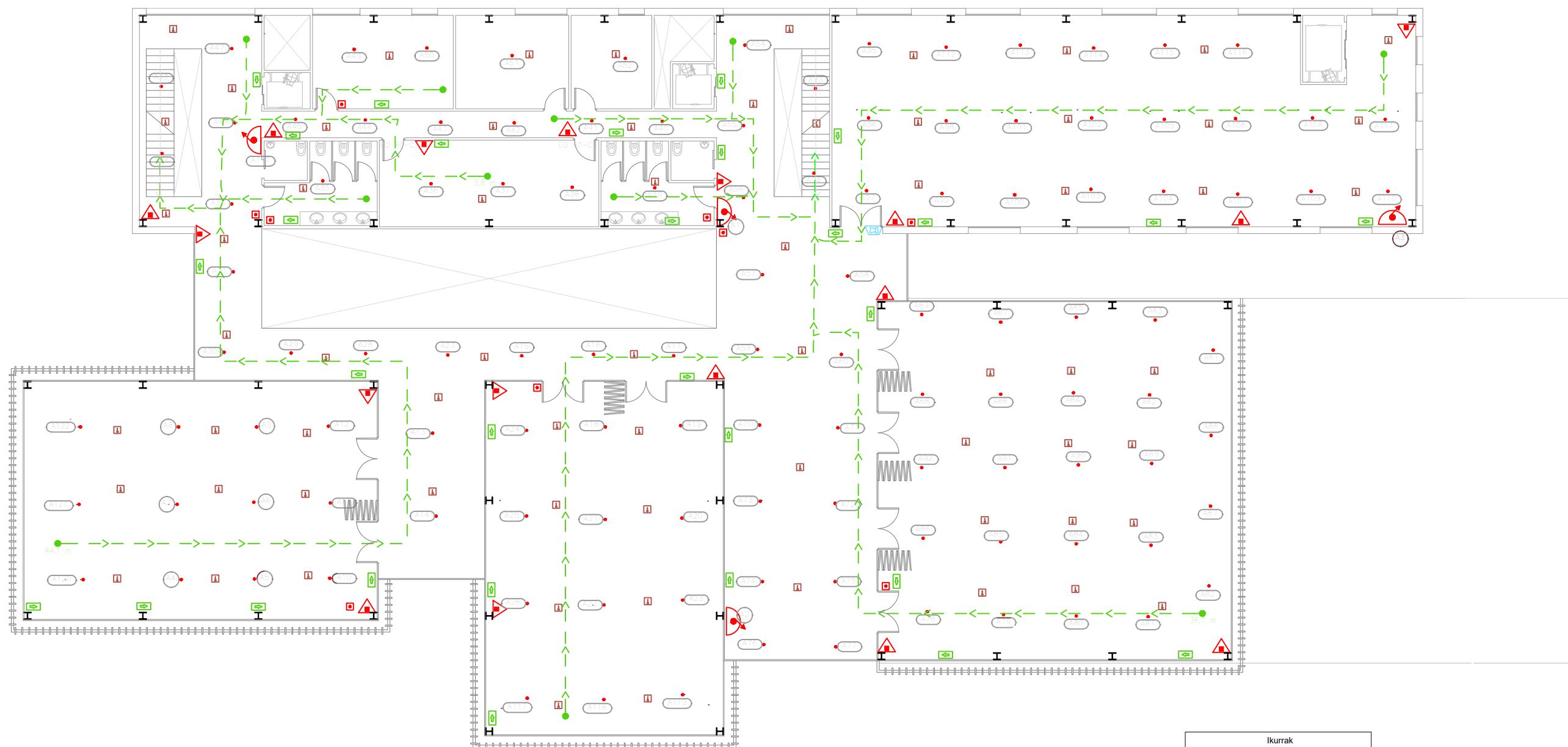
Ikurrak	
	Ebakuazio ibilbidea
	Ebakuazio seinalestapena
	Eraikinaren irteera
	Suteetara erresistentziadun atea
	Itzalgailu mekanikoa
	Alarma pultzagailua
	Alarma
	Itzalgailua
	Suteetarako ur-hargunea
	Detektagailu belozimetrikoa
	Detektagailu automatikoen zentrala



Ikurrak	
	Ebakuazio ibilbidea
	Ebakuazio seinalestepena
	Eraikinaren irteera
	Suteetara erresistentziadun atea
	Itzalgailu mekanikoa
	Alarma pultzagailua
	Alarma
	Itzalgailua
	Suteetarako ur-hargunea
	Detektagailu belozimetrikoa
	Detektagailu automatikoen zentrala



Ikurrak	
	Ebakuazio ibilbidea
	Ebakuazio seinalestepena
	Eraikinaren irteera
	Suteetara erresistentziadun atea
	Itzalgailu mekanikoa
	Alarma pultzagailua
	Alarma
	Itzalgailua
	Suteetarako ur-hargunea
	Detektagailu belozimetrikoa
	Detektagailu automatikoen zentrala



Ikurrak	
	Ebakuazio ibilbidea
	Ebakuazio seinalestepena
	Eraikinaren irteera
	Suteetara erresistentziadun atea
	Itzalgailu mekanikoa
	Alarma pultzagailua
	Alarma
	Itzalgailua
	Suteetarako ur-hargunea
	Detektagailu belozimetrikoa
	Detektagailu automatikoen zentrala

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



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 EI₂ t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

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

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Aparcamiento	-	1038.55	Aparcamiento	EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Administrativo ⁽⁵⁾	5000	4191.95	Administrativo	EI 60	EI 60	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 60-C5
				EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5

Notas:
⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.
⁽⁴⁾ Al haberse dispuesto en el sector una instalación automática de extinción de incendio, el valor de la superficie máxima admisible se duplica, según punto 1 del Artículo 1 del documento CTE DB SI 1 Propagación interior.
⁽⁵⁾ 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	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ^{(2) (3)}			
				Paredes y techos		Puertas ⁽⁴⁾	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Escalera_1	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Escalera_2	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Escalera_3	2 (Ascendente)	Protegida	No	EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	EI ₂ 60-C5
Escalera_4	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5



Notas:

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

1.2.- Vestíbulos de independencia

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

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

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

Producido por una versión educativa de CYPE

Vestíbulos de independencia					
Referencia	Superficie (m ²)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes ⁽¹⁾		Puertas ⁽²⁾	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
h	4.53	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
h	5.04	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
h	4.84	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
h	7.96	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
h	4.00	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
h	5.06	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
h	8.77	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
h	3.88	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
h	4.18	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	-

Notas:

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

2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

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

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m ²)	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
64	60.61	Bajo	EI 90	EI 120	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30-C5
14	79.40	Medio	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
47	40.23	Bajo	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	-
23	37.90	Bajo	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
13	37.90	Bajo	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5

Notas:

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

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

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

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

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

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

- 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 ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Aparcamientos y garajes	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾



EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Modelo

Fecha: 29/04/19

Notas:

⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.

⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS..... 2

2.- CUBIERTAS..... 3



1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS

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

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

Propagación horizontal				
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾	
			Ángulo ⁽⁴⁾	Norma Proyecto
Sótano	Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada	Sí	No procede ⁽⁵⁾	
Planta baja	Fachada ventilada con paneles composite	No	No procede	
Planta 1	Fachada ventilada con paneles composite	No	No procede	
Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite	No	No procede	

Notas:

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

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

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

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

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

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

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

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Sótano - Planta baja	Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada - Fachada ventilada con paneles composite	Sí	No procede ⁽⁴⁾	
Planta baja - Planta 1	Fachada ventilada con paneles composite	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite	No	No procede	

Notas:

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

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

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

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



EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

Modelo

Fecha: 29/04/19

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.

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

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN..... 2

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

3.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN..... 4

4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN..... 5

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

Producido por una versión educativa de CYPE



1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

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

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

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

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S _{util} ⁽¹⁾ (m ²)	ρ _{ocup} ⁽²⁾ (m ² /p)	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Aparcamiento (Uso Aparcamiento), ocupación: 69 personas									
Sótano	1033	15	69	2	2	43.8 + 18.8 *	29.7	0.80	0.82
Administrativo (Uso Administrativo), ocupación: 1489 personas									
Planta 2	1087	7.9	47	1	2	31.3 + 31.3 *	25.2	0.80	1.90
			92	1	2	31.3 + 31.3 *	36.7	0.80	1.90
Planta 1	1088	7.9	47	1	2	25 + 25	24.4	0.80	1.90
			92	1	2	25 + 25	35.8	0.80	1.90



EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Modelo

Fecha: 29/04/19

Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)		
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	
Planta baja	1127	1.5	139	2	2	31.3 + 31.3 *	18.0	0.80	1.90
			2	1	2	31.3 + 31.3 *	3.9 + 5.9	0.80	0.82
			30	1	6	31.3 + 31.3 *	6.9 + 16.5	0.80	0.82
			30	2	6	31.3 + 31.3 *	16.5	0.80	1.90
			77	2	6	31.3 + 31.3 *	20.4	0.80	1.90
			95 (337)	2	6	31.3 + 31.3 *	15.0	1.69	1.95
			110 (340)	2	6	31.3 + 31.3 *	10.8 + 4.5	1.70	1.90
			184	2	6	31.3 + 31.3 *	15.0 + 5.3	0.92	1.90
			82	1	1	31.3 *	15.2	0.80	1.95
			114 (296)	2	6	31.3 + 31.3 *	13.1 + 20.1	0.80	0.82
			114 (296)	1	6	31.3 + 31.3 *	31.7	0.80	0.82
			19 (147)	1	1	31.3 *	8.9	0.80	0.82
			114 (296)	2	6	31.3 + 31.3 *	19.3	1.48	1.95
			77	1	6	31.3 + 31.3 *	5.2 + 20.4	0.80	0.82
			95 (337)	1	6	31.3 + 31.3 *	5.9	1.69	1.95
110 (340)	1	6	25 + 25	8.4 + 2.4	1.70	1.90			
Sótano	654	1.4	345	2	3	31.3 + 31.3 *	12.5	1.73	2.18
			267	2	3	31.3 + 31.3 *	23.3	1.34	2.20
			267	2	2	31.3 + 31.3 *	35.0	1.34	2.20
			24	2	2	31.3 + 31.3 *	19.2	0.80	0.82

Producido por una versión educativa de CYPE

Notas:

⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, S_{util} (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).

⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc} , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).

⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

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

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

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

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto



EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Modelo

Fecha: 29/04/19

Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾	Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)	Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)
64	Sótano	Bajo	1	1	31
14	Sótano	Medio	1	2	31 + 31
47	Planta baja	Bajo	1	1	31
23	Planta 1	Bajo	1	2	25 + 25
13	Planta 2	Bajo	1	2	31 + 31

Notas:

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

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

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

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

* Longitud admisible para el recorrido de evacuación aumentada (25 %), al estar la zona protegida mediante una instalación automática de extinción, según nota al pie 7 de tabla 2.2 (DB SI 1).

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

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

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

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) ⁽¹⁾	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Ascendente	3.60	EP	EP	Por conductos	1.20	375
Escalera_1	Descendente	9.00	NP	NP	No aplicable	1.20	192
Escalera_2	Ascendente	3.60	EP	EP	Por conductos	1.75	467
Escalera_2	Descendente	9.00	NP	NP	No aplicable	1.75	280
Escalera_3	Ascendente	3.60	P	P	Por conductos	2.50	519
Escalera_4	Ascendente	3.60	P	EP	Por conductos	1.63	450

Notas:

⁽¹⁾ Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.

⁽²⁾ La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.

⁽³⁾ La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:

- NP := Escalera no protegida,
- NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados,
- P := Escalera protegida,
- EP := Escalera especialmente protegida.

⁽⁴⁾ Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:

- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m² por planta para escaleras o de 0.2·L m² para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).
- Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.
- Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.

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



4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

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

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

- a) El sistema será capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/s por plaza de aparcamiento, activándose automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.



- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación F₃₀₀ 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio tendrán una clasificación E₃₀₀ 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... 2

2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... 3



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 ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Columna seca	Sistema de detección y alarma ⁽³⁾	Instalación automática de extinción ⁽⁴⁾
Aparcamiento (Uso 'Aparcamiento')					
Forma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (6)	Sí (2)	No	Sí (52)	Sí (103)
Administrativo (Uso 'Administrativo')					
Forma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (80)	Sí (21)	No	Sí (66)	Sí (497)
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. ⁽²⁾ Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. ⁽³⁾ Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula. ⁽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. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.					

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles	Bocas de incendio equipadas	Sector al que pertenece
64	Bajo	Sí (2 dentro)	---	Administrativo
14	Medio	Sí (2 dentro, 1 fuera)	Sí (1)	Administrativo
47	Bajo	Sí (1 dentro)	Sí (1)	Administrativo
23	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	Administrativo
13	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---	Administrativo
Notas: ⁽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. 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.				

Además de estas dotaciones, se dispone 1 hidrante exterior a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio. Los requerimientos para número de hidrantes exteriores a instalar en el edificio, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4, son los siguientes:



- La superficie construida de uso 'Administrativo' es de 4643 m². No requiere hidrantes.
- La superficie construida de uso 'Aparcamiento' es de 1039 m². Requiere, al menos, un hidrante.

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.

1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO..... 2

2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA..... 2

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



1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio es de 9.0 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Como la altura de evacuación del edificio es de 9.0 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

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



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 ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
Aparcamiento	Aparcamiento	Planta baja	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 120
47	Local de riesgo especial bajo	Planta 1	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 90
23	Local de riesgo especial bajo	Planta 2	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 90
Administrativo	Administrativo	Cubierta	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60

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

Producido por una versión educativa de CYPE

Resultados del cálculo hidráulico

Red de bocas de incendio equipadas (BIE) y rociadores

El dimensionado de la red de PCI se ha realizado atendiendo a las presiones mínimas necesarias en los puntos de consumo, hallando la zona más desfavorable de la red conforme a la simultaneidad de uso para los equipos presentes en la misma:

- Simultaneidad para bocas de incendio equipadas (BIE): **2**
- Rociadores simultáneos: **16**
- Clase de riesgo: **Ordinario - G2**

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión '**A1 (Sótano)**' es:

- Presión de salida: **6.505 bar**
- Caudal de salida: **2571.8 l/min**

Cumpliendo también que, para un caudal de salida un 40% superior al nominal, la presión de salida del grupo es superior al 70% del punto de trabajo calculado.

Se muestra a continuación la justificación del cálculo hidráulico en la zona más desfavorable para el grupo de presión seleccionado:

Tramo	L	Q	v	J	P _i	Δh	ΔP	P _r	Ø	DN
A1 -> A (Sótano)	3.30	2571.7	4.9	30.9	6.505	3.30	0.102	6.079	105.3	4"
-> B	6.99	198.3	0.9	2.2	6.079	--	0.015	6.064	68.9	2 1/2"
-> A (Sótano->Planta baja)	5.00	198.3	0.9	2.2	6.064	5.00	0.011	5.563	68.9	2 1/2"
-> B (Planta baja)	8.01	198.3	1.5	7.8	5.563	--	0.062	5.501	53.1	2"
-> D	15.07	198.3	1.5	7.8	5.501	--	0.117	5.384	53.1	2"
-> E	11.28	198.3	1.5	7.8	5.384	--	0.088	5.296	53.1	2"
-> F	4.25	99.1	0.7	2.2	5.296	--	0.009	5.287	53.1	2"
-> A2	3.40	99.1	1.6	14.3	5.287	-3.40	0.049	5.572	36.0	1 1/4"
A2, BIE 25 mm (K = 42), (Planta baja)		99.1						5.572		
-> G	0.48	99.2	1.6	14.3	5.296	--	0.007	5.289	36.0	1 1/4"
-> A3	3.40	99.2	1.6	14.3	5.289	-3.40	0.049	5.574	36.0	1 1/4"
A3, BIE 25 mm (K = 42), (Planta baja)		99.2						5.574		
A -> BZ	2.49	2373.4	4.5	26.5	6.079	--	0.066	6.013	105.3	4"
BZ -> CN	0.93	2373.4	4.5	26.5	6.013	--	0.025	5.989	105.3	4"
CN -> CO	1.23	2373.4	4.5	26.5	5.989	--	0.033	5.956	105.3	4"
CO -> CP	1.49	2373.4	4.5	26.5	5.956	--	0.040	5.916	105.3	4"
CP -> CQ	1.11	2373.4	4.5	26.5	5.916	--	0.029	5.887	105.3	4"
CQ -> CR	1.57	2373.4	4.5	26.5	5.887	--	0.042	5.845	105.3	4"
CR -> CS	1.20	2373.4	4.5	26.5	5.845	--	0.032	5.813	105.3	4"
CS -> CT	1.21	2373.4	4.5	26.5	5.813	--	0.032	5.781	105.3	4"
CT -> CU	2.88	2373.4	4.5	26.5	5.781	--	0.076	5.705	105.3	4"
CU -> CV	1.88	2373.4	4.5	26.5	5.705	--	0.050	5.655	105.3	4"
CV -> CW	1.67	2373.4	4.5	26.5	5.655	--	0.044	5.611	105.3	4"
CW -> CX	3.75	2373.4	4.5	26.5	5.611	--	0.099	5.511	105.3	4"
CX -> CY	2.56	2373.4	4.5	26.5	5.511	--	0.068	5.443	105.3	4"
CY -> CZ	1.54	2373.4	4.5	26.5	5.443	--	0.041	5.403	105.3	4"
CZ -> DA	1.70	2373.4	4.5	26.5	5.403	--	0.045	5.357	105.3	4"
DA -> DB	2.08	2373.4	4.5	26.5	5.357	--	0.055	5.302	105.3	4"
DB -> DC	1.26	2373.4	4.5	26.5	5.302	--	0.034	5.269	105.3	4"

Resultados del cálculo hidráulico

Tramo	L	Q	v	J	P _i	Δh	ΔP	P _r	Ø	DN
DC -> DD	1.26	2373.4	4.5	26.5	5.269	--	0.034	5.235	105.3	4"
DD -> DE	0.91	2373.4	4.5	26.5	5.235	--	0.024	5.211	105.3	4"
DE -> DF	6.14	2373.4	4.5	26.5	5.211	--	0.163	5.048	105.3	4"
DF -> DN	0.96	2373.4	4.5	26.5	5.048	--	0.025	5.023	105.3	4"
DN -> DO	3.13	2373.4	4.5	26.5	5.023	--	0.083	4.940	105.3	4"
DO -> DP	0.28	2373.4	4.5	26.5	4.940	--	0.007	4.932	105.3	4"
DP -> EJ	3.25	2373.4	4.5	26.5	4.932	--	0.086	4.846	105.3	4"
EJ -> EK	2.94	2373.4	4.5	26.5	4.846	--	0.078	4.768	105.3	4"
EK -> EL	1.56	936.5	7.0	135.2	4.768	--	0.211	4.557	53.1	2"
EL -> EM	4.54	936.5	7.0	135.2	4.557	--	0.614	3.943	53.1	2"
EM -> EN	3.64	936.5	7.0	135.2	3.943	--	0.492	3.451	53.1	2"
EN -> A152	2.32	143.2	4.0	105.8	3.451	--	0.245	3.206	27.3	1"
A152, Rociador (K = 80), (Sótano)		143.2						3.206		
EN -> EO	3.91	793.2	5.9	99.6	3.451	--	0.389	3.062	53.1	2"
EO -> A154	2.20	134.6	4.0	105.8	3.062	--	0.233	2.829	27.3	1"
A154, Rociador (K = 80), (Sótano)		134.6						2.829		
EO -> EP	3.79	524.2	3.8	43.8	3.062	--	0.166	2.895	53.1	2"
EP -> A155	2.31	131.3	3.6	86.8	2.895	--	0.201	2.695	27.3	1"
A155, Rociador (K = 80), (Sótano)		131.3						2.695		
EP -> EQ	3.85	261.2	1.9	12.0	2.895	--	0.046	2.849	53.1	2"
EQ -> A156	2.12	130.7	3.6	85.4	2.849	--	0.181	2.668	27.3	1"
A156, Rociador (K = 80), (Sótano)		130.7						2.668		
EQ -> A157	2.20	130.6	3.6	84.5	2.849	--	0.186	2.663	27.3	1"
A157, Rociador (K = 80), (Sótano)		130.6						2.663		
EP -> A158	2.12	131.7	3.6	87.7	2.895	--	0.186	2.709	27.3	1"
A158, Rociador (K = 80), (Sótano)		131.7						2.709		
EQ -> A159	2.24	134.5	4.0	105.8	3.062	--	0.237	2.825	27.3	1"
A159, Rociador (K = 80), (Sótano)		134.5						2.825		
ER -> ES	2.55	1273.6	4.0	30.0	4.768	--	0.077	4.691	80.9	3"
ES -> ET	0.93	780.1	5.6	90.8	4.691	--	0.084	4.607	53.1	2"
ET -> A163	3.64	780.1	5.6	90.8	4.607	--	0.330	4.277	53.1	2"
ET -> A163	2.25	160.0	4.3	121.8	4.277	--	0.275	4.002	27.3	1"
A163, Rociador (K = 80), (Sótano)		160.0						4.002		
ET -> EU	3.87	620.1	4.5	59.6	4.277	--	0.231	4.046	53.1	2"
EU -> A164	2.29	155.5	4.3	117.7	4.046	--	0.270	3.776	27.3	1"
A164, Rociador (K = 80), (Sótano)		155.5						3.776		
EU -> EV	3.83	308.8	2.2	16.4	4.046	--	0.063	3.983	53.1	2"
EV -> A165	2.22	154.4	4.2	116.4	3.983	--	0.258	3.725	27.3	1"
A165, Rociador (K = 80), (Sótano)		154.4						3.725		
EV -> A166	2.22	154.4	4.2	116.0	3.983	--	0.257	3.726	27.3	1"
A166, Rociador (K = 80), (Sótano)		154.4						3.726		
EU -> A167	2.14	155.8	4.3	118.3	4.046	--	0.253	3.793	27.3	1"
A167, Rociador (K = 80), (Sótano)		155.8						3.793		
ER -> EW	6.99	493.5	1.6	5.5	4.691	--	0.039	4.652	80.9	3"
EW -> EX	0.97	493.5	2.2	12.0	4.652	--	0.012	4.641	68.9	2 1/2"
EX -> EY	3.60	493.5	2.2	12.0	4.641	--	0.043	4.597	68.9	2 1/2"
EY -> EZ	3.68	493.5	2.2	12.0	4.597	--	0.044	4.553	68.9	2 1/2"

Resultados del cálculo hidráulico

Tramo	L	Q	v	J	P _i	Δh	ΔP	P _f	Ø	DN
EZ -> FA	3.95	329.3	1.5	5.6	4.553	--	0.022	4.531	68.9	2 1/2"
FA -> A175	2.22	164.6	4.6	133.5	4.531	--	0.297	4.234	27.3	1"
A175, Rociador (K = 80), (Sótano)		164.6						4.234		
FA -> A176	1.98	164.7	4.8	148.3	4.531	--	0.294	4.237	27.3	1"
A176, Rociador (K = 80), (Sótano)		164.7						4.237		
EZ -> A177	2.29	164.2	4.8	148.3	4.553	--	0.340	4.213	27.3	1"
A177, Rociador (K = 80), (Sótano)		164.2						4.213		
EK -> FI	13.58	163.3	2.6	34.4	4.768	--	0.467	4.301	36.0	1 1/4"
FI -> A189	1.01	163.3	4.5	132.2	4.301	--	0.134	4.167	27.3	1"
A189, Rociador (K = 80), (Sótano)		163.3						4.167		

Notas:

L: Longitud real del tramo

Q: Caudal

v: Velocidad

J: Pérdida de carga en el tramo

P_i: Presión de entrada al tramo

Δh: Altura salvada por el tramo

ΔP: Caída de presión en el tramo

P_f: Presión de salida

Ø: Diámetro interior de la tubería

DN: Diámetro nominal de la tubería

Producido por una versión educativa de CYPE

Resultados del cálculo hidráulico

Red de bocas de incendio equipadas (BIE) y rociadores

El dimensionado de la red de PCI se ha realizado atendiendo a las presiones mínimas necesarias en los puntos de consumo, hallando la zona más desfavorable de la red conforme a la simultaneidad de uso para los equipos presentes en la misma:

- Simultaneidad para bocas de incendio equipadas (BIE): **2**
- Rociadores simultáneos: **15**
- Clase de riesgo: **Ordinario - G2**

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión '**A1 (Sótano)**' es:

- Presión de salida: **6.505 bar**
- Caudal de salida: **2571.8 l/min**

Cumpliendo también que, para un caudal de salida un 40% superior al nominal, la presión de salida del grupo es superior al 70% del punto de trabajo calculado.

Se muestra a continuación la justificación del cálculo hidráulico en la zona más desfavorable para el grupo de presión seleccionado:

Tramo	L	Q	v	J	P _i	Δh	ΔP	P _f	Ø	DN
A1 -> A (Sótano)	3.30	3050.7	5.7	41.0	6.505	3.30	0.135	6.046	105.3	4"
-> B	6.99	207.4	0.9	2.4	6.046	--	0.017	6.029	68.9	2 1/2"
-> C	23.72	207.4	0.9	2.4	6.029	--	0.056	5.973	68.9	2 1/2"
-> D	7.16	103.5	0.8	2.3	5.973	--	0.017	5.956	53.1	2"
-> E	10.54	103.5	0.8	2.3	5.956	--	0.025	5.932	53.1	2"
-> F	1.78	103.5	1.7	15.5	5.932	--	0.028	5.904	36.0	1 1/4"
-> A2	2.00	103.5	1.7	15.5	5.904	-2.00	0.031	6.070	36.0	1 1/4"
A2, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano)		103.5						6.070		
-> L	5.93	103.9	0.8	2.3	5.973	--	0.014	5.959	53.1	2"
-> A6	2.00	103.9	1.7	15.6	5.959	-2.00	0.031	6.124	36.0	1 1/4"
A6, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano)		103.9						6.124		
A -> M	0.39	2843.3	5.3	35.9	6.046	--	0.014	6.032	105.3	4"
M -> N	1.90	2843.3	5.3	35.9	6.032	--	0.068	5.964	105.3	4"
N -> O	4.13	1889.7	3.5	16.7	5.964	--	0.069	5.895	105.3	4"
O -> P	1.84	1889.7	3.5	16.7	5.895	--	0.031	5.864	105.3	4"
P -> Q	2.41	1321.3	2.4	8.6	5.864	--	0.021	5.843	105.3	4"
Q -> R	3.35	943.5	1.7	4.6	5.843	--	0.015	5.828	105.3	4"
R -> S	3.13	566.0	1.0	1.8	5.828	--	0.006	5.822	105.3	4"
S -> T	0.98	188.7	0.3	0.2	5.822	--	0.000	5.822	105.3	4"
T -> U	2.61	188.7	0.3	0.2	5.822	--	0.001	5.821	105.3	4"
U -> V	3.95	188.7	0.3	0.2	5.821	--	0.001	5.820	105.3	4"
V -> AU	1.23	188.7	0.6	0.8	5.820	--	0.001	5.819	80.9	3"
AU -> AV	3.24	188.7	0.6	0.8	5.819	--	0.003	5.817	80.9	3"
AV -> AW	3.13	188.7	0.6	0.8	5.817	--	0.003	5.814	80.9	3"
AW -> A65	1.53	188.7	5.1	164.8	5.814	--	0.252	5.562	27.3	1"
A65, Rociador (K = 80), (Sótano)		188.7						5.562		
S -> A71	1.73	188.2	5.1	164.4	5.822	--	0.285	5.537	27.3	1"
A71, Rociador (K = 80), (Sótano)		188.2						5.537		
S -> A72	1.36	189.1	5.3	173.5	5.822	--	0.236	5.586	27.3	1"

Resultados del cálculo hidráulico

Tramo	L	Q	v	J	P _i	Δh	ΔP	P _f	Ø	DN
A72, Rociador (K = 80), (Sótano)		189.1						5.586		
R -> A73	1.80	188.2	5.1	164.3	5.828	--	0.296	5.532	27.3	1"
A73, Rociador (K = 80), (Sótano)		188.2						5.532		
R -> A74	1.32	189.3	5.3	173.8	5.828	--	0.229	5.598	27.3	1"
A74, Rociador (K = 80), (Sótano)		189.3						5.598		
Q -> A75	1.83	188.3	5.1	164.5	5.843	--	0.301	5.542	27.3	1"
A75, Rociador (K = 80), (Sótano)		188.3						5.542		
Q -> A76	1.31	189.6	5.3	174.1	5.843	--	0.229	5.614	27.3	1"
A76, Rociador (K = 80), (Sótano)		189.6						5.614		
P -> BG	1.02	568.3	1.1	1.8	5.864	--	0.002	5.862	105.3	4"
BG -> A77	1.90	188.5	5.1	164.6	5.862	--	0.313	5.549	27.3	1"
A77, Rociador (K = 80), (Sótano)		188.5						5.549		
BG -> BH	3.13	190.0	0.4	0.2	5.862	--	0.001	5.861	105.3	4"
BH -> A97	1.27	190.0	5.3	174.7	5.861	--	0.221	5.640	27.3	1"
A97, Rociador (K = 80), (Sótano)		190.0						5.640		
BG -> A98	1.31	189.9	5.3	174.6	5.862	--	0.228	5.634	27.3	1"
A98, Rociador (K = 80), (Sótano)		189.9						5.634		
A -> BT	0.82	571.4	4.2	52.4	5.964	--	0.043	5.921	53.1	2"
BT -> BU	3.21	190.0	1.4	6.8	5.921	--	0.022	5.899	53.1	2"
U -> A104	1.47	190.0	5.3	174.8	5.899	--	0.257	5.641	27.3	1"
A104, Rociador (K = 80), (Sótano)		190.0						5.641		
BT -> A106	1.47	190.4	5.3	175.3	5.921	--	0.258	5.663	27.3	1"
A106, Rociador (K = 80), (Sótano)		190.4						5.663		
BT -> A107	1.25	191.0	5.3	176.1	5.921	--	0.220	5.701	27.3	1"
A107, Rociador (K = 80), (Sótano)		191.0						5.701		
A -> BY	2.30	382.2	1.7	7.0	5.964	--	0.016	5.948	68.9	2 1/2"
BY -> A108	1.47	190.8	5.3	175.9	5.948	--	0.259	5.689	27.3	1"
A108, Rociador (K = 80), (Sótano)		190.8						5.689		
BY -> A109	1.26	191.4	5.3	176.6	5.948	--	0.223	5.725	27.3	1"
A109, Rociador (K = 80), (Sótano)		191.4						5.725		

Notas:

- L: Longitud real del tramo
- Q: Caudal
- v: Velocidad
- J: Pérdida de carga en el tramo
- P_i: Presión de entrada al tramo
- Δh: Altura salvada por el tramo
- ΔP: Caída de presión en el tramo
- P_f: Presión de salida
- Ø: Diámetro interior de la tubería
- DN: Diámetro nominal de la tubería

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 55 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 1,7 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de tubos. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tubos y accesorios. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	14.421,47	14.421,47
1.2 m	<p>A) Descripción: Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1" DN 25 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	919,97	26,63	24.498,80

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.3 m	<p>A) Descripción: Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	140,21	31,44	4.408,20
1.4 m	<p>A) Descripción: Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	188,61	35,34	6.665,48
1.5 m	<p>A) Descripción: Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	738,57	43,51	32.135,18

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.6 m	<p>A) Descripción: Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	307,94	51,54	15.871,23
1.7 m	<p>A) Descripción: Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 3" DN 80 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	196,29	61,40	12.052,21
1.8 m	<p>A) Descripción: Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 4" DN 100 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	208,27	81,78	17.032,32

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.9 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	23,00	394,68	9.077,64
10 Ud	<p>A) Descripción: Hidrante de columna húmeda de 4" DN 100 mm, con una boca de 4" DN 100 mm, dos bocas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.159,08	1.159,08
11 Ud	<p>A) Descripción: Sistema de detección y alarma de incendios, convencional, formado por central de detección automática de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección, 32 detectores termovelocimétricos, 2 detectores ópticos de humos, 6 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, sirena interior con señal acústica y canalización de protección de cableado fija en superficie formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547. Incluso cable no propagador de la llama libre de halógenos, elementos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de tubos. Colocación y fijación de tubos. Tendido de cables. Fijación de detectores y pulsadores en los paramentos. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	7.987,27	7.987,27

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.12 Ud	<p>A) Descripción: Sistema de detección y alarma de incendios, convencional, formado por central de detección automática de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección, 32 detectores termovelocimétricos, 2 detectores ópticos de humos, 7 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, sirena interior con señal acústica y canalización de protección de cableado fija en superficie formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547. Incluso cable no propagador de la llama libre de halógenos, elementos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de tubos. Colocación y fijación de tubos. Tendido de cables. Fijación de detectores y pulsadores en los paramentos. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	8.181,75	8.181,75
13 Ud	<p>A) Descripción: Sistema de detección y alarma de incendios, convencional, formado por central de detección automática de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección, 33 detectores termovelocimétricos, detector óptico de humos, 7 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, sirena interior con señal acústica y canalización de protección de cableado fija en superficie formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP547. Incluso cable no propagador de la llama libre de halógenos, elementos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de tubos. Colocación y fijación de tubos. Tendido de cables. Fijación de detectores y pulsadores en los paramentos. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8,00	8.177,27	65.418,16
1.14 Ud	<p>A) Descripción: Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	178,00	8,55	1.521,90

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.15 Ud	<p>A) Descripción: Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 420x420 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,00	12,27	24,54
1.16 Ud	<p>A) Descripción: Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	145,00	8,55	1.239,75
17 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación en posición vertical de puesto de control de rociadores, de 4" DN 100 mm de diámetro, unión ranura y ranura, formado por válvula de retención y alarma de hierro fundido, trim de acero galvanizado y cámara de retardo de fundición, para sistema de tubería mojada. Incluso alarma hidráulica con motor de agua y gong, accesorios y piezas especiales para conexión a la red de distribución de agua.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	2.959,91	2.959,91
18 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación en tubería de detector de flujo tipo paleta con retardo de hasta 90 segundos y dos contactos NA/NC, de 4" DN 100 mm de diámetro, para una presión máxima de trabajo de 31 bar. Incluso tubo protector y cables eléctricos.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación del detector. Colocación y fijación de tubos. Colocación del elemento. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	197,44	197,44

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.19 Ud	A) Descripción: Suministro e instalación de rociador automático montante, respuesta normal con ampolla fusible de vidrio frágil de 5 mm de diámetro y disolución alcohólica de color rojo, rotura a 68°C, de 1/2" DN 15 mm de diámetro de rosca, coeficiente de descarga K de 80 (métrico), presión de trabajo 12 bar, acabado lacado color bronce. Incluso accesorios y piezas especiales para conexión a la red de distribución de agua. B) Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	605,00	22,03	13.328,15
1.20 Ud	A) Descripción: Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	88,00	40,87	3.596,56
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES:				241.777,04

Producido por una versión educativa de CYPE

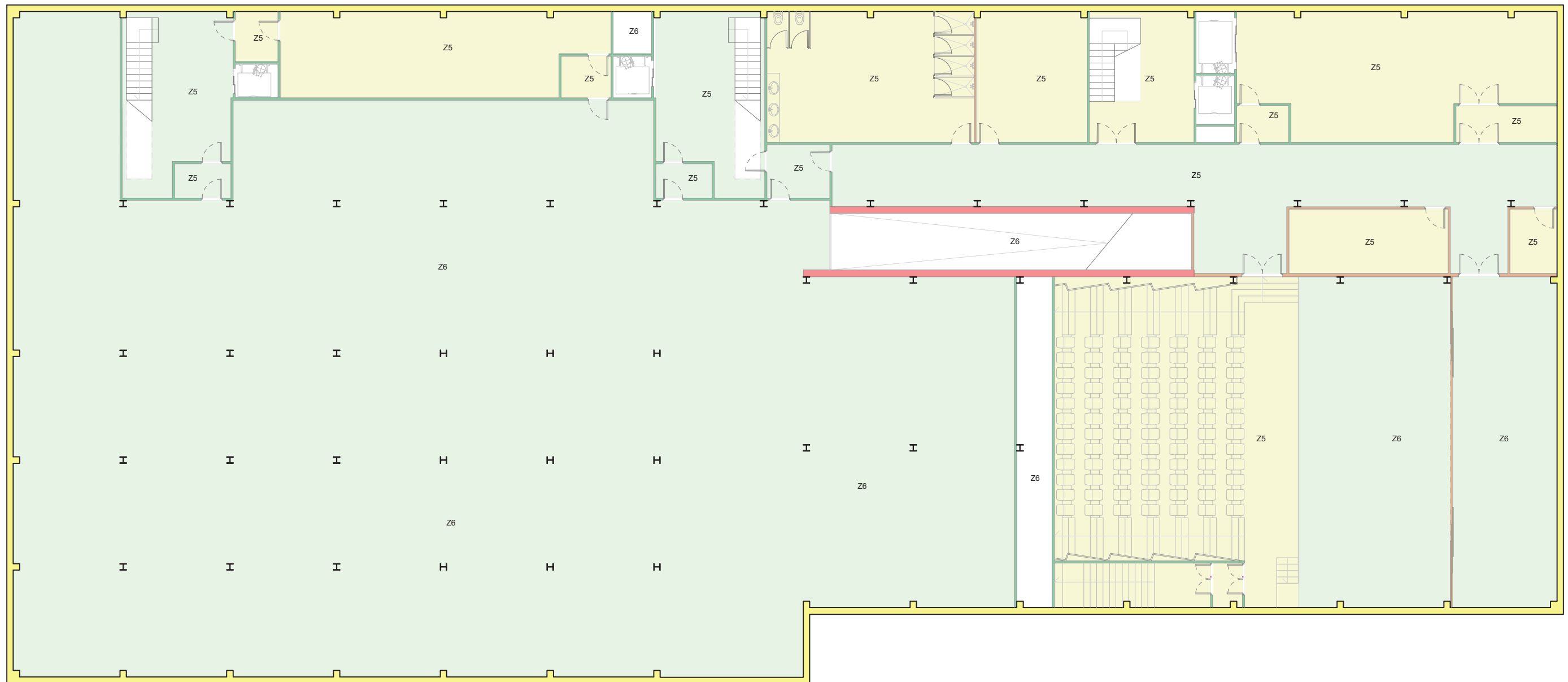
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		IMPORTE (€)
Nº	CAPÍTULO	
1	INSTALACIONES	241.777,04
Presupuesto de ejecución material		241.777,04

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Producido por una versión educativa de CYPE

SANTA BARBARA ERAIKINA
Instalakuntzak
Estudio Termikoa

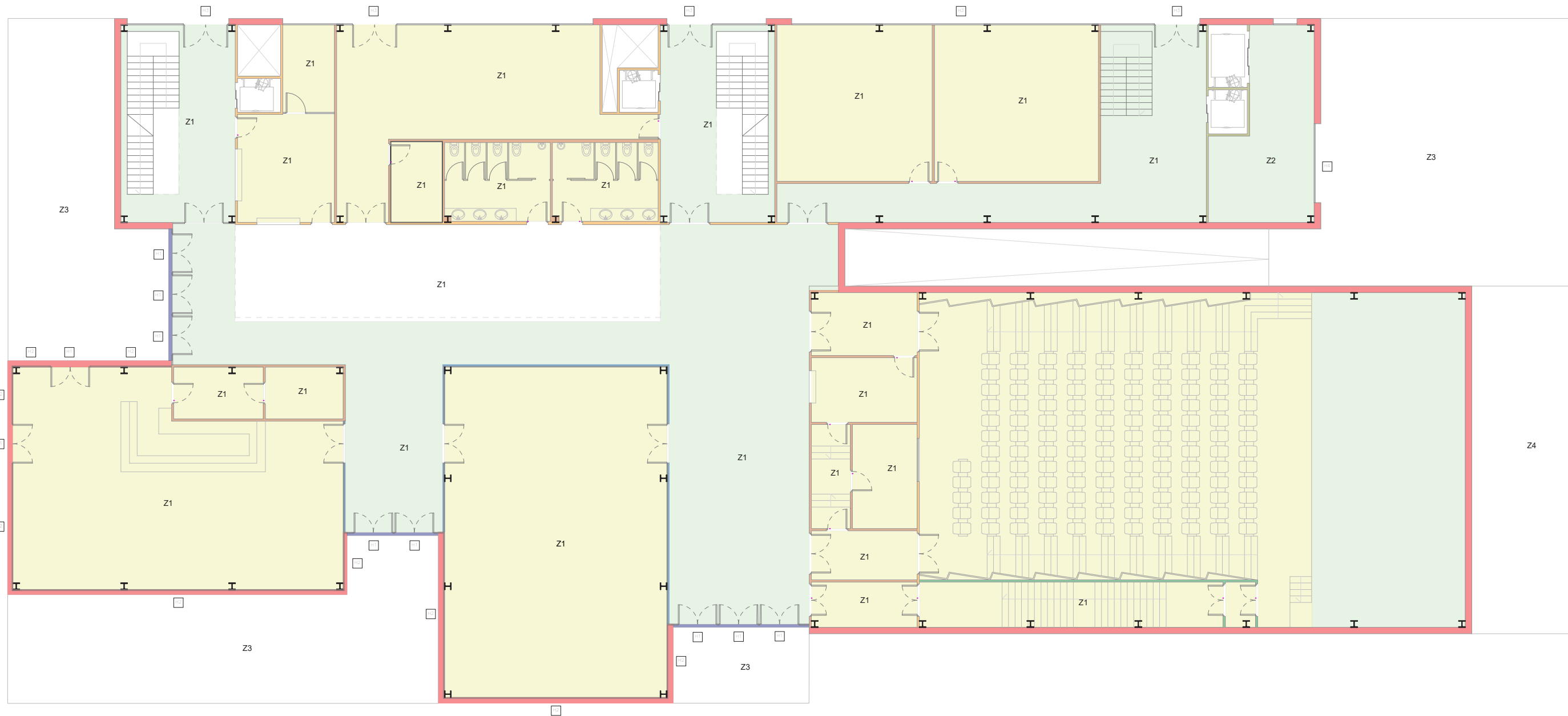


Zoruak	
Z1	Tarte forjatua
Z2	Tarte forjatua
Z3	Itxitura forjatua
Z4	Itxitura forjatua
Z5	Itxitura forjatua
Z6	Itxitura forjatua

Sabaiak	
	Sabai faltuko estaldura
	Estaldurarik gabe

Kanpo ibiturak	
	Fatxada
	Fatxada
	Soto horma

Barne ibiturak	
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea

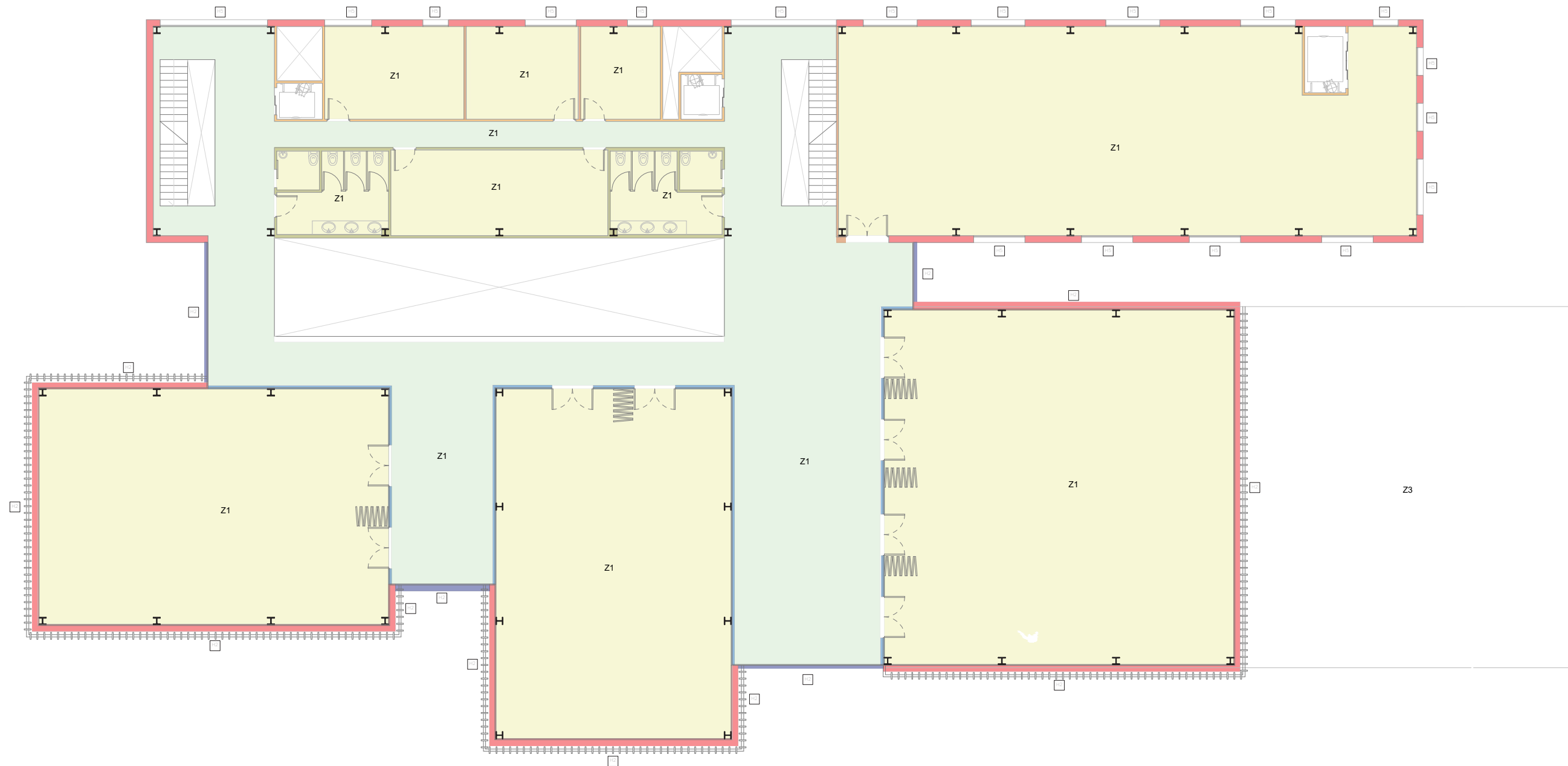


Zoruak	
Z1	Tarte forjatua
Z2	Tarte forjatua
Z3	Itxitura forjatua
Z4	Itxitura forjatua
Z5	Itxitura forjatua
Z6	Itxitura forjatua

Sabaiak	
	Sabai faltuko estaldura
	Estaldurarik gabe

Kanpo ibiturak	
	Fatxada
	Fatxada
	Soto horma

Barne ibiturak	
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea

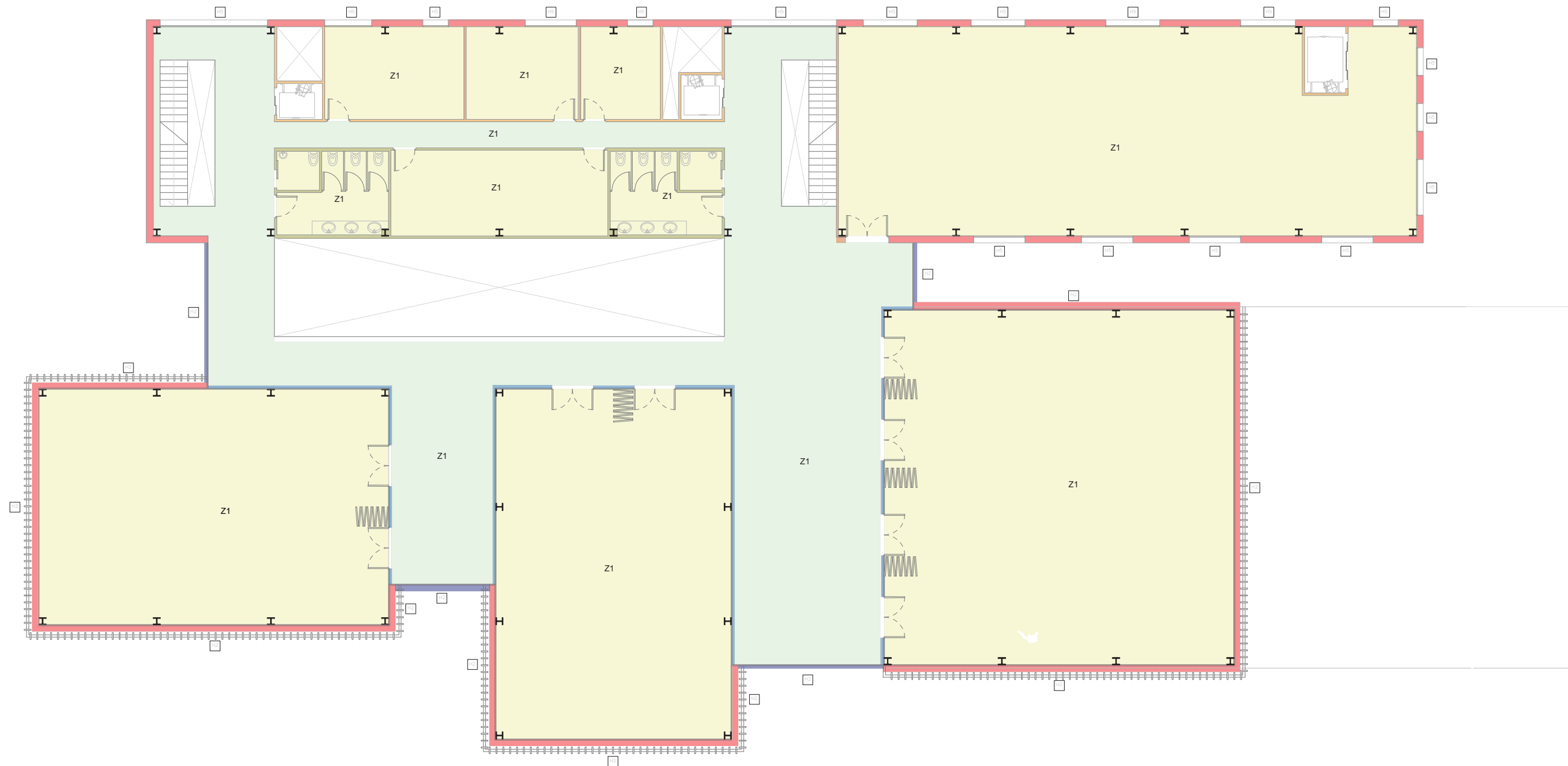


Zoruak	
Z1	Tarte forjatua
Z2	Tarte forjatua
Z3	Itxitura forjatua
Z4	Itxitura forjatua
Z5	Itxitura forjatua
Z6	Itxitura forjatua

Sabaiak	
	Sabai faltuko estaldura
	Estaldurarik gabe

Kanpo ibiturak	
	Fatxada
	Fatxada
	Soto horma

Barne ibiturak	
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea

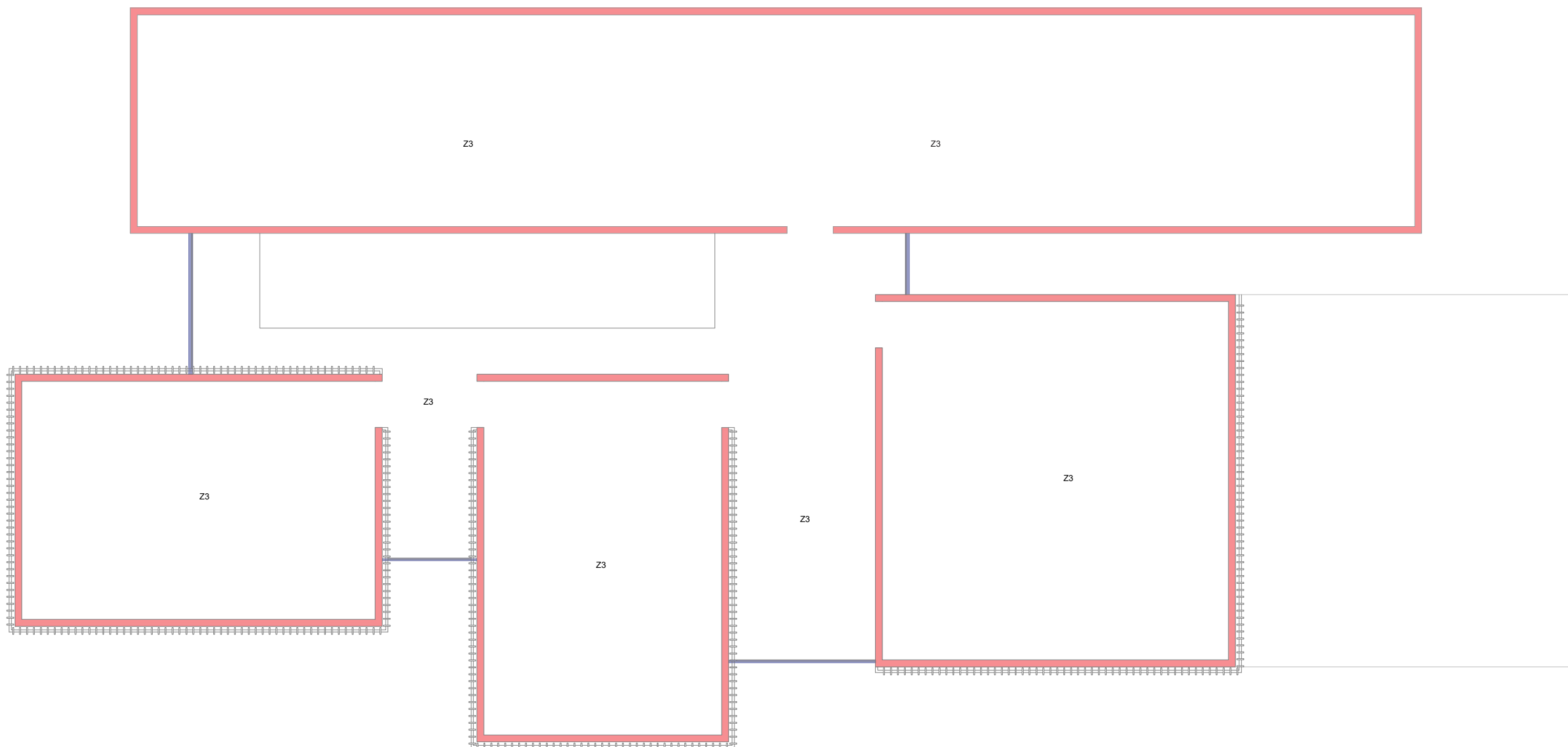


Zoruak	
Z1	Tarte forjatua
Z2	Tarte forjatua
Z3	Itxitura forjatua
Z4	Itxitura forjatua
Z5	Itxitura forjatua
Z6	Itxitura forjatua

Sabaiak	
	Sabai faltuko estaldura
	Estaldurarik gabe

Kanpo ibiturak	
	Fatxada
	Fatxada
	Soto horma

Barne ibiturak	
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea

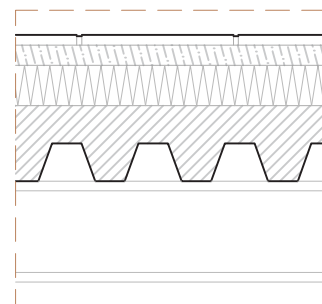


Zoruak	
Z1	Tarte forjatua
Z2	Tarte forjatua
Z3	Ixitura forjatua
Z4	Ixitura forjatua
Z5	Ixitura forjatua
Z6	Ixitura forjatua

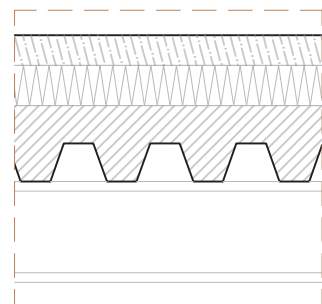
Sabaiak	
	Sabai faltuko estaldura
	Estaldurarik gabe

Kanpo ibiturak	
	Fatxada
	Fatxada
	Soto horma

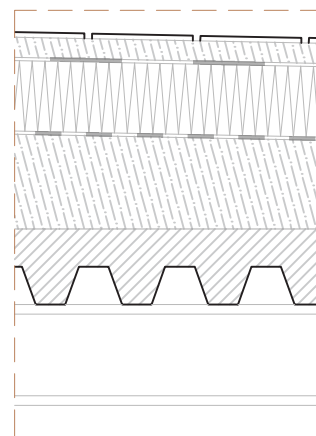
Barne ibiturak	
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea
	Tabikea



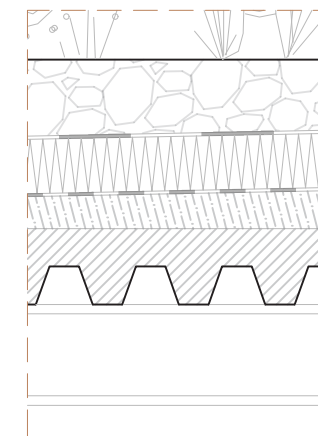
Z1 _ Tarte forjatua:
 -baldosa
 -morteroa (4cm)
 -isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm)
 -forjatua



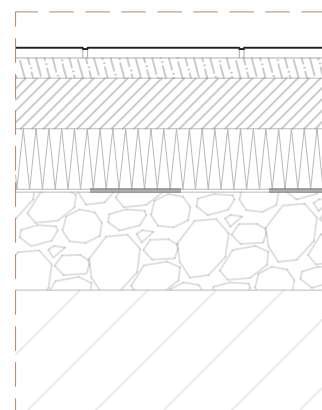
Z2 _ Tarte forjatua:
 -morteroa (6cm)
 -isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm)
 -forjatua



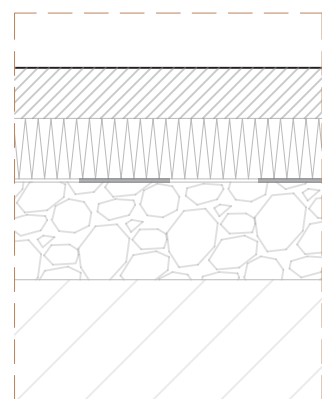
Z3 _ Itxitura forjatua:
 -baldosa
 -morteroa (4cm)
 -lamina iragazgaitza
 -lamina geotextila
 -isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm)
 -lurrunen aurkako babesak
 -malda hormigoia
 -forjatua



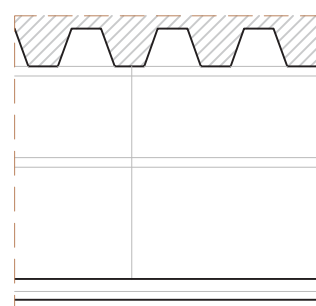
Z4 _ Itxitura forjatua:
 -legarra
 -lamina geotextila
 -lamina iragazgaitza
 -isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm)
 -lurrunen aurkako babesak
 -malda hormigoia
 -forjatua



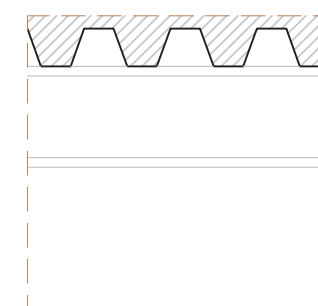
Z5 _ Itxitura forjatua:
 -baldosa
 -morteroa (4cm)
 -hormigoi armatua (10cm)
 -isolatzaile termikoa (poliestileno hedatua 12cm)
 -lamina iragazgaitza
 -lamina geotextila
 -legarra (20cm)



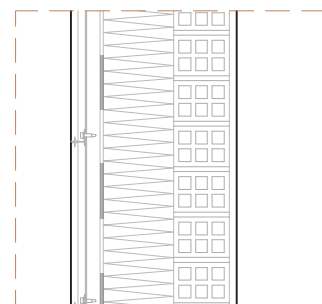
Z5 _ Itxitura forjatua:
 -hormigoi armatua (10cm)
 -isolatzaile termikoa (poliestileno hedatua 12cm)
 -lamina iragazgaitza
 -lamina geotextila
 -legarra (20cm)



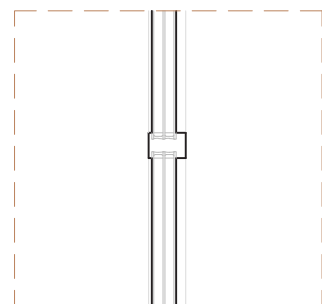
Sabai faltsuko estaldura:
 -forjatua
 -habexka
 -aire ganbara (130cm)
 -isolatzaile akustikoa (kortxo hedatua 2.5cm)
 -sabai faltsua (1.6cm)



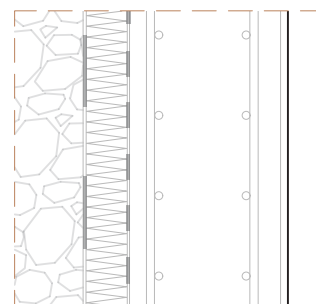
Estalduarik gabe:
 -forjatua
 -habexka
 -altuera librea



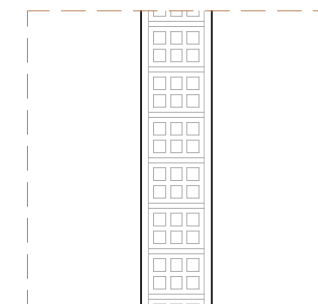
Fatxada:
 -zeramika plaka (1.5cm)
 -aire ganbara (5cm)
 -lamina iragazgaitza
 -isolatzaile termikoa (zuntz minerala 14cm)
 -adreilu zulatua (11cm)
 -morteroa (1.5cm)



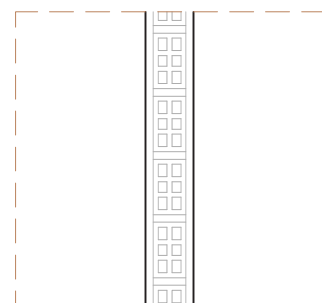
Fatxada:
 -aluminiozko markoa
 -beira (4mm)
 -aire ganbara (18mm)
 -beira (4mm)
 -aire ganbara (18mm)
 -beira (4mm)



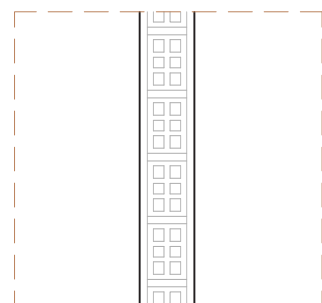
Soto horma:
 -legarra
 -lamina geotextila
 -lamina iragazgaitza
 -isolatzaile termikoa (poliestileno hedatua 8cm)
 -lurrunen aurkako babesak
 -soto horma (25cm)
 -morteroa (1.5cm)



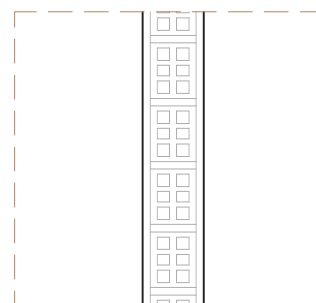
Tabikea (EI 120):
 -morteroa (1.5cm)
 -adreilua (11cm)
 -morteroa (1.5cm)



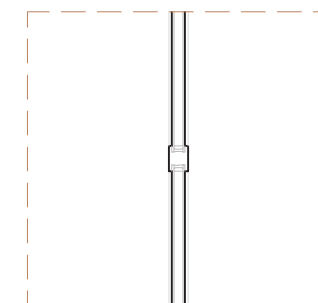
Tabikea (arrunta):
 -morteroa (1.5cm)
 -adreilua (6.5cm)
 -morteroa (1.5cm)



Tabikea (EI 60):
 -morteroa (1.5cm)
 -adreilua (8cm)
 -morteroa (1.5cm)



Tabikea (EI 90):
 -morteroa (1.5cm)
 -adreilua (10cm)
 -morteroa (1.5cm)



Tabikea (beiratea):
 -aluminiozko markoa
 -beira (4mm)
 -aire ganbara (18mm)
 -beira (4mm)

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA..... 2

1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia..... 2

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética..... 2

1.3.- Resultados mensuales..... 2

1.3.1.- Balance energético anual del edificio..... 2

1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración..... 4

1.3.3.- Evolución de la temperatura..... 5

1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes..... 5

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO..... 7

2.1.- Zonificación climática..... 7

2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento..... 7

2.2.1.- Agrupaciones de recintos..... 7

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados..... 9

2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo..... 10

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados..... 10

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros..... 14

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos..... 17

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética..... 18

Producido por una versión educativa de CYPE

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

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

$$\%_{AD} = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (55.0 - 34.1) / 55.0 = \mathbf{38.0\%} \geq \%_{AD,exigido} = \mathbf{25.0\%}$$

donde:

- $\%_{AD}$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $\%_{AD,exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano **1** y **Media** carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.
- $D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_{ri}$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).
- $D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

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

Zonas habitables	S _u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C _{ri} (W/m ²)	D _{G,obj} (kWh/año)		D _{G,ref} (kWh/año)		% _{AD}
				(kWh/m ² ·a)	(kWh/m ² ·a)	(kWh/m ² ·a)	(kWh/m ² ·a)	
b acondicionado	3931.21	12 h, Media	6.3	141665.7	36.0	228532.6	58.1	38.0
b no acond.	226.29	12 h, Media	6.3	-	-	-	-	-
	4157.50		6.3	141665.7	34.1	228532.6	55.0	38.0

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
- C_{ri}: Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo. La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².
- %_{AD}: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- D_{G,obj}: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_{ri}$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).
- D_{G,ref}: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

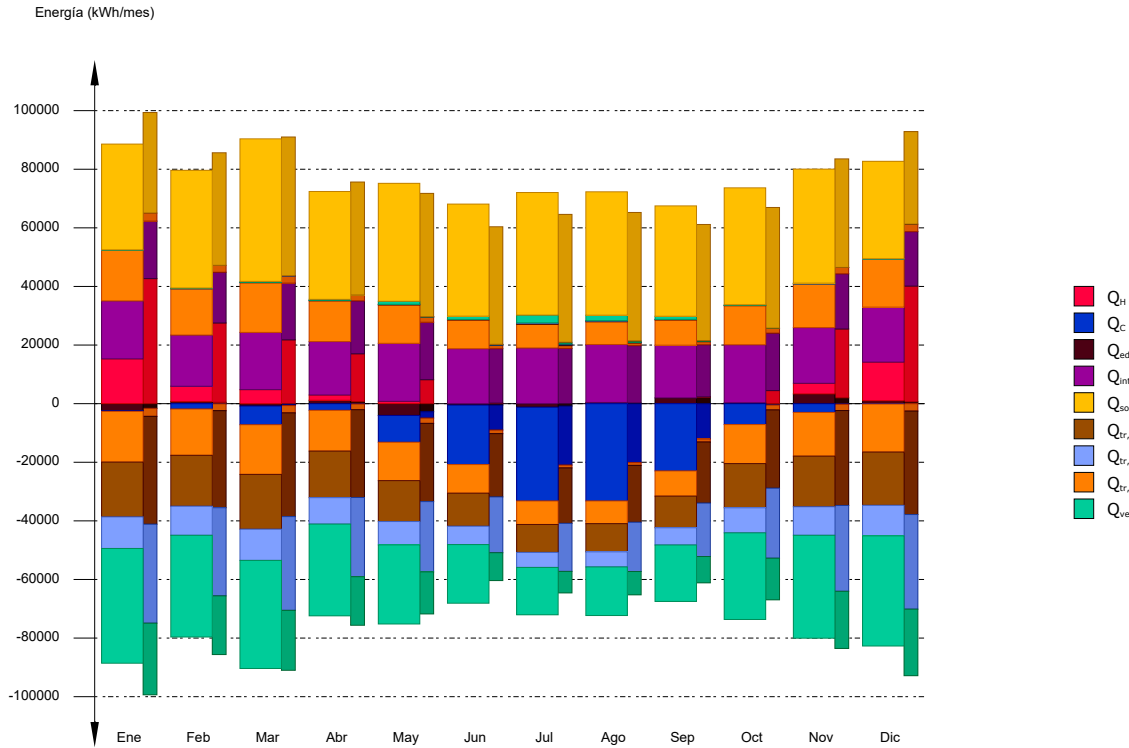
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (C_{ri,edif} = 6.3 W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Media**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

1.3.- Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

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

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



Producido por una versión educativa de CYPE

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	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh / año)	(kWh / (m ² ·a))
Balance energético anual del edificio.														
	24.6	50.6	86.0	88.3	218.1	206.6	456.6	314.8	183.5	61.7	45.3	28.1	-174532.9	-42.0
	-18686.1	-17368.2	-18695.3	-15881.9	-13960.9	-11271.6	-9529.9	-9607.7	-10783.9	-15072.4	-17262.8	-18176.7		
	0.7	1.5	2.7	3.0	7.9	12.4	58.1	27.4	17.1	2.0	1.5	0.8	-99353.5	-23.9
	-10783.4	-9922.2	-10654.2	-9020.6	-7965.1	-6263.4	-5127.2	-5153.2	-5885.6	-8554.4	-9745.9	-10413.7		
	17309.8	15809.5	16958.4	13915.1	13093.2	9776.7	8032.9	7763.3	8612.2	13329.2	14923.7	16384.7		
Q _{tr,ac}	-17309.8	-15809.5	-16958.4	-13915.1	-13093.2	-9776.7	-8032.9	-7763.3	-8612.2	-13329.2	-14923.7	-16384.7		
Q _{ve}	89.8	201.0	358.7	390.5	1028.6	1099.0	2659.2	1884.7	1055.5	263.8	196.6	108.5	-334054.5	-80.3
Q _{int,s}	-39167.1	-34709.1	-36887.4	-31313.6	-26998.1	-20016.7	-16164.9	-16586.3	-19264.0	-29570.5	-35118.7	-37593.9		
Q _{sol}	19847.9	17528.0	19590.1	18301.3	19847.9	18816.8	19074.6	19847.9	18043.5	19847.9	19074.6	18816.8	227927.1	54.8
Q _{edif}	-61.7	-54.5	-60.9	-56.9	-61.7	-58.5	-59.3	-61.7	-56.1	-61.7	-59.3	-58.5		
Q _H	36328.0	40429.2	48981.0	37060.6	40523.3	38508.7	42107.9	42397.3	37922.1	40154.2	39170.2	33466.6	473928.9	114.0
Q _C	-238.3	-264.9	-320.6	-242.1	-264.4	-251.2	-274.7	-276.8	-247.9	-262.8	-256.9	-219.6		
Q _{HC}	-2403.5	748.8	-792.3	1157.2	-4024.0	-487.6	-1210.4	408.0	1966.4	322.8	3319.7	994.9		
Q_H	15287.6	5184.4	4784.8	1793.9	798.6	--	--	--	--	--	3628.0	13184.5	44661.8	10.7
Q_C	-238.5	-1824.6	-6392.6	-2279.8	-9150.3	-20294.6	-31990.2	-33194.4	-22950.8	-7130.7	-2992.4	-138.0	-138577.0	-33.3
Q_{HC}	15526.0	7009.0	11177.4	4073.7	9949.0	20294.6	31990.2	33194.4	22950.8	7130.7	6620.4	13322.5	183238.8	44.1

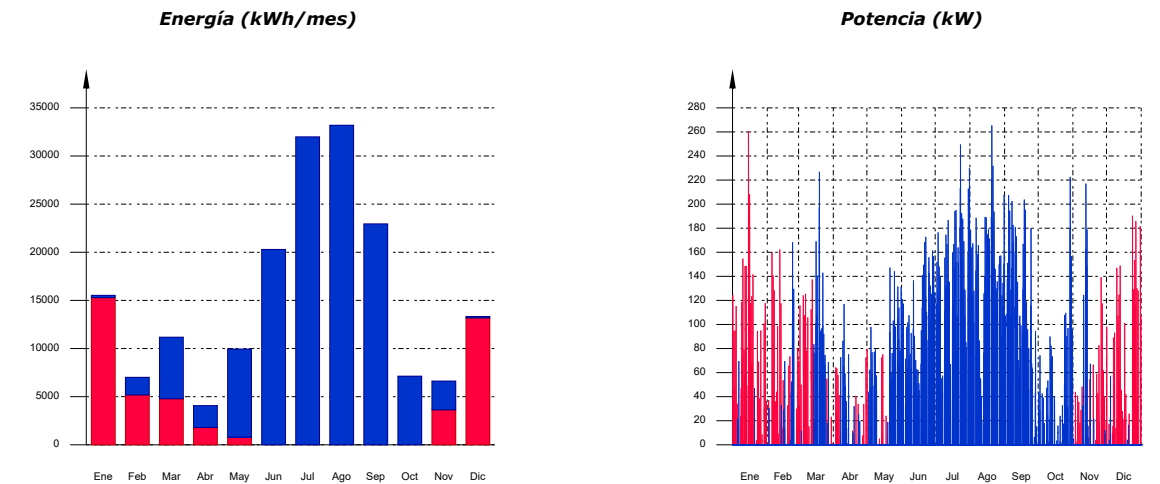
donde:

- Q_{tr,op}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- Q_{tr,w}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- Q_{tr,ac}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).
- Q_{ve}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).
- Q_{int,s}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).
- Q_{sol}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).
- Q_{edif}: Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).

- Q_H: Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).
- Q_C: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).
- Q_{HC}: Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

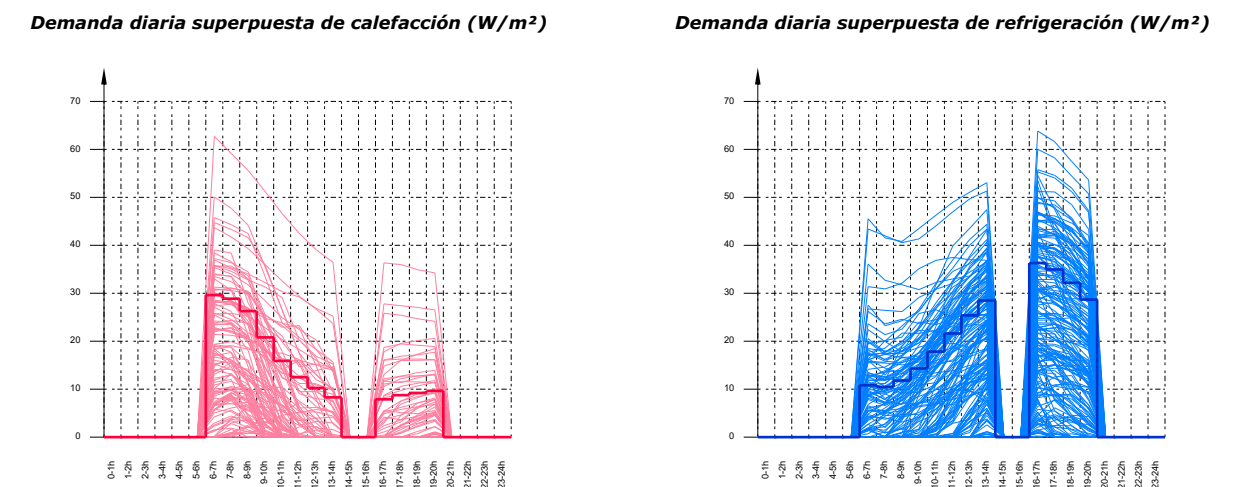
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

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



Producido por una versión educativa de CYPE

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



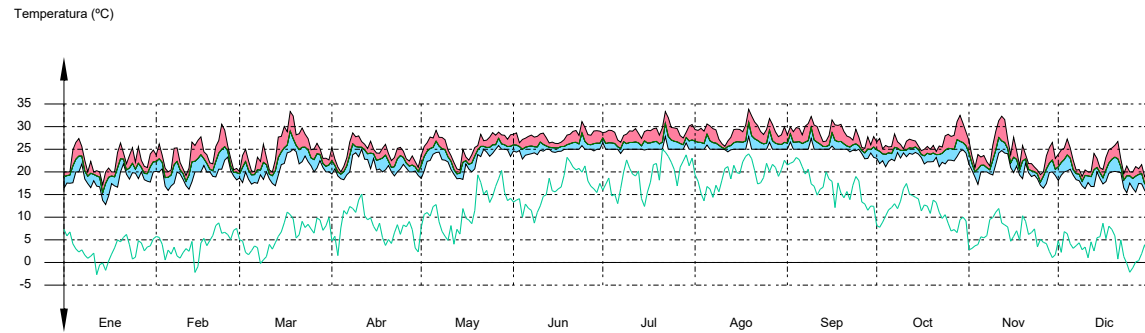
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m ²)	Demanda típica por día activo (kWh/m ²)
Calefacción	161	113	781	6	13.75	0.0951
Refrigeración	359	193	1687	8	19.76	0.1727

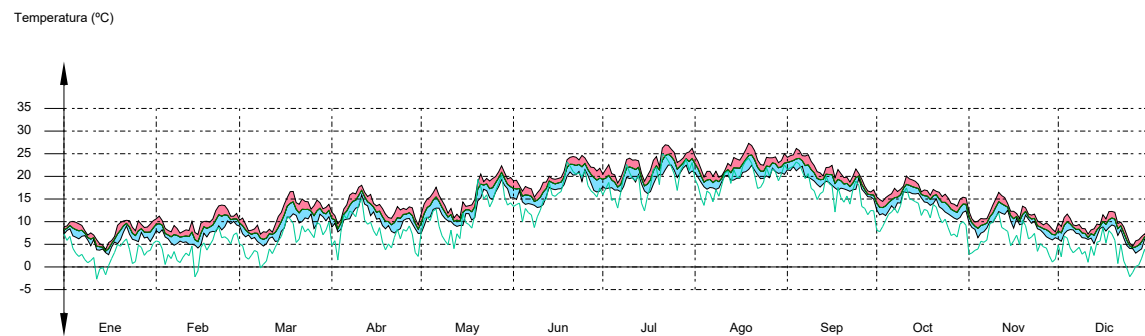
1.3.3.- Evolución de la temperatura.

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:

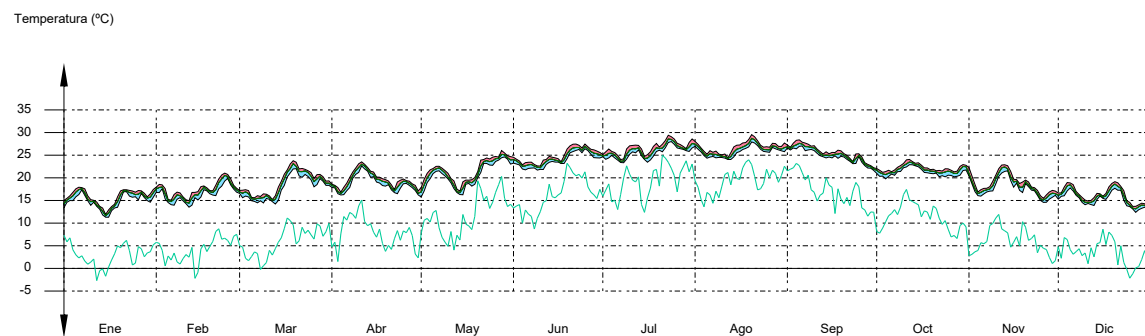
hab acondicionado



no hab



hab no acond.



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	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·a)
hab acondicionado ($A_v = 3931.21 \text{ m}^2$; $V = 13564.54 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 13724.26 \text{ m}^2$; $C_m = 1036127.540 \text{ kJ/K}$; $A_m = 8343.33 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	-15307.1	-14182.4	-15237.7	-12803.6	-11357.5	-9018.4	-7463.1	-7521.1	-8494.1	-12209.9	-13940.2	-14797.9	-142263.9	-36.2
$Q_{tr,w}$	-10687.2	-9831.5	-10555.4	-8931.9	-7891.0	-6199.0	-5066.6	-5092.5	-5818.9	-8472.5	-9650.3	-10317.2	-98440.2	-25.0
$Q_{tr,ac}$	-16127.5	-14711.0	-15778.7	-12907.8	-12151.7	-8999.3	-7343.6	-7082.9	-7886.4	-12358.6	-13846.8	-15234.0	-144398.3	-36.7
Q_{ve}	-25889.4	-22227.3	-23301.5	-19126.1	-16778.1	-11180.6	-7888.4	-8248.5	-10119.1	-18269.3	-21942.6	-24304.8	-207969.9	-52.9
$Q_{int,s}$	18767.6	16574.0	18523.9	17305.2	18767.6	17792.7	18036.4	18767.6	17061.5	18767.6	18036.4	17792.7	215482.6	54.8
Q_{sol}	36260.6	40305.9	48775.8	36816.2	40210.4	38200.2	41773.5	42099.0	37701.8	39984.3	39087.3	33409.2	471504.9	119.9
	-238.3	-264.9	-320.6	-242.0	-264.3	-251.1	-274.5	-276.7	-247.8	-262.8	-256.9	-219.6		
	-1766.0	1031.9	-437.0	432.8	-2123.2	-136.8	-413.0	197.1	580.2	13.6	1936.9	683.6		
	15287.6	5184.4	4784.8	1793.9	798.6	--	--	--	--	--	3628.0	13184.5	44661.8	11.4
	-238.5	-1824.6	-6392.6	-2279.8	-9150.3	-20294.6	-31990.2	-33194.4	-22950.8	-7130.7	-2992.4	-138.0	-138577.0	-35.3
	15526.0	7009.0	11177.4	4073.7	9949.0	20294.6	31990.2	33194.4	22950.8	7130.7	6620.4	13322.5	183238.8	46.6

hab ($A_v = 1367.04 \text{ m}^2$; $V = 4423.88 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 4678.84 \text{ m}^2$; $C_m = 658573.002 \text{ kJ/K}$; $A_m = 3261.70 \text{ m}^2$)														
	24.6	50.6	86.0	88.0	212.6	195.5	387.2	286.4	167.0	61.4	45.3	28.1	-18944.6	-13.9
	-1999.3	-1899.0	-2074.9	-1872.4	-1561.6	-1373.3	-1307.7	-1310.1	-1429.2	-1718.5	-2015.6	-2015.7		
	0.7	1.5	2.7	3.0	7.9	7.4	15.8	11.5	6.5	2.0	1.5	0.8	-913.3	-0.7
	-96.1	-90.7	-98.7	-88.7	-74.0	-64.4	-60.6	-60.7	-66.7	-81.8	-95.6	-96.4		
	15053.3	13797.0	14804.7	12234.4	11504.8	8761.6	7279.3	7087.9	7772.2	11736.1	13113.3	14320.9	137465.4	100.6
	89.8	201.0	358.7	390.5	1026.8	962.8	2060.2	1500.7	856.5	263.8	196.6	108.5	-119465.2	-87.4
	-12575.9	-11865.9	-12916.5	-11608.4	-9682.0	-8421.4	-7922.7	-7942.1	-8723.2	-10701.9	-12508.2	-12612.9		
	37.6	85.6	155.8	192.7	254.5	254.2	273.0	238.8	168.4	119.2	49.2	29.7	1857.7	1.4
	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0		
	-534.7	-280.0	-317.7	661.1	-1688.8	-322.2	-724.4	187.7	1248.6	319.7	1213.5	237.0		

hab no acond. ($A_v = 226.29 \text{ m}^2$; $V = 706.91 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 1231.68 \text{ m}^2$; $C_m = 98201.321 \text{ kJ/K}$; $A_m = 691.31 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	--	--	0.3	5.6	6.2	27.3	17.1	5.6	0.3	--	--	-13324.4	-58.9
$Q_{tr,w}$	2256.5	2012.5	2153.7	1680.8	1588.4	1014.3	741.5	669.4	828.9	1593.1	1810.4	2063.8	6932.8	30.6
$Q_{tr,ac}$	-1182.2	-1098.5	-1179.7	-1007.3	-941.5	-777.5	-689.4	-680.5	-725.8	-970.6	-1076.9	-1150.8		
Q_{ve}	--	--	--	--	0.6	1.5	6.8	3.2	1.7	0.0	--	--	-6619.3	-29.3
$Q_{int,s}$	1080.3	954.0	1066.3	996.1	1080.3	1024.2	1038.2	1080.3	982.1	1080.3	1038.2	1024.2	12444.6	55.0
Q_{sol}	29.8	37.8	49.3	51.7	58.4	54.4	61.4	59.5	51.9	50.6	33.8	27.7	566.3	2.5
Q_{edif}	-102.8	-3.2	-37.6	63.4	-212.0	-28.6	-73.0	23.1	137.6	-10.5	169.3	74.3		

donde:

- A_v : Superficie útil de la zona térmica, m².
- V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.
- A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².
- C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.
- A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².
- $Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- $Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- $Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

Producido por una versión educativa de QPE

Producido por una versión educativa de QPE



- Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).
- $Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).
- Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).
- Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).
- Q_u : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).
- Q_c : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).
- Q_{hc} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Salvatierra/Agurain (provincia de Álava)**, con una altura sobre el nivel del mar de **600 m**. Le corresponde al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **E1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

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

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

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

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	Q _{ocup,s} (kWh/año)	Q _{equip} (kWh/año)	Q _{ilum} (kWh/año)	T ^o calef. media (°C)	T ^o refrig. media (°C)
hab acondicionado (Zona habitable, Perfil: Media, 12 h)									
	114.89	363.03	1.00	0.80	2445.8	1834.3	2038.1	20.0	25.0
	59.44	127.31	1.00	0.80	1265.4	949.0	1054.5	20.0	25.0
	23.80	52.89	1.00	0.80	506.7	380.0	422.2	20.0	25.0
	31.70	67.89	1.00	0.80	674.8	506.1	562.4	20.0	25.0
	344.51	1139.69	1.00	0.80	7333.9	5500.4	6111.6	20.0	25.0
	72.85	156.07	1.00	0.80	1550.8	1163.1	1292.4	20.0	25.0
	30.02	64.30	1.00	0.80	639.1	479.3	532.6	20.0	25.0
	138.15	489.34	1.00	0.80	2940.9	2205.7	2450.8	20.0	25.0
30	18.38	65.11	1.00	0.80	391.3	293.5	326.1	20.0	25.0
31	18.15	64.30	1.00	0.80	386.4	289.8	322.0	20.0	25.0
32	8.56	30.33	1.00	0.80	182.2	136.7	151.9	20.0	25.0
37	14.74	52.22	1.00	0.80	313.8	235.3	261.5	20.0	25.0
38	311.16	1418.34	1.00	0.80	6624.0	4968.0	5520.0	20.0	25.0
39	9.93	35.18	1.00	0.80	211.4	158.5	176.2	20.0	25.0
40	15.02	53.19	1.00	0.80	319.7	239.8	266.5	20.0	25.0
41	40.37	1259.06	1.00	0.80	859.4	644.5	716.2	20.0	25.0
42	157.59	558.18	1.00	0.80	3354.8	2516.1	2795.6	20.0	25.0
43	80.99	286.87	1.00	0.80	1724.1	1293.1	1436.8	20.0	25.0
44	51.89	183.78	1.00	0.80	1104.6	828.5	920.5	20.0	25.0
45	54.49	193.01	1.00	0.80	1160.0	870.0	966.7	20.0	25.0
46	23.83	84.42	1.00	0.80	507.3	380.5	422.7	20.0	25.0
48	13.78	48.80	1.00	0.80	293.3	220.0	244.5	20.0	25.0
49	8.92	31.59	1.00	0.80	189.9	142.4	158.2	20.0	25.0
51	62.29	220.62	1.00	0.80	1326.0	994.5	1105.0	20.0	25.0
f	26.80	122.14	1.00	0.80	570.5	427.9	475.4	20.0	25.0
h	26.72	121.80	1.00	0.80	568.8	426.6	474.0	20.0	25.0
12	9.01	31.91	1.00	0.80	191.8	143.9	159.8	20.0	25.0
1	106.09	269.68	1.00	0.80	2258.4	1693.8	1882.0	20.0	25.0
2	106.09	269.68	1.00	0.80	2258.4	1693.8	1882.0	20.0	25.0
3	237.15	602.83	1.00	0.80	5048.4	3786.3	4207.0	20.0	25.0



	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	Q _{ocup,s} (kWh/año)	Q _{equip} (kWh/año)	Q _{ilum} (kWh/año)	T ^o calef. media (°C)	T ^o refrig. media (°C)
4	225.45	573.10	1.00	0.80	4799.4	3599.5	3999.5	20.0	25.0
18	18.70	47.54	1.00	0.80	398.1	298.6	331.7	20.0	25.0
19	24.05	61.14	1.00	0.80	512.0	384.0	426.6	20.0	25.0
20	16.33	41.51	1.00	0.80	347.6	260.7	289.7	20.0	25.0
21	18.31	46.54	1.00	0.80	389.8	292.3	324.8	20.0	25.0
22	18.31	46.54	1.00	0.80	389.8	292.3	324.8	20.0	25.0
29	311.52	1163.01	1.00	0.80	6631.6	4973.7	5526.4	20.0	25.0
4	106.09	269.68	1.00	0.80	2258.4	1693.8	1882.0	20.0	25.0
5	106.09	269.68	1.00	0.80	2258.4	1693.8	1882.0	20.0	25.0
6	237.15	602.83	1.00	0.80	5048.4	3786.3	4207.0	20.0	25.0
7	225.45	573.10	1.00	0.80	4799.4	3599.5	3999.5	20.0	25.0
8	18.70	47.54	1.00	0.80	398.1	298.6	331.7	20.0	25.0
9	24.05	61.14	1.00	0.80	512.0	384.0	426.6	20.0	25.0
10	18.31	46.54	1.00	0.80	389.8	292.3	324.8	20.0	25.0
11	18.24	46.37	1.00	0.80	388.3	291.2	323.6	20.0	25.0
12	16.33	41.51	1.00	0.80	347.6	260.7	289.7	20.0	25.0
29	310.82	1163.23	1.00	0.80	6616.7	4962.6	5513.9	20.0	25.0
	3931.21	13564.54	1.00	0.80/0.412'	83687.6	62765.7	69739.7	20.0	25.0

hab (Zona no habitable)

1032.63	3407.78	1.00	3.00	--	--	--	Oscilación libre
3.84	12.68	1.00	3.00	--	--	--	
3.83	12.65	1.00	3.00	--	--	--	
5.17	17.06	1.00	3.00	--	--	--	
5.53	18.23	1.00	3.00	--	--	--	
58.11	124.47	1.00	1.00	--	--	--	
6.56	14.04	1.00	1.00	--	--	--	
4.53	9.70	1.00	1.00	--	--	--	
4.58	9.81	1.00	1.00	--	--	--	
4.84	10.37	1.00	1.00	--	--	--	
78.14	167.37	1.00	1.00	--	--	--	
4.15	8.88	1.00	1.00	--	--	--	
7.62	16.32	1.00	1.00	--	--	--	
3.30	7.07	1.00	1.00	--	--	--	
9.10	32.24	1.00	1.00	--	--	--	
3.04	10.76	1.00	1.00	--	--	--	
35	3.04	10.76	1.00	1.00	--	--	
36	10.05	35.59	1.00	1.00	--	--	
47	34.00	120.43	1.00	1.00	--	--	
54	0.01	16.45	1.00	3.00	--	--	
55	--	16.41	1.00	3.00	--	--	
56	0.43	42.29	1.00	3.00	--	--	
23	35.49	90.22	1.00	1.00	--	--	
24	3.12	7.94	1.00	1.00	--	--	
25	3.13	7.96	1.00	1.00	--	--	
26	--	12.93	1.00	3.00	--	--	
27	--	12.88	1.00	3.00	--	--	
28	0.53	19.32	1.00	3.00	--	--	
13	35.49	90.22	1.00	1.00	--	--	
14	3.12	7.94	1.00	1.00	--	--	
15	3.13	7.96	1.00	1.00	--	--	
16	--	12.88	1.00	3.00	--	--	
17	--	12.93	1.00	3.00	--	--	
18	0.53	19.32	1.00	3.00	--	--	
	1367.04	4423.88	1.00	2.64	0.0	0.0	0.0



	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	Q _{ocup,s} (kWh/año)	Q _{equip} (kWh/año)	Q _{ilum} (kWh/año)	T ^o calef. media (°C)	T ^o refriger. media (°C)
hab no acond. (Zona habitable, Perfil: Media, 12 h)									
57	39.92	85.49	1.00	0.80	849.8	637.4	708.2	--	--
58	40.82	87.43	1.00	0.80	869.0	651.7	724.1	--	--
75	7.38	15.80	1.00	0.80	157.1	117.8	130.9	--	--
11	31.93	68.06	1.00	0.80	679.7	509.8	566.4	--	--
12	3.34	11.38	1.00	0.80	71.1	53.3	59.3	--	--
50	11.11	39.33	1.00	0.80	236.5	177.4	197.1	--	--
c	0.61	35.09	1.00	0.80	13.0	9.7	10.8	--	--
v	12.35	75.83	1.00	0.80	262.9	197.2	219.1	--	--
d	12.50	76.37	1.00	0.80	266.1	199.6	221.8	--	--
11	31.33	111.01	1.00	0.80	667.0	500.2	555.8	--	--
a1	--	12.14	1.00	0.80	--	--	--	--	--
a	9.60	24.40	1.00	0.80	204.4	153.3	170.3	--	--
b	7.90	20.09	1.00	0.80	168.2	126.1	140.1	--	--
b	9.60	24.40	1.00	0.80	204.4	153.3	170.3	--	--
c	7.90	20.09	1.00	0.80	168.2	126.1	140.1	--	--
	226.29	706.91	1.00	0.80/0.324*	4817.3	3612.9	4014.4	0.0	0.0

donde:

- S: Superficie útil interior del recinto, m².
- V: Volumen interior neto del recinto, m³.
- b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{rec})$, donde η_{rec} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.
- ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.
- *: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.
- Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- T^o calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.
- T^o refriger. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

2.2.- Perfiles de uso utilizados.

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



		Distribución horaria																							
		1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Media, 12 h (uso no residencial)																									
Temp. Consigna Alta (°C)																									
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																									
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	6	6	6	6	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	6	6	6	6	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0
Sábado	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	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																									
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-26.0 kWh/(m²·año)) supone el **42.5%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-61.1 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{ext} (kWh/año)
Hab acondicionado								
	Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada	60.55	60.49	0.21	-1579.7	0.4	V	S(-179.8) 0.20 31.8
	Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada	10.55	60.49	0.21	-275.1	0.4	V	O(-90.24) 0.21 3.9
	Tabique de una hoja, con revestimiento	78.22	41.39					
	Tabique de una hoja, con revestimiento	1367.14	30.15					
	Tabique de una hoja, con revestimiento	128.94	30.15	2.38	-25127.0			Hacia 'no hab'
	tabique incendios EI120	66.53	40.10	1.60	-8688.0			Hacia 'no hab'
	tabique incendios EI120	131.58	40.10					
	tabique incendios EI120	117.12	40.10	1.60	-5565.9			Hacia 'hab no acond.'
	Muro de sótano con impermeabilización interior	134.94	291.76	0.28	-4610.3			
	Solera	677.20	135.23	0.10	-8413.3			
	Forjado unidireccional	632.32	168.12					
	Forjado unidireccional	13.77	168.12	0.36	-416.4			Hacia 'no hab'
	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	6.76	161.87	0.22	-187.0	0.6	H	0.25 9.4
	Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	43.20	161.87	0.22	-1194.3	0.6	H	0.70 165.0
	Forjado unidireccional	1604.16	20.38					



Tipo	S (m ²)	(kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh/año)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	22.24	20.22	0.18	-504.4	0.6	H	0.31	30.9
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada tabique incendios EI120	51.74	73.57	0.20	-1317.9	0.4	V	N(0)	0.77
Tabique de una hoja, con revestimiento tabique incendios EI120	41.21	49.87	1.39	-4673.3	Hacia 'no hab'			
Muro de sótano con impermeabilización interior	78.22	46.12						
tabique incendios EI120	53.18	49.87	1.39	-2194.8	Hacia 'hab no acond.'			
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	33.16	109.17	0.27	-1112.2				
Forjado unidireccional	72.82	20.22	0.18	-1651.5	0.6	H	0.75	245.5
Fachada ventilada con paneles composite	0.60	20.38	0.27	-5.3	Hacia 'hab no acond.'			
Fachada ventilada con paneles composite	36.75	98.82	0.22	-1004.6	0.4	V	O(-90)	1.00
Fachada ventilada con paneles composite	5.41	98.82	0.22	-147.9	0.4	V	N(0)	0.88
Fachada ventilada con paneles composite	8.54	98.82	0.22	-233.3	0.4	V	S(180)	1.00
Fachada ventilada con paneles composite	1.30	98.82	0.22	-35.7	0.4	V	E(90)	0.49
Forjado unidireccional	768.39	137.21	0.36	-23235.1	Hacia 'no hab'			
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	48.27	20.22	0.18	-1094.6	0.6	H	0.72	155.7
tabique incendios EI60	531.43	40.10						
Forjado unidireccional	25.84	20.38	0.27	-575.1	Hacia 'no hab'			
Fachada ventilada con paneles composite	6.89	98.82	0.22	-188.3	0.4	V	O(-89.57)	0.75
Fachada ventilada con paneles composite	5.43	98.82	0.22	-148.4	0.4	V	S(180)	0.59
Fachada ventilada con paneles composite	7.14	98.82	0.22	-195.3	0.4	V	S(179.54)	0.93
Fachada ventilada con paneles composite	14.56	98.82	0.22	-397.8	0.4	V	E(90)	0.34
tabique incendios EI60	271.16	40.10	1.60	-35413.6	Hacia 'no hab'			
Tabique de una hoja, con revestimiento	129.50	30.15	2.38	-9182.8	Hacia 'hab no acond.'			
Fachada ventilada con paneles composite	350.63	98.82	0.22	-9583.6	0.4	V	N(0)	1.00
Forjado unidireccional	111.18	135.29	0.27	-2474.8	Hacia 'no hab'			
Fachada ventilada con paneles composite	14.36	98.82	0.22	-392.5	0.4	V	N(0)	0.79
Fachada ventilada con paneles composite	32.59	98.82	0.22	-890.8	0.4	V	N(0)	0.82
Fachada ventilada con paneles composite	69.38	98.82	0.22	-1896.3	0.4	V	N(0)	0.87
Fachada ventilada con paneles composite	44.07	98.82	0.22	-1204.5	0.4	V	S(-179.89)	1.00
Fachada ventilada con paneles composite	71.39	98.82	0.22	-1951.2	0.4	V	E(90)	1.00
Forjado unidireccional	1604.17	135.29						
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	207.32	20.21	0.27	-7019.8	0.6	H	0.87	1211.7
Fachada ventilada con paneles composite	5.24	98.82	0.22	-143.4	0.4	V	O(-90)	0.91
Fachada ventilada con paneles composite	30.17	98.82	0.22	-824.5	0.4	V	S(180)	1.00
Fachada ventilada con paneles composite	2.36	98.82	0.22	-64.4	0.4	V	E(90)	0.92
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	47.80	20.22	0.18	-1084.1	0.6	H	0.98	210.2
Forjado unidireccional	99.69	135.29	0.27	-888.4	Hacia 'hab no acond.'			
Forjado unidireccional	632.32	137.21						
Fachada ventilada con paneles composite	16.61	98.82	0.22	-454.0	0.4	V	N(0.02)	0.79
Fachada ventilada con paneles composite	77.69	98.82	0.22	-2123.3	0.4	V	S(179.88)	0.21
tabique incendios EI90	155.72	40.10	1.60	-20336.7	Hacia 'no hab'			
Fachada ventilada con paneles composite	5.89	98.82	0.22	-161.1	0.4	V	O(-90)	1.00
Fachada ventilada con paneles composite	10.94	98.82	0.22	-299.0	0.4	V	S(-180)	0.46



Tipo	S (m ²)	(kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh/año)
Fachada ventilada con paneles composite	5.75	98.82	0.22	-157.0	0.4	V	S(180)	1.00
Fachada ventilada con paneles composite	1.48	98.82	0.22	-40.5	0.4	V	E(90)	0.71
Fachada ventilada con paneles composite	1.48	98.82	0.22	-40.5	0.4	V	O(-90)	0.70
Fachada ventilada con paneles composite	5.75	98.82	0.22	-157.0	0.4	V	S(180)	0.99
Fachada ventilada con paneles composite	7.84	98.82	0.22	-214.4	0.4	V	N(0)	0.79
Fachada ventilada con paneles composite	63.05	98.82	0.22	-1723.2	0.4	V	E(90)	1.00
Fachada ventilada con paneles composite	55.17	98.82	0.22	-1507.9	0.4	V	S(180)	0.38
tabique incendios EI90	222.91	40.10						
tabique incendios EI90	71.94	40.10	1.60	-14256.5				
Fachada ventilada con paneles composite	8.14	98.82	0.22	-222.6	0.4	V	S(-180)	0.57
Fachada ventilada con paneles composite	3.70	98.82	0.22	-101.1	0.4	V	O(-89.57)	0.91
Fachada ventilada con paneles composite	2.55	98.82	0.22	-69.7	0.4	V	S(180)	0.68
Fachada ventilada con paneles composite	1.94	98.82	0.22	-52.9	0.4	V	E(89.85)	0.38
Fachada ventilada con paneles composite	1.34	98.82	0.22	-36.6	0.4	V	N(0)	0.88
Fachada ventilada con paneles composite	5.75	98.82	0.22	-157.0	0.4	V	S(180)	1.00
Fachada ventilada con paneles composite	1.48	98.82	0.22	-40.5	0.4	V	E(90)	0.83
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	770.41	20.22	0.18	-17472.2	0.6	H	1.00	3459.7
Fachada ventilada con paneles composite	1.48	98.82	0.22	-40.5	0.4	V	O(-90)	0.82
Fachada ventilada con paneles composite	5.75	98.82	0.22	-157.0	0.4	V	S(180)	1.00
Fachada ventilada con paneles composite	7.89	98.82	0.22	-215.7	0.4	V	N(0)	0.89
Fachada ventilada con paneles composite	55.20	98.82	0.22	-1508.7	0.4	V	S(180)	0.63
Fachada ventilada con paneles composite	8.15	98.82	0.22	-222.9	0.4	V	S(-179.34)	0.76
Fachada ventilada con paneles composite	3.69	98.82	0.22	-100.7	0.4	V	O(-90)	0.95
Fachada ventilada con paneles composite	2.55	98.82	0.22	-69.7	0.4	V	S(180)	0.78
Fachada ventilada con paneles composite	0.97	98.82	0.22	-26.6	0.4	V	O(-90)	0.92
Fachada ventilada con paneles composite	1.94	98.82	0.22	-52.9	0.4	V	E(89.85)	0.62
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	326.90	161.87	0.22	-9038.5	0.6	H	1.00	1792.5
-100066.8 -138777.2*								8463.8

no hab

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada	11.70	60.49	0.21	-95.8	0.4	V	E(90)	0.24
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada	13.34	60.49	0.21	-109.3	0.4	V	N(0)	0.76
tabique incendios EI120	127.01	40.10	1.60	10551.3	Desde 'hab no acond.'			
tabique incendios EI120	365.20	40.10						
tabique incendios EI120	41.21	55.14	1.39	4673.3	Desde 'hab acondicionado'			
Muro de sótano con impermeabilización interior	410.93	291.76	0.28	-4407.8				
Solera	1051.00	239.54	0.14	-5534.2				
Forjado unidireccional	768.39	168.12	0.36	23235.1	Desde 'hab acondicionado'			
Forjado unidireccional	20.88	168.12						
Forjado unidireccional	11.11	168.12	0.36	201.4	Desde 'hab no acond.'			
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	99.52	161.87	0.22	-863.8	0.6	H	0.95	515.8
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	84.92	161.87	0.22	-737.2	0.6	H	0.61	286.4

Tipo	S (m ²)	(kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh/año)	
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	19.04	161.87	0.22	-165.3	0.6	H	0.85	88.6	
tabique incendios EI120	66.53	40.10	1.60	8688.0	Desde 'hab acondicionado'				
Solera	171.81	135.23	0.10	-670.2					
Forjado unidireccional	111.18	20.38	0.27	2474.8	Desde 'hab acondicionado'				
Forjado unidireccional	80.32	20.38							
Tabique de una hoja, con revestimiento	128.94	30.15	2.38	25127.0	Desde 'hab acondicionado'				
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	6.55	20.22	0.18	-46.7	0.6	H	0.85	25.1	
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	62.77	20.22	0.18	-446.9	0.6	H	0.78	219.4	
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	7.62	20.22	0.18	-54.2	0.6	H	0.85	29.1	
tabique incendios EI60	271.17	40.10	1.60	35413.6	Desde 'hab acondicionado'				
Forjado unidireccional	20.88	137.21							
Fachada ventilada con paneles composite	77.07	98.82	0.22	-661.4	0.4	V	N(0)	1.00	26.5
tabique incendios EI60	85.30	40.10							
Forjado unidireccional	80.32	135.29							
Fachada ventilada con paneles composite	22.06	98.82	0.22	-189.3	0.4	V	S(179.88)	0.46	28.4
Fachada ventilada con paneles composite	29.13	98.82	0.22	-249.9	0.4	V	E(90.04)	0.99	52.9
tabique incendios EI90	63.90	40.10							
tabique incendios EI90	155.72	40.10	1.60	20336.7	Desde 'hab acondicionado'				
Forjado unidireccional	13.77	137.21	0.36	416.4	Desde 'hab acondicionado'				
tabique incendios EI90	69.27	40.10	1.60	-4309.5					
Forjado unidireccional	25.84	135.29	0.27	575.1	Desde 'hab acondicionado'				
Forjado unidireccional	1.06	162.72							
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	41.75	20.22	0.18	-297.3	0.6	H	1.00	187.5	
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	12.20	161.87	0.22	-105.9	0.6	H	1.00	66.9	
				-18944.6	+131692.6*		1534.7		

hab no acond.									
Tipo	S (m ²)	(kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh/año)	
tabique incendios EI120	127.01	40.10	1.60	-10551.3	Hacia 'no hab'				
Muro de sótano con impermeabilización interior	81.40	291.76	0.28	-2033.8					
Solera	123.39	135.23	0.10	-1121.1					
Forjado unidireccional	99.69	20.38	0.27	888.4	Desde 'hab acondicionado'				
Forjado unidireccional	89.67	20.38							
tabique incendios EI120	40.44	40.10							
tabique incendios EI120	117.12	40.10	1.60	5565.9	Desde 'hab acondicionado'				
tabique incendios EI120	53.19	55.14	1.39	2194.8	Desde 'hab acondicionado'				
Fachada ventilada con paneles composite	22.31	98.82	0.22	-445.9	0.4	V	S(-179.89)	1.00	62.7
Tabique de una hoja, con revestimiento	129.50	30.15	2.38	9182.8	Desde 'hab acondicionado'				
tabique incendios EI60	14.41	40.10							
Forjado unidireccional	11.11	137.21	0.36	-201.4	Hacia 'no hab'				
Fachada ventilada con paneles composite	35.98	98.82	0.22	-719.2	0.4	V	N(0)	1.00	12.4
Forjado unidireccional	0.60	135.29	0.27	5.3	Desde 'hab acondicionado'				

Tipo	S (m ²)	(kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh/año)	
Fachada ventilada con paneles composite	81.15	98.82	0.22	-1622.0	0.4	V	O(-90)	1.00	150.6
Forjado unidireccional	89.67	135.29							
Fachada ventilada con paneles composite	63.87	98.82	0.22	-1276.5	0.4	V	S(-179.89)	1.00	180.3
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	7.63	20.21	0.27	-189.0	0.6	H		0.82	42.2
Fachada ventilada con paneles composite	6.88	98.82	0.22	-137.4	0.4	V	S(-179.89)	1.00	19.4
Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	3.29	20.21	0.27	-81.6	0.6	H		0.91	20.2
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	17.50	20.22	0.18	-290.2	0.6	H		1.00	78.6
				-7916.8	+7084.6*		566.3		

donde:

S: Superficie del elemento.

χ: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

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

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

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_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-23.7 kWh/(m²·año)) supone el **38.8%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-61.1 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m ²)	U _o (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _i (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh/año)	
hab acondicionado												
Puerta de paso interior, de madera	15.07		1.00	2.02	-2499.5						Hacia 'no hab'	
Puerta incendios	1.68		1.00	2.00	-274.3						Hacia 'no hab'	
Puerta incendios mayor+ R	3.96		1.00	2.00	-648.5						Hacia 'no hab'	
Puerta incendios	1.68		1.00	2.00	-99.8						Hacia 'hab no acond.'	
Puerta 222cm	4.45		1.00	2.00	-264.9						Hacia 'hab no acond.'	
puerta cristal	7.60		1.00	1.10	-1002.7	0.6	V	O(-90)	0.00	1.00	125.4	
puerta cristal	7.60		1.00	1.10	-1002.7	0.6	V	N(0)	0.00	0.94	37.0	
cristal triple	95.40	0.50			-5720.9	0.61	0.6	V	O(-90)	1.00	1.00	46168.1
cristal triple	28.85	0.50			-1730.1	0.61	0.6	V	N(0)	1.00	0.97	6449.2
cristal triple	61.20	0.50			-3670.0	0.61	0.6	V	S(180)	1.00	1.00	41902.4
cristal triple	9.35	0.50			-560.7	0.61	0.6	V	E(90)	1.00	0.64	2908.4
Puerta de paso interior, de madera	3.35		1.00	2.02	-555.5						Hacia 'no hab'	
puerta cristal	7.60		1.00	1.10	-1002.7	0.6	V	O(-89.57)	0.00	0.85	106.1	
puerta cristal	7.60		1.00	1.10	-1002.7	0.6	V	O(-89.57)	0.00	0.77	96.5	
puerta cristal	7.60		1.00	1.10	-1002.7	0.6	V	O(-89.57)	0.00	0.58	72.8	
puerta cristal	7.60		1.00	1.10	-1002.7	0.6	V	S(180)	0.00	0.62	111.7	
puerta cristal	7.60		1.00	1.10	-1002.7	0.6	V	S(180)	0.00	0.66	119.5	
puerta cristal	7.60		1.00	1.10	-1002.7	0.6	V	S(179.54)	0.00	0.92	165.6	
puerta cristal	7.60		1.00	1.10	-1002.7	0.6	V	S(179.54)	0.00	0.75	134.9	
puerta cristal	7.60		1.00	1.10	-1002.7	0.6	V	S(179.54)	0.00	0.97	175.5	



Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _r (%)	U _i (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh/año)	
cristal triple	0.26	0.50			-15.3	0.61	0.6	V	O(-89.57)	1.00	0.50	61.0
cristal triple	0.20	0.50			-12.0	0.61	0.6	V	S(180)	1.00	0.38	51.9
Puerta 150cm	3.04		1.00	2.00	-181.5	<i>Hacia 'hab no acond.'</i>						
cristal triple	30.61	0.50			-1835.6	0.61	0.6	V	O(-90)	1.00	0.95	14063.2
cristal triple	172.53	0.50			-10346.2	0.61	0.6	V	S(180)	1.00	1.00	118419.7
cristal triple	13.14	0.50			-788.0	0.61	0.6	V	E(90)	1.00	0.95	6042.3
Puerta 190cm	70.20		1.00	1.10	-9261.4		0.6	V	N(0)	0.00	1.00	362.4
cristal triple	30.90	0.50			-1853.0	0.61	0.6	V	S(180)	1.00	1.00	21198.4
cristal triple	0.39	0.50			-23.4	0.61	0.6	V	E(90)	0.65	0.49	60.4
cristal triple	7.57	0.50			-453.7	0.61	0.6	V	E(90)	0.91	0.81	2677.0
cristal triple	7.96	0.50			-477.0	0.61	0.6	V	O(-90)	0.91	0.80	2799.9
cristal triple	30.90	0.50			-1853.0	0.61	0.6	V	S(180)	1.00	0.99	21027.9
cristal triple	42.17	0.50			-2528.8	0.61	0.6	V	N(0)	1.00	0.95	9216.0
cristal triple	93.00	0.50			-5577.0	0.61	0.6	V	E(90)	1.00	1.00	44858.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul	102.46	1.40			-17203.1	0.31	0.6	V	N(0)	1.00	1.00	12070.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul	6.07	1.40			-1018.4	0.31	0.6	V	S(180)	0.82	0.42	733.6
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul	5.96	1.40			-1001.6	0.31	0.6	V	S(180)	0.82	0.44	760.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul	6.23	1.40			-1046.1	0.31	0.6	V	S(180)	0.82	0.62	1124.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul	5.08	1.40			-852.1	0.31	0.6	V	S(180)	0.82	0.82	1208.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul	19.37	1.40			-3251.6	0.31	0.6	V	E(90)	1.00	1.00	4793.3
cristal triple	0.40	0.50			-23.7	0.61	0.6	V	S(-180)	0.39	0.38	40.0
cristal triple	0.19	0.50			-11.4	0.61	0.6	V	O(-89.57)	0.65	0.49	29.3
cristal triple	19.72	0.50			-1182.3	0.61	0.6	V	O(-89.57)	1.00	0.93	8878.4
cristal triple	13.71	0.50			-822.2	0.61	0.6	V	S(180)	1.00	0.77	7251.6
cristal triple	10.50	0.50			-629.7	0.61	0.6	V	O(-90)	0.91	0.95	4389.9
cristal triple	9.16	0.50			-549.6	0.61	0.6	V	E(89.85)	0.91	0.59	2363.9
Puerta incendios mayor+ R	6.70		1.00	2.00	-1097.2	<i>Hacia 'no hab'</i>						
cristal triple	7.20	0.50			-431.8	0.61	0.6	V	N(0)	1.00	0.97	1609.5
cristal triple	30.90	0.50			-1853.0	0.61	0.6	V	S(180)	1.00	1.00	21205.0
cristal triple	7.96	0.50			-477.0	0.61	0.6	V	E(90)	0.91	0.86	2991.5
cristal triple	7.96	0.50			-477.0	0.61	0.6	V	O(-90)	0.91	0.85	2986.8
cristal triple	0.44	0.50			-26.4	0.61	0.6	V	S(180)	0.39	0.38	44.5
cristal triple	30.66	0.50			-1838.3	0.61	0.6	V	S(180)	1.00	1.00	20959.7
cristal triple	42.13	0.50			-2526.1	0.61	0.6	V	N(0)	1.00	0.96	9306.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul	6.18	1.40			-1037.7	0.31	0.6	V	S(180)	0.82	0.56	995.7



Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _r (%)	U _i (W/(m ² ·K))	Q _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh/año)	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul	6.03	1.40			-1012.5	0.31	0.6	V	S(180)	0.82	0.58	1011.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul	6.18	1.40			-1037.7	0.31	0.6	V	S(180)	0.82	0.72	1292.6
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul	4.92	1.40			-827.0	0.31	0.6	V	S(180)	0.82	0.92	1310.5
cristal triple	0.39	0.50			-23.1	0.61	0.6	V	S(-179.34)	0.39	0.38	38.9
cristal triple	19.82	0.50			-1188.6	0.61	0.6	V	O(-90)	1.00	0.95	9148.7
cristal triple	13.52	0.50			-810.5	0.61	0.6	V	S(180)	1.00	0.81	7492.5
cristal triple	9.16	0.50			-549.6	0.61	0.6	V	E(89.85)	0.91	0.67	2711.5
-98440.2 -5621.1*											466160.3	

no hab

Puerta incendios	5.03		1.00	2.00	523.4	<i>Desde 'hab no acond.'</i>						
Puerta de paso interior, de madera	13.40		1.00	2.02	2221.8	<i>Desde 'hab acondicionado'</i>						
Puerta incendios	1.68		1.00	2.00	274.3	<i>Desde 'hab acondicionado'</i>						
Puerta incendios mayor+ R	3.96		1.00	2.00	648.5	<i>Desde 'hab acondicionado'</i>						
Puerta incendios	1.68		1.00	2.00	174.5	<i>Desde 'hab no acond.'</i>						
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.02	277.7	<i>Desde 'hab acondicionado'</i>						
Puerta garaje	12.00		1.00	2.00	-913.3		0.6	V	E(90.04)	0.00	0.91	324.0
Puerta incendios mayor+ R	6.70		1.00	2.00	1097.2	<i>Desde 'hab acondicionado'</i>						
Puerta de paso interior, de madera	3.35		1.00	2.02	555.5	<i>Desde 'hab acondicionado'</i>						
-913.3 +5772.9*											324.0	

hab no acond.

Puerta incendios	3.35		1.00	2.00	-349.0	<i>Hacia 'no hab'</i>					
Puerta incendios	3.35		1.00	2.00	-349.0	<i>Hacia 'no hab'</i>					
Puerta incendios	1.68		1.00	2.00	99.8	<i>Desde 'hab acondicionado'</i>					
Puerta 222cm	4.45		1.00	2.00	264.9	<i>Desde 'hab acondicionado'</i>					
Puerta 150cm	3.04		1.00	2.00	181.5	<i>Desde 'hab acondicionado'</i>					
0 -151.8*											

donde:

- S: Superficie del elemento.
- U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.
- F_r: Fracción de parte opaca del elemento ligero.
- U_i: Transmitancia térmica de la parte opaca.
- Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
- *: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.
- g_{gl}: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.
- 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_{sh,gl}: Valor medio anual del factor reductor de sombreamiento para dispositivos de sombra móviles.
- F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-11.5 kWh/(m²·año)) supone el **18.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-61.1 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-37.4 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **30.6%**.

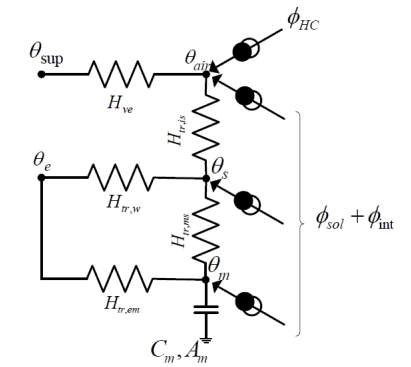
Tipo	L (m)	(W/(m·K))	Q _t (kWh/año)
hab acondicionado			
Esquina entrante	9.47	-0.060	70.5
Suelo en contacto con el terreno	88.55	0.500	-5500.4
Frente de forjado	173.43	0.090	-1943.7
Cubierta plana	2.75	0.825	-281.6
Cubierta plana	40.38	0.233	-1167.8
Frente de forjado	57.38	0.536	-3820.6
Cubierta plana	252.46	0.500	-15682.3
Esquina saliente	73.20	0.500	-4547.2
Frente de forjado	517.43	0.144	-9272.2
Esquina saliente	3.16	0.060	-23.5
Esquina saliente	115.02	0.043	-609.6
Esquina entrante	156.46	-0.063	1218.0
Frente de forjado	20.60	0.156	-398.5
Frente de forjado	0.99	0.500	-61.7
Esquina saliente	7.12	0.200	-176.5
			-42197.1
hab no acond.			
Suelo en contacto con el terreno	25.64	0.500	-1164.6
Frente de forjado	16.58	0.500	-753.1
Frente de forjado	45.90	0.536	-2235.4
Frente de forjado	4.89	0.156	-69.3
Frente de forjado	50.05	0.144	-655.8
Esquina saliente	4.56	0.043	-17.7
Cubierta plana	11.27	0.500	-511.9
			-5407.7

donde:

- L: Longitud del puente térmico lineal.
- ψ : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.
- n: Número de puentes térmicos puntuales.
- X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.
- Q_t: 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.

1.- SISTEMA ENVOLVENTE.....	2
1.1.- Suelos en contacto con el terreno.....	2
1.1.1.- Soleras.....	2
1.2.- Muros en contacto con el terreno.....	4
1.3.- Fachadas.....	6
1.3.1.- Parte ciega de las fachadas.....	6
1.3.2.- Huecos en fachada.....	8
1.4.- Cubiertas.....	17
1.4.1.- Parte maciza de las azoteas.....	17
2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	20
2.1.- Compartimentación interior vertical.....	20
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical.....	20
2.1.2.- Huecos verticales interiores.....	23
2.2.- Compartimentación interior horizontal.....	28
3.- MATERIALES.....	32

Producido por una versión educativa de CYPE



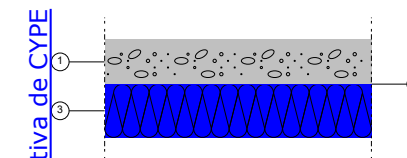
1.- SISTEMA ENVOLVENTE

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Soleras

Solera Superficie total 1051.00 m²

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 120 mm de espesor, resistencia térmica 3,35 m²K/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 120 mm de espesor, resistencia térmica 3,35 m²K/W, conductividad térmica 0,036 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 - Solera de hormigón en masa	10 cm
2 - Film de polietileno	0.02 cm
3 - Poliestireno extruido	12 cm

Espesor total: 22.02 cm

Limitación de demanda energética

$U_s: 0.14 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

(Para una solera con longitud característica $B' = 20.6 \text{ m}$)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 3.33 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 2118.81 m²

Perímetro del forjado, P: 206.02 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 3.38 m²·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f: 3.33 m²·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 12.00 cm

Tipo de terreno: Roca blanda

Masa superficial: 254.74 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 50.0(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 80.1 dB

Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 80 mm de espesor. Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo Superficie total 972.41 m²



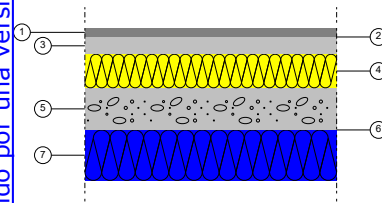
REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas de mármol Crema Levante, 60x30x2 cm, acabado pulido, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1; 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 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 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

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 120 mm de espesor, resistencia térmica 3,35 m²K/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 120 mm de espesor, resistencia térmica 3,35 m²K/W, conductividad térmica 0,036 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.

Producido por una versión educativa de VULF



Listado de capas:

- 1 - Solado de baldosas de mármol Crema Levante 2 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 8 cm
5 - Solera de hormigón en masa 10 cm
6 - Film de polietileno 0.02 cm
7 - Poliestireno extruido 12 cm
Espesor total: 36.22 cm

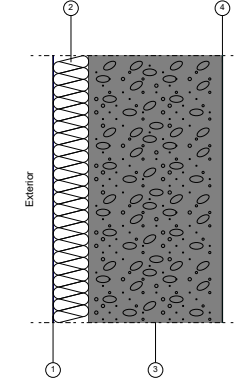
Limitación de demanda energética U_s: 0.10 W/(m²·K)
(Para una solera con longitud característica B' = 20.6 m)
Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 3.33 m²·K/W)
Detalle de cálculo (U_s) Superficie del forjado, A: 2118.81 m²
Perímetro del forjado, P: 206.02 m
Resistencia térmica del forjado, R_f: 5.70 m²·K/W
Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f: 3.33 m²·K/W
Espesor del aislamiento perimetral, dn: 12.00 cm
Tipo de terreno: Roca blanda
Protección frente al ruido Masa superficial: 398.14 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m²
Caracterización acústica, R_w(C; C_tr): 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_{n,w}: 80.1 dB
Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔL_{D,w}: 33 dB



1.2.- Muros en contacto con el terreno

Muro de sótano con impermeabilización interior Superficie total 650.82 m²

Muro de sótano con impermeabilización interior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con geotextil de polipropileno incorporado, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,2 m²K/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; 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; CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización mediante revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos, aplicado en tres manos, sobre una mano de imprimación a base de resinas acrílicas.



Listado de capas:

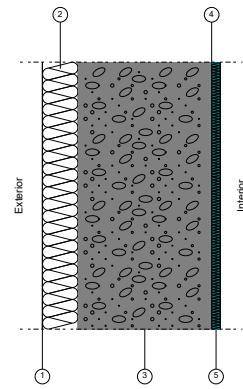
- 1 - Lámina drenante nodular, con geotextil 0.06 cm
2 - Poliestireno extruido 8 cm
3 - Muro de sótano de hormigón armado 30 cm
4 - Revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos sobre imprimación a base de resinas acrílicas 0.0751724 cm
Espesor total: 38.1352 cm

Producido por una versión educativa de CYPE

Limitación de demanda energética U_t: 0.28 W/(m²·K)
(Para una profundidad de -3.6 m)
Protección frente al ruido Masa superficial: 754.74 kg/m²
Masa superficial del elemento base: 751.70 kg/m²
Caracterización acústica, R_w(C; C_tr): 67.5(-1; -7) dB
Protección frente a la humedad Tipo de muro: Flexorresistente
Tipo de impermeabilización: Interior

Muro de sótano con impermeabilización interior Superficie total 34.70 m²

Muro de sótano con impermeabilización interior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con geotextil de polipropileno incorporado, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,2 m²K/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; 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; CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización mediante revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos, aplicado en tres manos, sobre una mano de imprimación a base de resinas acrílicas; ACABADO INTERIOR: Revestimiento decorativo con tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), hidrófugo, sin recubrimiento, de 19 mm de espesor, fijado con adhesivo de caucho sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.



Listado de capas:

1 - Lámina drenante nodular, con geotextil	0.06 cm
2 - Poliestireno extruido	8 cm
3 - Muro de sótano de hormigón armado	30 cm
4 - Revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos sobre imprimación a base de resinas acrílicas	0.0751724 cm
5 - [tipo], adherido al paramento con adhesivo de caucho	1.9 cm
Espesor total:	40.0352 cm

Limitación de demanda energética

$U_t: 0.27 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

(Para una profundidad de -3.6 m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 771.37 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 768.33 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 67.8(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de muro: Flexorresistente

Tipo de impermeabilización: Interior

Producido por una versión educativa de CYPE

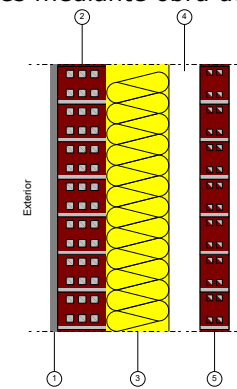


1.3.- Fachadas

1.3.1.- Parte ciega de las fachadas

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada Superficie total 95.57 m²

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada de 7 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa acabado raspado, espesor 15 mm, aplicado manualmente; 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; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel rígido de lana mineral, de 140 mm de espesor, resistencia térmica 4,2 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; HOJA INTERIOR: hoja de 6,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco (machtetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado.



Listado de capas:

1 - Mortero monocapa	1.5 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11 cm
3 - Lana mineral	14 cm
4 - Cámara de aire sin ventilar	7 cm
5 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6.5 cm
Espesor total:	40 cm

Limitación de demanda energética

$U_m: 0.21 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Protección frente al ruido

Masa superficial: 192.65 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 185.65 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 54.8(-1; -4) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R3+B1+C2+J2

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada Superficie total 53.68 m²

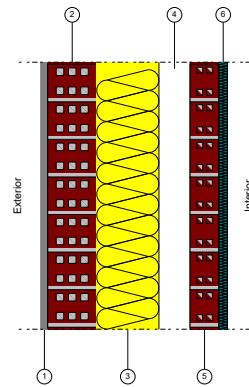
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada de 7 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa acabado raspado, espesor 15 mm, aplicado manualmente; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (tochana), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel rígido de lana mineral, de 140 mm de espesor, resistencia térmica 4,2 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope y fijado con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; HOJA INTERIOR: hoja de 6,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco (machtetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado; ACABADO INTERIOR: Revestimiento decorativo con tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), hidrófugo, sin recubrimiento, de 19 mm de espesor, fijado con adhesivo de caucho sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19



Listado de capas:

- | | |
|----------------------------------------------------------|--------|
| 1 - Mortero monocapa | 1.5 cm |
| 2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco | 11 cm |
| 3 - Lana mineral | 14 cm |
| 4 - Cámara de aire sin ventilar | 7 cm |
| 5 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco | 6.5 cm |
| 6 - [tipo], adherido al paramento con adhesivo de caucho | 1.9 cm |

Espesor total: 41.9 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.21 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 209.28 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 202.28 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 55.8(-1; -4) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

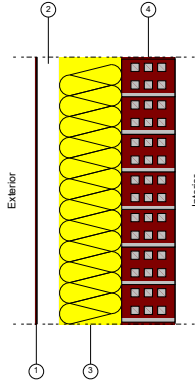
Condiciones que cumple: R3+B1+C2+J2

Fachada ventilada con paneles composite

Superficie total 1520.73 m²

Fachada ventilada con paneles composite, con cámara de aire de 5 cm de espesor, compuesta de:

REVESTIMIENTO EXTERIOR: sistema "CORTIZO" de revestimiento para fachada ventilada, de 4 mm de espesor, con panel composite Stacbond FR "CORTIZO", de 4 mm de espesor total, formado por una lámina de aluminio en la cara interior de 0,5 mm de espesor y una lámina exterior de aleación de aluminio 5005, con acabado lacado, con una capa de PVDF Kynar de 22 a 40 micras de espesor, pretratamiento libre de cloro en ambas láminas, y núcleo intermedio de baja densidad, de 3 mm de espesor, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, para colocar con el sistema STB-CH de cuelgue, sobre una subestructura; **AISLANTE TÉRMICO:** aislamiento térmico, formado por panel de lana mineral, de 140 mm de espesor, resistencia térmica 4,1 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; **HOJA PRINCIPAL:** hoja de 12 mm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante vigueta prefabricada P-18, revestida con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia;



Listado de capas:

- | | |
|-------------------------------------------------------|--------|
| 1 - Revestimiento de panel composite STB-CH "CORTIZO" | 0.4 cm |
| 2 - Cámara de aire muy ventilada | 5 cm |
| 3 - Lana mineral | 14 cm |
| 4 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado | 12 cm |

Espesor total: 31.4 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.22 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 133.40 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 122.40 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.7(-1; -7) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C2+H1+J2

1.3.2.- Huecos en fachada

puerta cristal

Dimensiones	Ancho x Alto: 190 x 400 cm	nº uds: 10
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.10 W/(m ² ·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)	

Puerta 190cm

Dimensiones	Ancho x Alto: 195 x 400 cm	nº uds: 9
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.10 W/(m ² ·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)	

puerta garaje

Dimensiones	Ancho x Alto: 300 x 400 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m ² ·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)	

crystal triple

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 0.50 W/(m ² ·K) Factor solar, g: 0.76 Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 27 (-1; -1) dB	
----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Dimensiones: **265 x 400 cm** (ancho x alto) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F_H	0.76	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	24 (-1; -1)	dB

Dimensiones: **575 x 400 cm** (ancho x alto) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F_H	0.76	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	24 (-1; -1)	dB

Dimensiones: **380.5 x 400 cm** (ancho x alto) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F_H	0.76	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	24 (-1; -1)	dB

Dimensiones: **164.5 x 400 cm** (ancho x alto) nº uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	0.50	W/(m ² ·K)
---------------------	-------	------	-----------------------



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19

Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **1530 x 400 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **233.8 x 400 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **6.4 x 400 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	27 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **5 x 400 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	27 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **765.2 x 400 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **1030 x 400 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **328.5 x 400 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
---------------------	----------------	------	-----------------------

Página 9



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19

Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **1030 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **5**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **235 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.69	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **13 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	27 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **252.2 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **265.2 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **2**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.62	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **1530 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **2**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **1405.7 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
---------------------	----------------	------	-----------------------

Página 10



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19

Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **1550 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **2**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **13.1 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **2**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.49	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	27 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **6.4 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.30	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	27 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **657.1 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **457 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **175 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **2**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.62	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **658.8 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **2**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
---------------------	----------------	------	-----------------------

Página 11



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19

Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **305.5 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **2**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **240 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.69	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **265.2 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **8.2 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.49	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	27 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **1021.8 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **1404.1 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.76	
	F _H	0.76	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: **660.7 x 300 cm** (ancho x alto) n^o uds: **1**

Transmisión térmica	U _w	0.50	W/(m ² ·K)
---------------------	----------------	------	-----------------------

Página 12



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19

Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB
--------------------------	------------------	------------	----

Dimensiones: **192.5 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **3**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.39	
	F_H	0.35	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **186.6 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.39	
	F_H	0.35	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **206 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **2**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.39	
	F_H	0.35	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **201 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.39	
	F_H	0.35	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **164.1 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.39	
	F_H	0.35	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **321.5 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.39	
	F_H	0.39	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **194 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.39	
	F_H	0.35	



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19

Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB
--------------------------	------------------	------------	----

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Producido por una versión educativa de CYPE



1.4.- Cubiertas

1.4.1.- Parte maciza de las azoteas

Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)

Superficie total 613.75 m²

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m³ de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca hidrofugada, Ixxo "ISOVER", de 140 mm de espesor, resistencia térmica 3,55 m²K/W, conductividad térmica 0,039 W/(mK); impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: baldosas 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 refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semiviguetas pretensadas T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, armado 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; PLATAFORMAS: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso 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 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida 0.36 cm
5 - Lana mineral soldable Ixxo "ISOVER" 14 cm
6 - Capa de regularización de mortero de cemento 2 cm
7 - Formación de pendientes con hormigón ligero con arcilla expandida 10 cm
8 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón) 30 cm

Espesor total: 61.44 cm

Limitación de demanda energética Ue refrigeración: 0.22 W/(m²·K)

Ue calefacción: 0.22 W/(m²·K)

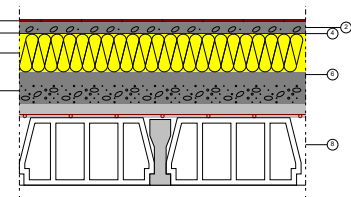
Protección frente al ruido Masa superficial: 590.09 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 479.33 kg/m²

Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 60.3(-1; -6) dB

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

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado



Producido por una empresa preparadora de CYPE



Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)

Superficie total 1106.36 m²

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m³ de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca hidrofugada, Ixxo "ISOVER", de 140 mm de espesor, resistencia térmica 3,55 m²K/W, conductividad térmica 0,039 W/(mK); impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: baldosas 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 refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semiviguetas pretensadas T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, armado 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; PLATAFORMAS: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Falso techo suspendido registrable, con cámara de aire de 100 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 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 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida 0.36 cm
5 - Lana mineral soldable Ixxo "ISOVER" 14 cm
6 - Capa de regularización de mortero de cemento 2 cm
7 - Formación de pendientes con hormigón ligero con arcilla expandida 10 cm
8 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón) 30 cm
9 - Cámara de aire sin ventilar 97.5 cm
10 - Aglomerado de corcho expandido 2.5 cm
11 - Falso techo registrable de placas de escayola 1.6 cm

Espesor total: 163.04 cm

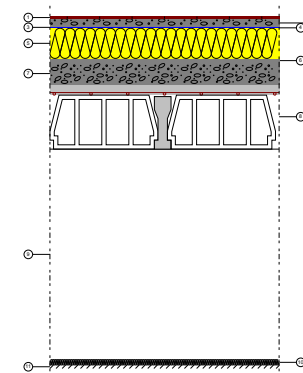
Limitación de demanda energética Ue refrigeración: 0.18 W/(m²·K)

Ue calefacción: 0.18 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 606.54 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 479.33 kg/m²

Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 60.3(-1; -6) dB



Producido por una empresa preparadora de CYPE



Protección frente a la humedad Tipo de cubierta: Transitabile, peatonal, con solado fijo
Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilería vista - Cubierta plana no transitabile, no ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) Superficie total 222.97 m²

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitabile, 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; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, armado 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; PLACAS: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Falso techo suspendido registrable, con cámara de aire de 100 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 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 perfilería vista acabado lacado, color blanco.

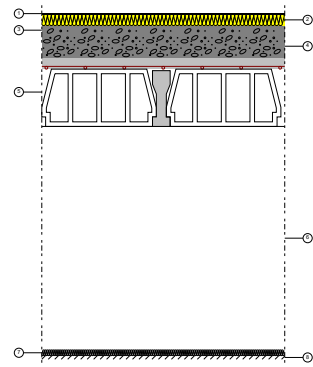


Table with 3 columns: Layer number, Layer description, and Thickness. Includes layers like asphalt waterproofing, mineral wool, cement mortar, expanded clay, and suspended ceiling.

Limitación de demanda energética Ue refrigeración: 0.27 W/(m²·K) Ue calefacción: 0.27 W/(m²·K)
Protección frente al ruido Masa superficial: 512.23 kg/m² Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m² Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 56.3(-1; -6) dB
Protección frente a la humedad Tipo de cubierta: No transitabile, con lámina autoprotegida Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado



2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1.- Compartimentación interior vertical

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

tabique incendios EI120 Superficie total 598.66 m²



Table with 3 columns: Layer number, Layer description, and Thickness. Lists layers like mortar, double hollow brick, and mortar.

Limitación de demanda energética Um: 1.60 W/(m²·K)
Protección frente al ruido Masa superficial: 80.95 kg/m² Masa superficial del elemento base: 40.95 kg/m² Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 32.8(-1; -1) dB
Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

tabique incendios EI120 Superficie total 42.11 m²



Table with 3 columns: Layer number, Layer description, and Thickness. Lists layers like mortar, double hollow brick, mortar, and rubber adhesive.

Limitación de demanda energética Um: 1.39 W/(m²·K)
Protección frente al ruido Masa superficial: 97.58 kg/m² Masa superficial del elemento base: 77.58 kg/m² Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 39.0(-1; -2) dB
Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

Tabique de una hoja, con revestimiento Superficie total 31.88 m²

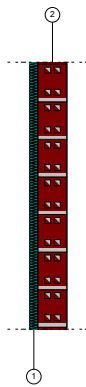
Hoja de 6,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19



Listado de capas:

1 - [tipo], adherido al paramento con adhesivo de caucho	1.9 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6.5 cm
Espesor total:	8.4 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.94 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 77.08 kg/m²

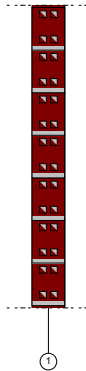
Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 34.9(-1; -1) dB

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: Ninguna

Tabique de una hoja, con revestimiento Superficie total 995.20 m²

Hoja de 6,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Listado de capas:

1 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6.5 cm
Espesor total:	6.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 2.38 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 60.45 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 32.3(-1; -1) 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: Ninguna

Tabique de una hoja, con revestimiento Superficie total 50.29 m²

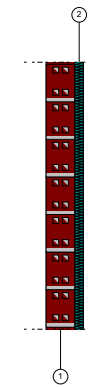
Hoja de 6,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19



Listado de capas:

1 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6.5 cm
2 - [tipo], adherido al paramento con adhesivo de caucho	1.9 cm
Espesor total:	8.4 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.94 W/(m²·K)

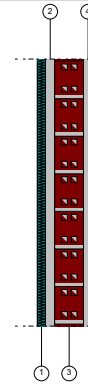
Protección frente al ruido Masa superficial: 77.08 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 34.9(-1; -1) 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: Ninguna

Tabique incendios EI120 Superficie total 55.74 m²



Listado de capas:

1 - [tipo], adherido al paramento con adhesivo de caucho	1.9 cm
2 - a	2 cm
3 - Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	6.5 cm
4 - a	2 cm
Espesor total:	12.4 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.39 W/(m²·K)

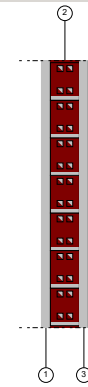
Protección frente al ruido Masa superficial: 97.58 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 77.58 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 39.0(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

Tabique incendios EI60 Superficie total 605.66 m²



Listado de capas:

1 - a	2 cm
2 - Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	6.5 cm
3 - a	2 cm
Espesor total:	10.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.60 W/(m²·K)



Protección frente al ruido

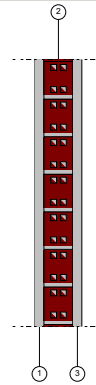
Masa superficial: 80.95 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 40.95 kg/m²
 Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 32.8(-1; -1) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

tabique incendios EI90

Superficie total 454.35 m²



Listado de capas:

- 1 - a 2 cm
 - 2 - Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm 6.5 cm
 - 3 - a 2 cm
- Espesor total: 10.5 cm

Limitación de demanda energética U_m: 1.60 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 80.95 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 40.95 kg/m²
 Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 32.8(-1; -1) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 90

1.2.- Huecos verticales interiores

Puerta incendios

Dimensiones	Ancho x Alto: 82.5 x 203 cm	nº uds: 13
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m ² ·K) Absortividad, α _s : 0.6 (color intermedio)	
Resistencia al fuego	EI2 30	

Puerta incendios mayor+ R

Dimensiones	Ancho x Alto: 195 x 200 cm	nº uds: 1
	Ancho x Alto: 195 x 203 cm	nº uds: 2
	Ancho x Alto: 82.5 x 203 cm	nº uds: 4
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m ² ·K) Absortividad, α _s : 0.6 (color intermedio)	
Resistencia al fuego	EI2 60	

Puerta de paso interior, de madera

Puerta interior abatible, ciega, de dos hojas de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, con plafones de forma recta; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones	Ancho x Alto: 165 x 203 cm	nº uds: 5
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.03 W/(m ² ·K) Absortividad, α _s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α _{500Hz} = 0.06; α _{1000Hz} = 0.08; α _{2000Hz} = 0.10	

Puerta de paso interior, de madera



Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, con plafones de forma recta; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones	Ancho x Alto: 82.5 x 203 cm	nº uds: 40
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.03 W/(m ² ·K) Absortividad, α _s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α _{500Hz} = 0.06; α _{1000Hz} = 0.08; α _{2000Hz} = 0.10	

Puerta 222cm

Dimensiones	Ancho x Alto: 220 x 203 cm	nº uds: 2
	Ancho x Alto: 218.1 x 203 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m ² ·K) Absortividad, α _s : 0.6 (color intermedio)	
Resistencia al fuego	EI2 60	

puerta cristal

Dimensiones	Ancho x Alto: 190 x 400 cm	nº uds: 6
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.10 W/(m ² ·K) Absortividad, α _s : 0.6 (color intermedio)	

Puerta 150cm

Dimensiones	Ancho x Alto: 150 x 203 cm	nº uds: 2
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m ² ·K) Absortividad, α _s : 0.6 (color intermedio)	
Resistencia al fuego	EI2 30	

Puerta cristal 3m

Dimensiones	Ancho x Alto: 190 x 300 cm	nº uds: 18
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m ² ·K) Absortividad, α _s : 0.6 (color intermedio)	

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:
 Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul, para hojas de vidrio de superficie mayor de 9 m².

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U _g :	1.40 W/(m ² ·K)
Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}):	35 (-2;-5) dB

Dimensiones: 304.7 x 400 cm (ancho x alto)	nº uds: 1
Transmisión térmica	U _w 1.40 W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr}) 32 (-2;-5) dB

Dimensiones: 24.6 x 400 cm (ancho x alto)	nº uds: 1
Transmisión térmica	U _w 1.40 W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr}) 35 (-2;-5) dB



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19

Dimensiones: 150 x 150 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	35 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 200 x 150 cm (ancho x alto) nº uds: 2			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	34 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 309.8 x 400 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 265 x 400 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 1030 x 400 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 269.4 x 400 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 730.5 x 400 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 240 x 150 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	33 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 175.2 x 300 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 234.8 x 300 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19

Dimensiones: 764.8 x 300 cm (ancho x alto) nº uds: 3			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 242.4 x 300 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 174.2 x 300 cm (ancho x alto) nº uds: 2			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 233.3 x 300 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 1030 x 300 cm (ancho x alto) nº uds: 2			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 117.4 x 300 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	34 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 168.3 x 300 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 225.7 x 300 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 172.8 x 300 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: 105.8 x 300 cm (ancho x alto) nº uds: 1			
Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	34 (-2;-5)	dB



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19

Dimensiones: **30 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **2**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	35 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **236.2 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **249.2 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **161.6 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **239.3 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **111 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	34 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **168.2 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **224.5 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **170.7 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-2;-5)	dB

Dimensiones: **115.6 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.40	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	34 (-2;-5)	dB



Descripción de materiales y elementos constructivos

Modelo

Fecha: 29/04/19

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
 $R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

crystal triple

Características del vidrio Transmisión térmica, U_g : 0.50 W/(m²·K)
Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$: 27 (-1;-1) dB

Dimensiones: **764.8 x 300 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	0.50	W/(m ² ·K)
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	24 (-1;-1)	dB

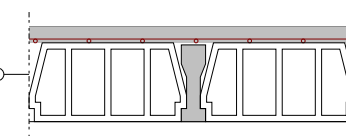
Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
 $R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

2.2.- Compartimentación interior horizontal

Forjado unidireccional Superficie total 18.20 m²

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, armado 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: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.



Listado de capas:

1 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón) 30 cm

Espesor total: 30 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 2.44 W/(m²·K)

U_c calefacción: 1.82 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 372.33 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 56.3(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 74.0 dB

Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 80 mm de espesor. Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo Superficie total 1487.72 m²

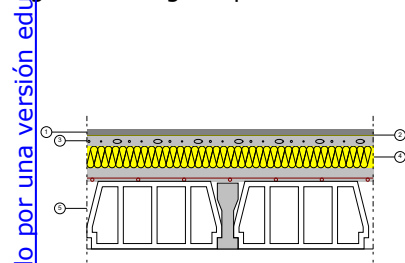


REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas de mármol Crema Levante, 60x30x2 cm, acabado pulido, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1; 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 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 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 refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 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; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, 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: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.



Listado de capas:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 - Solado de baldosas de mármol Crema Levante | 2 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 | 8 cm |
| 5 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón) | 30 cm |

Espesor total: 44.2 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.37 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.35 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 515.73 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 56.3(-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_{n,w}: 74.0 dB

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

Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Forjado unidireccional

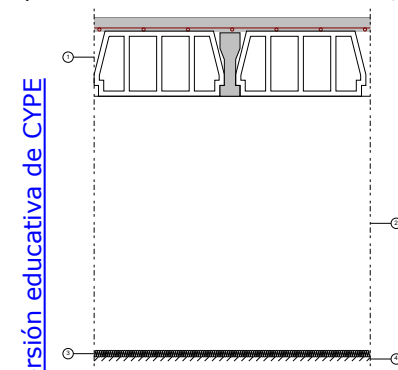
Superficie total 9.80 m²



Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 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; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, 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: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 100 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 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 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón) | 30 cm |
| 2 - Cámara de aire sin ventilar | 97.5 cm |
| 3 - Aglomerado de corcho expandido | 2.5 cm |
| 4 - Falso techo registrable de placas de escayola | 1.6 cm |
| Espesor total: | 131.6 cm |

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.74 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.67 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 388.78 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 56.3(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 74.0 dB

Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Forjado unidireccional - Suelo flotante con lana mineral, de 80 mm de espesor. Solado de piedra natural sobre una superficie plana, con adhesivo

Superficie total 2011.89 m²



REVESTIMIENTO DEL SUELO

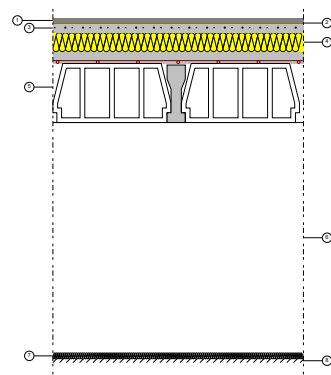
PAVIMENTO: Solado de baldosas de mármol Crema Levante, 60x30x2 cm, acabado pulido, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm 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 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,25 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 refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 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; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, 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: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 100 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 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 perfiles vista acabado lacado, color blanco.



Listado de capas:

- 1 - Solado de baldosas de mármol Crema Levante 2 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 8 cm
5 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón) 30 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar 97.5 cm
7 - Aglomerado de corcho expandido 2.5 cm
8 - Falso techo registrable de placas de escayola 1.6 cm
Espesor total: 145.8 cm

Limitación de demanda energética

Uc refrigeración: 0.27 W/(m²·K)

Uc calefacción: 0.26 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 532.18 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m²

Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 56.3(-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, Ln,w: 74.0 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, ΔLd,w: 33 dB



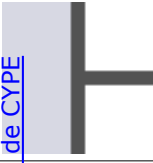


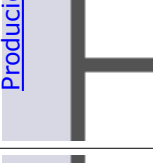





3.- MATERIALES






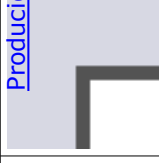
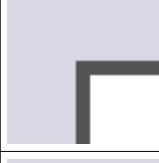
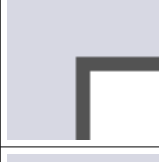

Table with 7 columns: Material, e, ρ, λ, RT, Cp, μ. It lists various construction materials and their properties.

Table titled 'Abreviaturas utilizadas' defining symbols: e (Espesor), ρ (Densidad), λ (Conductividad térmica), RT (Resistencia térmica), Cp (Calor específico), μ (Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua).




Descripción de los puentes térmicos lineales

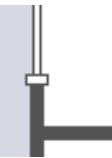


Encuentro de fachada con suelo		Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
	Suelo en contacto con el terreno Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	114.18	0.50
Encuentro de fachada con forjado intermedio		Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
	Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	173.43	0.09
	Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	567.47	0.14
	Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	25.49	0.16
	Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	103.28	0.54
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	22.74	1.60
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	63.94	4.85
	Frente de forjado Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	17.57	0.50
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	32.73	1.60

Descripción de los puentes térmicos lineales

Encuentro de fachada con forjado intermedio		Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	46.57	4.85
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	8.25	6.26
Encuentro de fachada con cubierta		Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
	Cubierta plana Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	263.72	0.50
	Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta	40.38	0.23
	Cubiertas planas sin continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta	2.75	0.83
Encuentro entre fachadas		Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
	Esquina saliente Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	73.20	0.50
	Esquinas salientes (al exterior)	119.58	0.04
	Esquinas salientes (al exterior)	3.16	0.06
	Esquinas salientes (al exterior)	30.02	0.20

Descripción de los puentes térmicos lineales

Encuentro entre fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
 <p>Esquinas entrantes (al interior)</p>	73.29	-0.44
 <p>Esquinas entrantes (al interior)</p>	129.93	-0.31
 <p>Esquinas entrantes (al interior)</p>	165.94	-0.06

Encuentro de fachada con carpintería	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
 <p>Alféizar Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.</p>	321.28	0.50
 <p>Dintel/Capialzado Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.</p>	321.28	0.50
 <p>Jambas Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.</p>	460.00	0.50

Producido por una versión educativa de CYFE



Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}}$$

donde:

H_{iu} coeficiente de pérdida del espacio calefactado hacia el espacio no calefactado

H_{ue} coeficiente de pérdida del espacio no calefactado al exterior

H_{iu} , H_{ue} incluyen las pérdidas por transmisión y por renovación de aire

$$H_{iu} = L_{iu} + H_{V,iu}$$

$$H_{ue} = L_{ue} + H_{V,ue}$$

Siendo:

$$L_{iu} = L_{Diu} + L_{siu}$$

$$L_{ue} = L_{Due} + L_{sue}$$

donde:

$$L_D = \sum_i A_i U_i + \sum_k l_k \Psi_k$$

Siendo:

A_i área del elemento 'i' del edificio (m^2)

U_i coeficiente de transmisión térmica del elemento 'i' del edificio

l_k longitud del puente térmico lineal 'k' (m)

Ψ_k coeficiente de transmisión térmica lineal del puente térmico 'k'

L_s coeficiente de pérdida por el suelo en régimen estacionario, calculado según la norma EN ISO 13370 (W/K)

$$H_{V,iu} = \rho c \dot{V}_{iu}$$

$$H_{V,ue} = \rho c \dot{V}_{ue}$$

donde:

ρ densidad del aire (kg/m^3)

c capacidad calorífica específica del aire ($J/(kg \cdot K)$)

ρc valor convencional para la capacidad calorífica del aire ($1200 J/m^3 \cdot K$)

V_{ue} consumo de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (m^3/h)

V_{iu} consumo de aire entre el espacio calefactado y el no calefactado (m^3/h)

Siendo:

$$\dot{V}_{iu} = 0$$

$$\dot{V}_{ue} = V_u n_{ue}$$

donde:

V_u volumen de aire en el espacio no calefactado (m^3)

n_{ue} tasa de renovación de aire convencional entre el espacio no calefactado y el exterior (h^{-1})

Producido por una versión educativa de CYPE



Resumen de recintos no calefactados

Recinto	Factor de reducción
56	0.89
60	0.40
61	0.40
62	0.41
63	0.33
64	0.76
66	0.20
72	0.17
73	0.81
74	0.18
14	0.77
15	0.25
16	0.33
drh	0.29
33	0.09
34	0.19
35	0.21
36	0.10
37	0.67
34	0.19
35	0.19
36	0.42
33	0.20
34	0.17
35	0.17
36	0.16
37	0.16
38	0.29
33	0.25
14	0.24
15	0.24
16	0.22
17	0.23
18	0.31

Producido por una versión educativa de CYPE



Recinto: 56

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	77.03	1.60	122.98
tabique incendios EI120	40.07	1.39	55.55
Puerta incendios	1.67	2.00	3.35
TOTAL			181.89

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	775.81	0.37	283.79
TOTAL			283.79

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	15.79	0.20	3.15
TOTAL			3.15

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 468.83

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada	25.04	0.21	5.25
Pared de sótano con impermeabilización interior	266.91	0.28	73.44
TOTAL			78.69

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	1032.63	0.14	139.77
TOTAL			139.77

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	203.48	0.22	45.40
TOTAL			45.40



Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	9.90	0.06	0.59
Suelo en contacto con el terreno	87.34	0.50	43.67
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	25.49	0.16	3.97
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.30	-0.08	-0.26
Frente de forjado	8.79	0.50	4.39
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.30	-0.06	-0.20
Esquina saliente	3.16	0.50	1.58
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	3.33	0.09	0.30
TOTAL			54.04

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 317.91

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
$H_{t,iu}$	468.83
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	468.83

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 3407.78 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	3407.78
+	
$H_{t,ue}$	317.91
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	3725.68

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.89$$



Recinto: 60

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Table with 4 columns: Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'tabique incendios EI120' and a 'TOTAL' row.

Table with 4 columns: Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado, Longitud (m), U (W/(m·K)), ·l (W/K). Includes row for 'Frente de forjado' and a 'TOTAL' row.

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 20.03

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Table with 4 columns: Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'plera' and a 'TOTAL' row.

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.52

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

Handwritten calculation for H_{iu}: H_{v,iu} = 0.00, L_{iu} = 20.03, Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K) = 20.03

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

Handwritten calculation for H_{ue}: H_{v,ue} (V_u = 12.68 m³; n_{ue} = 3.00h⁻¹) = 12.68, L_{ue} = 0.52, Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K) = 13.20



Factor de reducción b = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue}) = 0.40

Recinto: 61

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Table with 4 columns: Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'tabique incendios EI120' and a 'TOTAL' row.

Table with 4 columns: Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado, Longitud (m), U (W/(m·K)), ·l (W/K). Includes row for 'Frente de forjado' and a 'TOTAL' row.

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 19.82

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Table with 4 columns: Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'plera' and a 'TOTAL' row.

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.52

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

Handwritten calculation for H_{iu}: H_{v,iu} = 0.00, L_{iu} = 19.82, Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K) = 19.82

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

$H_{v,ue}$ ($V_u = 12.65 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	12.65
	+
L_{ue}	0.52
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	13.17

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.40$

Recinto: 62

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	9.53	1.60	15.22
TOTAL			15.22

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	2.86	4.85	13.87
TOTAL			13.87

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 29.10

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Muro de sótano con impermeabilización interior	5.85	0.28	1.61
TOTAL			1.61

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	5.17	0.14	0.70
TOTAL			0.70



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Suelo en contacto con el terreno	1.77	0.50	0.89
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.77	0.10	0.18
TOTAL			1.07

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 3.38

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	29.10
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	29.10

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 17.06 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	17.06
	+
L_{ue}	3.38
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	20.44

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.41$

Recinto: 63

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	15.60	1.60	24.91
TOTAL			24.91



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.16	-0.31	-0.98
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.01	4.85	14.58
TOTAL			13.60

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 38.51

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	5.53	0.14	0.75
TOTAL			0.75

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.75

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
	38.51
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	38.51

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 18.23 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	18.23
	+
L_{ue}	0.75
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	18.98

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.33$$



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

Recinto: 64

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	5.51	1.60	8.80
TOTAL			8.80

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	53.46	0.27	14.56
TOTAL			14.56

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.69	4.85	8.21
TOTAL			8.21

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 31.56

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Muro de sótano con impermeabilización interior	56.02	0.28	15.41
TOTAL			15.41

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	58.11	0.10	5.90
TOTAL			5.90

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Suelo en contacto con el terreno	17.74	0.50	8.87
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	17.43	0.54	9.34
TOTAL			18.21

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 39.53

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	31.56
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	31.56

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 183.50 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	61.17
+	
L_{ue}	39.53
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	100.69

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.76$$

Recinto: 66

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique de una hoja, con revestimiento	20.11	2.38	47.88
Puerta de paso interior, de madera	3.35	2.03	6.79
TOTAL			54.67

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	6.32	-0.44	-2.81
TOTAL			-2.81

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 51.86

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Muro de sótano con impermeabilización interior	10.09	0.28	2.78
TOTAL			2.78



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	6.56	0.10	0.67
TOTAL			0.67

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	6.55	0.18	1.21
TOTAL			1.21

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Suelo en contacto con el terreno	3.19	0.50	1.60
TOTAL			1.60

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 6.25

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	51.86
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	51.86

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 20.69 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	6.90
+	
L_{ue}	6.25
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	13.15

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.20$$



Recinto: 72

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	12.72	1.60	20.31
Puerta incendios	1.67	2.00	3.35
TOTAL			23.66

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	4.53	0.27	1.23
TOTAL			1.23

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	6.32	0.20	1.26
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.16	-0.31	-0.98
TOTAL			0.28

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 25.18

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Volera	4.53	0.10	0.46
TOTAL			0.46

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.46

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	25.18
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	25.18

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



$H_{v,ue}$ ($V_u = 14.31 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	4.77
+	
L_{ue}	0.46
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	5.23

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.17$$

Recinto: 73

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	4.58	0.27	1.25
TOTAL			1.25

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 1.25

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Volera	4.58	0.10	0.47
TOTAL			0.47

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.47

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	1.25
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	1.25

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

$H_{v,ue}$ ($V_u = 14.47 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	4.82
+	
L_{ue}	0.47
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	5.29

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.81$$

Recinto: 74

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI120	13.07	1.60	20.87
Puerta incendios	1.67	2.00	3.35
TOTAL			24.22

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Parquetado unidireccional	4.84	0.27	1.32
TOTAL			1.32

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	U·l (W/K)
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	6.32	0.20	1.26
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.16	-0.31	-0.98
TOTAL			0.28

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 25.82

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	4.84	0.10	0.49
TOTAL			0.49

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.49

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	25.82
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	25.82

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 15.29 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	5.10
+	
L_{ue}	0.49
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	5.59

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.18$$

Recinto: 14

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI120	24.16	1.60	38.57
TOTAL			38.57

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 38.57

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Muro de sótano con impermeabilización interior	60.62	0.28	16.68
TOTAL			16.68

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	78.13	0.10	7.93
TOTAL			7.93



Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	62.77	0.18	11.58
TOTAL			11.58

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	·l (W/(m·K))	(W/K)
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	3.16	0.06	0.19
Suelo en contacto con el terreno	19.19	0.50	9.60
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	2.94	0.54	1.58
TOTAL			11.36

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	<input type="text" value="0.00"/>
+	
$H_{e,iu}$	<input type="text" value="38.57"/>
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="38.57"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ (V _u = 246.74 m ³ ; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	<input type="text" value="82.25"/>
+	
$H_{e,ue}$	<input type="text" value="47.56"/>
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="129.81"/>

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.77$$



Recinto: 15

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	6.69	1.60	10.68
Puerta incendios	1.67	2.00	3.35
TOTAL			14.03

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K)

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Placa	4.15	0.10	0.42
TOTAL			0.42

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	<input type="text" value="0.00"/>
+	
$H_{e,iu}$	<input type="text" value="14.03"/>
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="14.03"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ (V _u = 13.09 m ³ ; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	<input type="text" value="4.36"/>
+	
$H_{e,ue}$	<input type="text" value="0.42"/>
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="4.78"/>

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.25$$



Recinto: 16

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	10.73	1.60	17.13
Puerta incendios mayor+ R	3.96	2.00	7.92
TOTAL			25.04

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 25.04

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Muro de sótano con impermeabilización interior	5.29	0.28	1.46
TOTAL			1.46

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	7.62	0.10	0.77
TOTAL			0.77

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	7.62	0.18	1.41
TOTAL			1.41

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Suelo en contacto con el terreno	1.68	0.50	0.84
TOTAL			0.84

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 4.47

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	25.04
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	25.04



Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 24.06 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	8.02
	+
L_{ue}	4.47
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	12.49

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.33$$

Recinto: drh

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	4.03	1.60	6.44
Puerta incendios	1.67	2.00	3.35
TOTAL			9.79

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.65	4.85	8.00
TOTAL			8.00

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 17.78

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Muro de sótano con impermeabilización interior	6.14	0.28	1.69
TOTAL			1.69

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	3.30	0.10	0.34
TOTAL			0.34



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Suelo en contacto con el terreno	1.94	0.50	0.97
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.54	0.96
TOTAL			1.93

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	<input type="text" value="0.00"/>
	+
L_{iu}	<input type="text" value="17.78"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="17.78"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 10.42 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	<input type="text" value="3.47"/>
	+
L_{ue}	<input type="text" value="3.96"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="7.43"/>

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.29$$

Recinto: 33

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique de una hoja, con revestimiento	44.40	2.38	105.72
tabique incendios EI60	11.39	1.60	18.18
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			127.30



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	18.23	-0.44	-8.11
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	2.43	6.26	15.24
TOTAL			7.14

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K)

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	<input type="text" value="0.00"/>
	+
L_{iu}	<input type="text" value="134.44"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="134.44"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 41.49 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	<input type="text" value="13.83"/>
	+
L_{ue}	<input type="text" value="0.00"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="13.83"/>

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.09$$

Recinto: 34

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique de una hoja, con revestimiento	7.71	2.38	18.37
tabique incendios EI60	6.52	1.60	10.41
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			32.17



Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.65	4.85	8.00
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.69	1.60	2.71
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.69	6.26	10.60
TOTAL			21.31

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 53.48

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	8.18	0.22	1.78
TOTAL			1.78

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	9.12	0.50	4.56
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.54	0.96
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.14	0.26
TOTAL			5.78

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 7.56

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

H _{v,iu}	0.00
	+
L _{iu}	53.48
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	53.48

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} (V _u = 13.85 m ³ ; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	4.62
	+
L _{ue}	7.56
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	12.18



Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.19$$

Recinto: 35

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	14.23	1.60	22.72
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			26.12

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.38	4.85	16.41
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.69	1.60	2.71
TOTAL			19.13

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 45.24

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	8.18	0.22	1.78
TOTAL			1.78

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	9.12	0.50	4.56
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.54	0.96
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.14	0.26
TOTAL			5.78

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 7.56

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})



$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	45.24
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	45.24

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 13.85 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	4.62
	+
L_{ue}	7.56
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	12.18

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.21$$

Recinto: 36

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Tabique de una hoja, con revestimiento	57.94	2.38	137.96
Puerta de paso interior, de madera	3.35	2.03	6.79
	TOTAL		144.75

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	10.05	0.27	2.74
	TOTAL		2.74

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	18.23	-0.44	-8.11
	TOTAL		-8.11

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K)

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)



Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	139.38
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	139.38

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 45.80 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	15.27
	+
L_{ue}	0.00
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	15.27

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.10$$

Recinto: 47

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI90	17.91	1.60	28.60
	TOTAL		28.60

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	34.00	0.27	9.26
	TOTAL		9.26

Cubiertas interiores (techos sobre espacios no calefactados)	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	13.77	0.37	5.04
	TOTAL		5.04



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Frete de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	0.97	4.85	4.73
TOTAL			4.73

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K)

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	64.59	0.22	14.08
TOTAL			14.08

Huecos del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Puerta garaje	12.00	2.00	24.00
TOTAL			24.00

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	4.56	0.50	2.28
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	9.12	0.04	0.39
Frete de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.51	0.09	0.14
Frete de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	16.80	0.14	2.42
Frete de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	2.94	0.54	1.58
TOTAL			6.80

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ($H_{v,iu}$)

$H_{v,iu}$	<input type="text" value="0.00"/>
+	
L_{iu}	<input type="text" value="47.62"/>
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="47.62"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

$H_{v,ue}$ ($V_u = 154.98 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	<input type="text" value="51.66"/>
+	
L_{ue}	<input type="text" value="44.88"/>
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="96.54"/>

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.67$$

Recinto: 54

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI60	27.39	1.60	43.74
TOTAL			43.74

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	9.12	-0.31	-2.82
Frete de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	5.70	4.85	27.62
Frete de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.95	1.60	3.13
TOTAL			27.92

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K)

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ($H_{v,iu}$)

$H_{v,iu}$	<input type="text" value="0.00"/>
+	
L_{iu}	<input type="text" value="71.66"/>
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="71.66"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

$H_{v,ue}$ ($V_u = 16.45 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	16.45
+	
L_{ue}	0.00
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	16.45

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.19$$

Recinto: 55

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI60	27.35	1.60	43.66
TOTAL			43.66

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	-l (W/(m·K))	-l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	9.12	-0.31	-2.82
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	5.70	4.85	27.63
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.94	1.60	3.12
TOTAL			27.92

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 71.59

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.00

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	71.59
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	71.59

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

$H_{v,ue}$ ($V_u = 16.41 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	16.41
+	
L_{ue}	0.00
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	16.41

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.19$$

Recinto: 56

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI90	23.26	1.60	37.13
TOTAL			37.13

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	3.68	0.37	1.35
TOTAL			1.35

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	-l (W/(m·K))	-l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	5.14	4.85	24.92
TOTAL			24.92

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 63.40

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	8.46	0.22	1.84
TOTAL			1.84



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	U (W/(m²·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	4.56	0.50	2.28
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.77	0.10	0.18
TOTAL			2.46

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

H _{v,iu}	<input type="text" value="0.00"/>
	+
L _{iu}	<input type="text" value="63.40"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="63.40"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} (V _u = 42.29 m³; n _{ue} = 3.00h ⁻¹)	<input type="text" value="42.29"/>
	+
L _{ue}	<input type="text" value="4.31"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="46.60"/>

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.42$$

Recinto: 23

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI90	57.40	1.60	91.65
Puerta incendios mayor+ R	3.35	2.00	6.70
TOTAL			98.35



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

Cubiertas interiores (techos sobre espacios no calefactados)	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	25.83	0.27	7.03
TOTAL			7.03

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m²·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.12	-0.31	-2.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	2.43	6.26	15.24
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	9.49	1.60	15.21
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	7.12	0.20	1.42
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	7.48	4.85	36.27
TOTAL			65.95

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K)

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

H _{v,iu}	<input type="text" value="0.00"/>
	+
L _{iu}	<input type="text" value="171.33"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="171.33"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} (V _u = 126.28 m³; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	<input type="text" value="42.09"/>
	+
L _{ue}	<input type="text" value="0.00"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="42.09"/>

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.20$$



Recinto: 24

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	11.12	1.60	17.75
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			21.14

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.44	1.60	5.51
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.69	6.26	10.60
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.75	4.85	8.46
TOTAL			24.58

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 45.72

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	6.37	0.22	1.39
TOTAL			1.39

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	7.12	0.50	3.56
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	3.58	0.14	0.52
TOTAL			4.07

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 5.46

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	45.72
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	45.72



Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 11.11 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	3.70
	+
L_{ue}	5.46
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	9.17

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.17$$

Recinto: 25

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	11.49	1.60	18.35
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			21.74

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.44	1.60	5.51
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.44	4.85	16.67
TOTAL			22.18

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 43.92

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	6.39	0.22	1.39
TOTAL			1.39



Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	7.12	0.50	3.56
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	3.59	0.14	0.52
TOTAL			4.08

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

H _{v,lu}	<input type="text" value="0.00"/>
	+
L _{iu}	<input type="text" value="43.92"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="43.92"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} (V _u = 11.14 m ³ ; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	<input type="text" value="3.71"/>
	+
L _{ue}	<input type="text" value="5.47"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="9.18"/>

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.17$$

Recinto: 26

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	20.99	1.60	33.51
TOTAL			33.51



Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.12	-0.31	-2.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	5.69	4.85	27.61
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	5.69	1.60	9.12
TOTAL			34.52

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K)

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

H _{v,lu}	<input type="text" value="0.00"/>
	+
L _{iu}	<input type="text" value="68.03"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="68.03"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} (V _u = 12.93 m ³ ; n _{ue} = 3.00h ⁻¹)	<input type="text" value="12.93"/>
	+
L _{ue}	<input type="text" value="0.00"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="12.93"/>

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.16$$



Recinto: 27

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Table with 4 columns: Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'tabique incendios EI60' and a 'TOTAL' row.

Table with 4 columns: Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado, Longitud (m), U (W/(m·K)), -l (W/K). Includes rows for 'Esquina entrante', 'Frente de forjado', and a 'TOTAL' row.

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 69.16

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.00

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

Calculation steps for H_{iu}: 0.00 + 69.16 = 69.16. Labels: Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K).

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

Calculation steps for H_{ue}: H_{v,ue} (12.88) + L_{ue} (0.00) = 12.88. Labels: Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K).

Factor de reducción b = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue}) = 0.16



Recinto: 28

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Table with 4 columns: Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'tabique incendios EI60' and a 'TOTAL' row.

Table with 4 columns: Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado, Longitud (m), U (W/(m·K)), -l (W/K). Includes rows for 'Esquina entrante', 'Frente de forjado', and a 'TOTAL' row.

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 60.08

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Table with 4 columns: Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'fachada ventilada con paneles composite' and a 'TOTAL' row.

Table with 4 columns: Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior, Longitud (m), U (W/(m·K)), -l (W/K). Includes row for 'esquina saliente' and a 'TOTAL' row.

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 5.01

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

Calculation steps for H_{iu}: H_{v,iu} (0.00) + L_{iu} (60.08) = 60.08. Labels: Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K).

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

$H_{v,ue}$ ($V_u = 19.32 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	19.32
	+
L_{ue}	5.01
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	24.33

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.29$

Recinto: 13

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI90	57.40	1.60	91.65
Puerta incendios mayor+ R	3.35	2.00	6.70
TOTAL			98.35

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	7.12	0.20	1.42
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.12	-0.31	-2.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	9.49	1.60	15.21
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	7.48	4.85	36.27
TOTAL			50.71

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 149.05

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	35.49	0.18	6.55
TOTAL			6.55

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 6.55

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	149.05
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	149.05

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 126.28 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	42.09
	+
L_{ue}	6.55
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	48.64

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.25$

Recinto: 14

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI60	11.12	1.60	17.75
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			21.14

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.75	1.60	2.80
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.75	4.85	8.46
TOTAL			11.26

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 32.40

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	6.37	0.22	1.39
TOTAL			1.39



Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	3.12	0.18	0.58
TOTAL			0.58

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	·l (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	7.12	0.50	3.56
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.14	0.26
Cubierta plana	1.79	0.50	0.90
TOTAL			4.71

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 6.68

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

V _{iu}	0.00
	+
	32.40
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	32.40

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

V _{ue} (V _u = 11.11 m ³ ; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	3.70
	+
	6.68
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	10.38

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.24$$



Recinto: 15

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	11.49	1.60	18.35
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			21.74

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	·l (W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.75	1.60	2.80
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.75	4.85	8.46
TOTAL			11.26

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 33.00

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
fachada ventilada con paneles composite	6.39	0.22	1.39
TOTAL			1.39

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	3.13	0.18	0.58
TOTAL			0.58

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	·l (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	7.12	0.50	3.56
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.14	0.26
Cubierta plana	1.79	0.50	0.90
TOTAL			4.71

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 6.68

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	33.00
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	33.00

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 11.14 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	3.71
	+
L_{ue}	6.68
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	10.40

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.24$

Recinto: 16

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	21.70	1.60	34.65
		TOTAL	34.65

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.12	-0.31	-2.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.74	1.60	5.99
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.95	4.85	9.43
		TOTAL	13.22

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 47.87



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 29/04/19

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	3.48	0.22	0.78
		TOTAL	0.78

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.78

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	47.87
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	47.87

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 12.88 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$)	12.88
	+
L_{ue}	0.78
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	13.66

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.22$

Recinto: 17

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	20.99	1.60	33.51
		TOTAL	33.51



Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.12	-0.31	-2.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.74	1.60	6.00
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.95	4.85	9.44
TOTAL			13.24

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 46.74

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	3.49	0.22	0.78
TOTAL			0.78

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.78

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
	46.74
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	46.74

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 12.93 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$)	12.93
	+
L_{ue}	0.78
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	13.71

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.23$$



Recinto: 18

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	28.54	1.60	45.56
TOTAL			45.56

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.12	-0.31	-2.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.20	4.85	15.52
TOTAL			13.32

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 58.88

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
fachada ventilada con paneles composite	6.66	0.22	1.45
TOTAL			1.45

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	5.22	0.22	1.17
TOTAL			1.17

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	7.12	0.50	3.56
Cubierta plana (Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta)	1.80	0.23	0.42
TOTAL			3.98

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 6.59

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})



$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	58.88
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	58.88

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 19.32 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$)	19.32
	+
L_{ue}	6.59
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	25.91

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.31$$

Producido por una versión educativa de CYPE

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Santa Barbara Eraikina		
Dirección	c/ Urzabal 12		
Municipio	Salvatierra	Código Postal	01200
Provincia	Álava	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	E1	Año construcción	2019
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	xxxx		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Urko Saez de Asteasu	NIF(NIE)	72845152N
Razón social	xxxx	NIF	xxxx
Domicilio	c/ Dulantzi 23		
Municipio	Salvatierra	Código Postal	01200
Provincia	Álava	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	xxxx	Teléfono	xxxx
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]

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: 05/05/2019

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:

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Santa Barbara Eraikina		
Dirección	c/ Urzabal 12		
Municipio	Salvatierra	Código Postal	01200
Provincia	Álava	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	E1	Año construcción	2019
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	xxxx		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Urko Saez de Asteasu	NIF(NIE)	72845152N
Razón social	xxxx	NIF	xxxx
Domicilio	c/ Dulantzi 23		
Municipio	Salvatierra	Código Postal	01200
Provincia	Álava	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	xxxx	Teléfono	xxxx
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]

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: 05/05/2019

Firma del técnico certificador

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

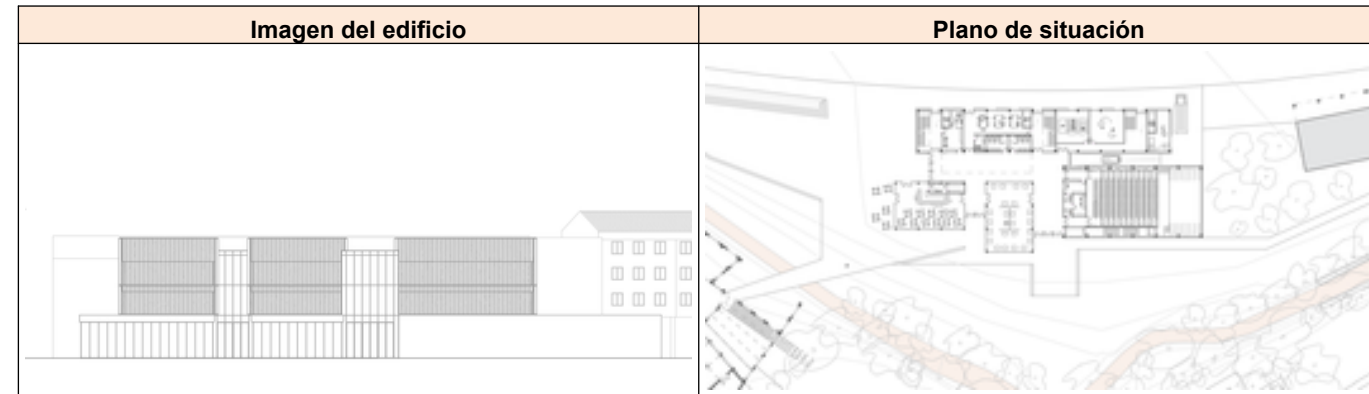
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	5128.0
----------------------------------------	--------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Azotea	Cubierta	1183.67	0.22	Conocidas
Sur	Fachada	592.05	0.22	Conocidas
Este	Fachada	238.0	0.22	Conocidas
Norte	Fachada	792.9	0.22	Conocidas
Oeste	Fachada	194.55	0.22	Conocidas
Sotano sur	Fachada	262.44	0.29	Estimadas
Sotano este	Fachada	114.3	0.29	Estimadas
Sotano norte	Fachada	262.44	0.29	Estimadas
Sotano oeste	Fachada	114.3	0.29	Estimadas
Solera	Suelo	2201.22	0.14	Estimadas
Azoteas P1	Cubierta	342.58	0.22	Conocidas
Azoteas P0	Cubierta	320.59	0.22	Conocidas
rampa	Cubierta	55.37	0.22	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V-1 - P0	Hueco	56.98	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-2 - P0	Hueco	19.61	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-3	Hueco	62.56	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-4	Hueco	89.76	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-5	Hueco	124.8	0.76	0.33	Conocido	Conocido
V-6	Hueco	92.4	0.76	0.33	Conocido	Conocido
V-7	Hueco	45.6	0.76	0.62	Conocido	Conocido

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V-8	Hueco	12.8	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-9	Hueco	19.2	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-10	Hueco	39.44	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-11	Hueco	92.4	0.76	0.39	Conocido	Conocido
V-12	Hueco	63.27	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-13	Hueco	102.6	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-14	Hueco	84.0	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-15	Hueco	14.4	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-16	Hueco	27.38	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-17	Hueco	12.03	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-18	Hueco	9.8	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-19	Hueco	15.9	0.76	0.39	Conocido	Conocido
V-20	Hueco	38.48	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-21	Hueco	62.4	0.76	0.39	Conocido	Conocido
V-22	Hueco	86.36	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-23	Hueco	28.31	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-24	Hueco	15.9	0.76	0.39	Conocido	Conocido
V-25	Hueco	10.5	0.76	0.62	Conocido	Conocido
V-26	Lucernario	89.63	0.76	0.62	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		134.0	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		216.9	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	3717.0
------------------------------------------	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		285.6	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio	5128.0	Intensidad Media - 12h

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	E1	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	A	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	B
	4.39		1.74	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	F	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	-
	6.46		0.00	

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

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	11.07	56783.98
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	1.51	7766.51

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	A	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	B
	24.11		10.28	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	F	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	-
	38.13		0.00	

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.

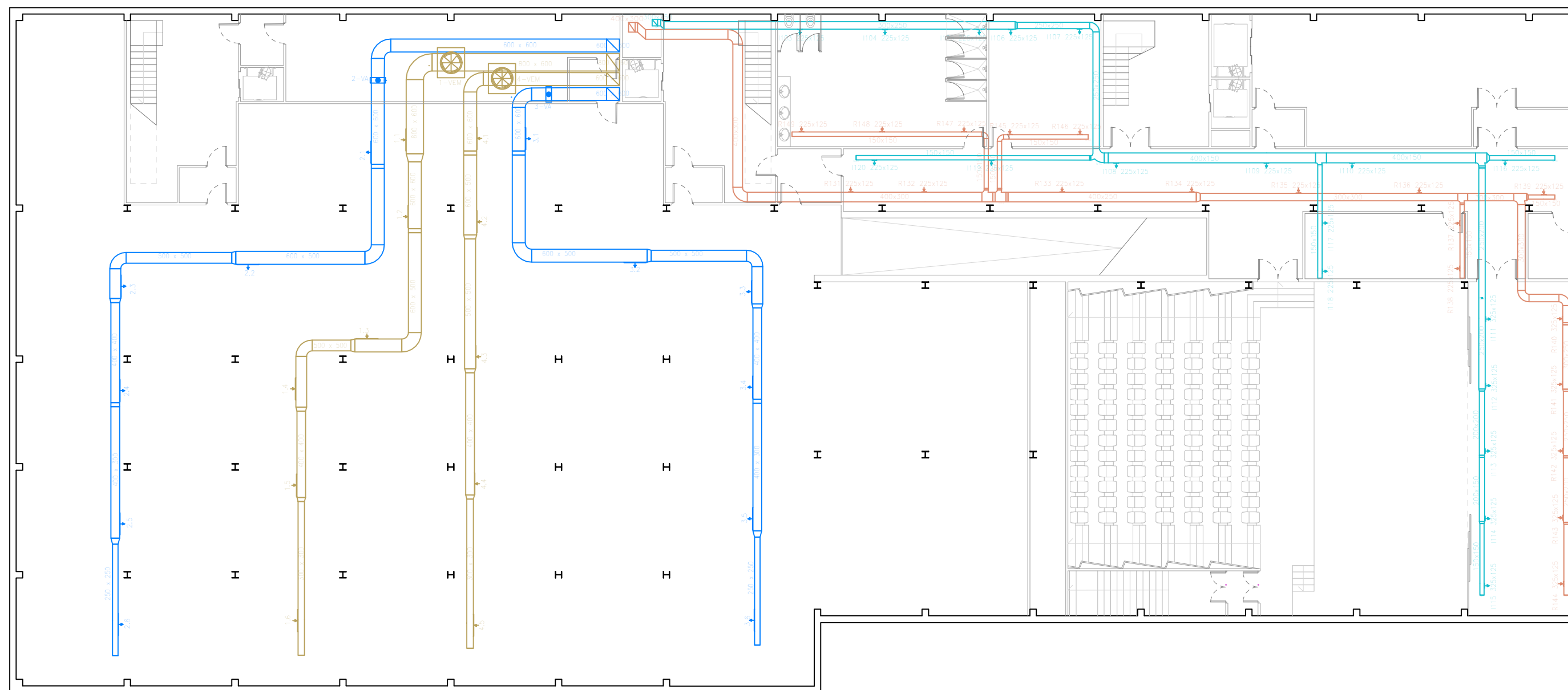
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>

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

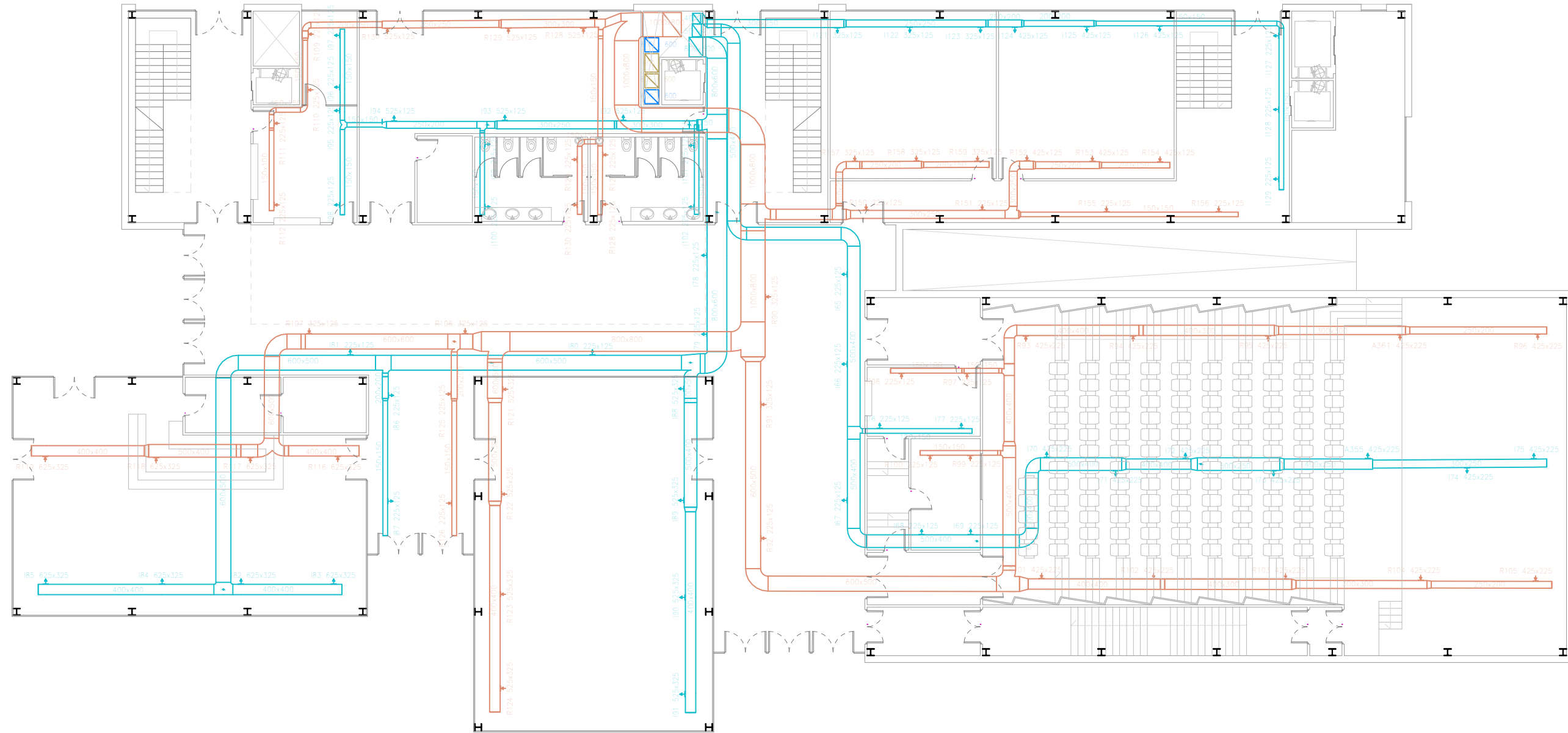
SANTA BARBARA ERAIKINA

Instalakuntzak

Aireztapen, kalefakzio eta aire girotua

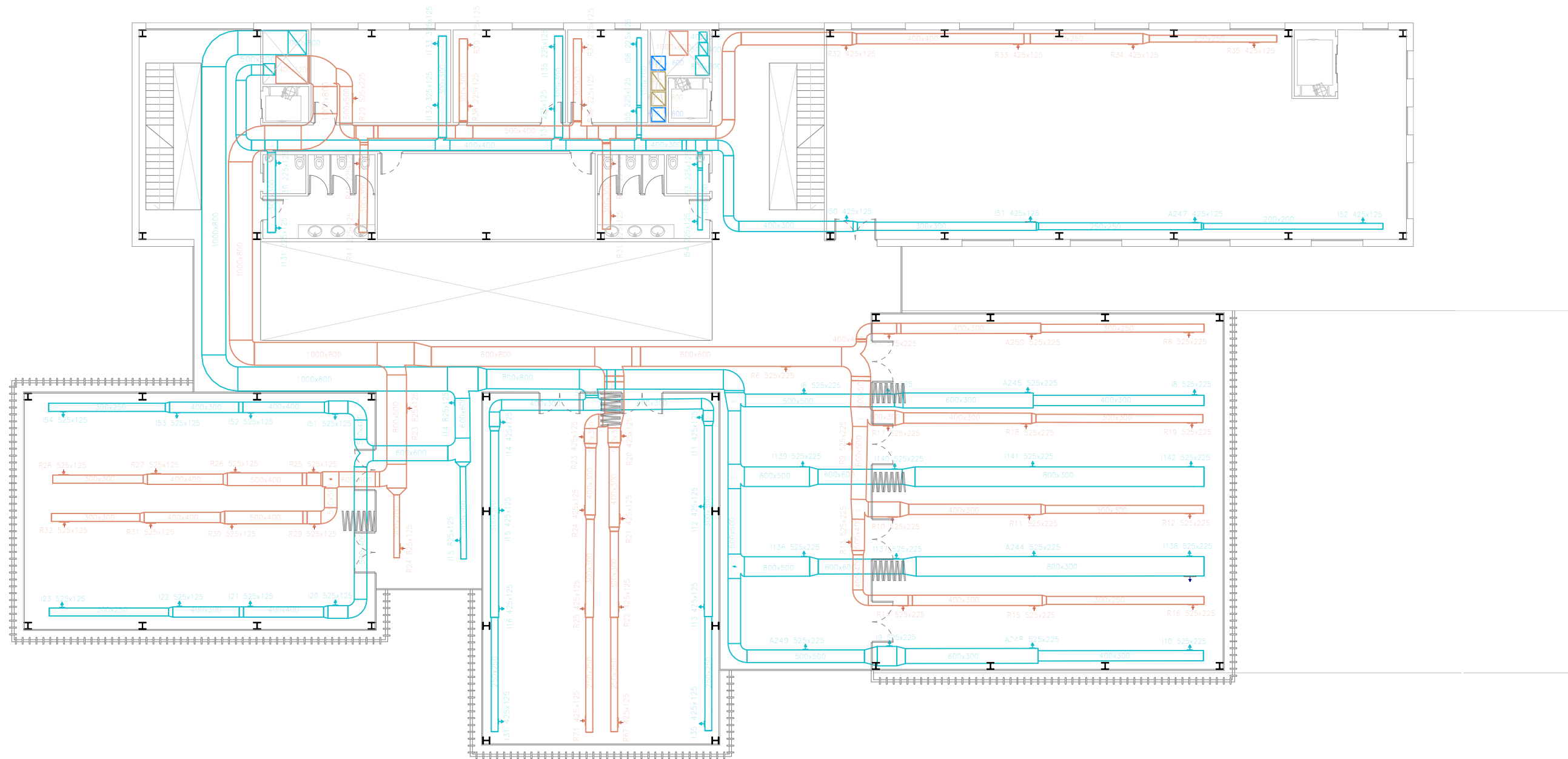


Sistemak	
	Klimatizazio inpultsioa
	Klimatizazio kanporaketa
	Aireztapen mekaniko inpultsioa
	Aireztapen mekaniko kanporaketa



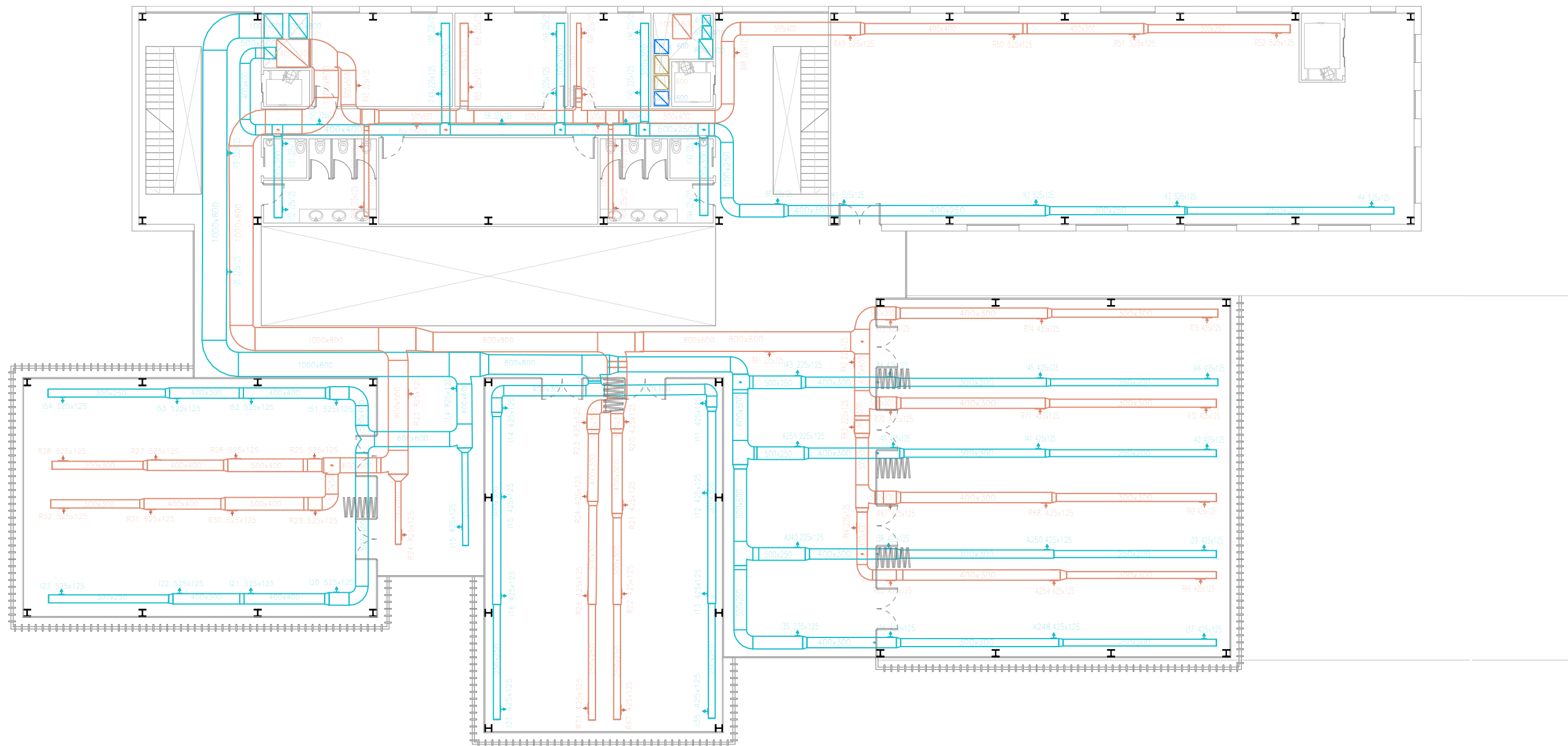
Ikurrak	
	Zorrotena
	Hodia
	Aire inputsoia
	Aire kanporaketa
	Kanporaketa haizagailua
	Bultzada haizagailua

Sistemak	
	Klimatizazio inputsoia
	Klimatizazio kanporaketa
	Aireztapen mekaniko inputsoia
	Aireztapen mekaniko kanporaketa



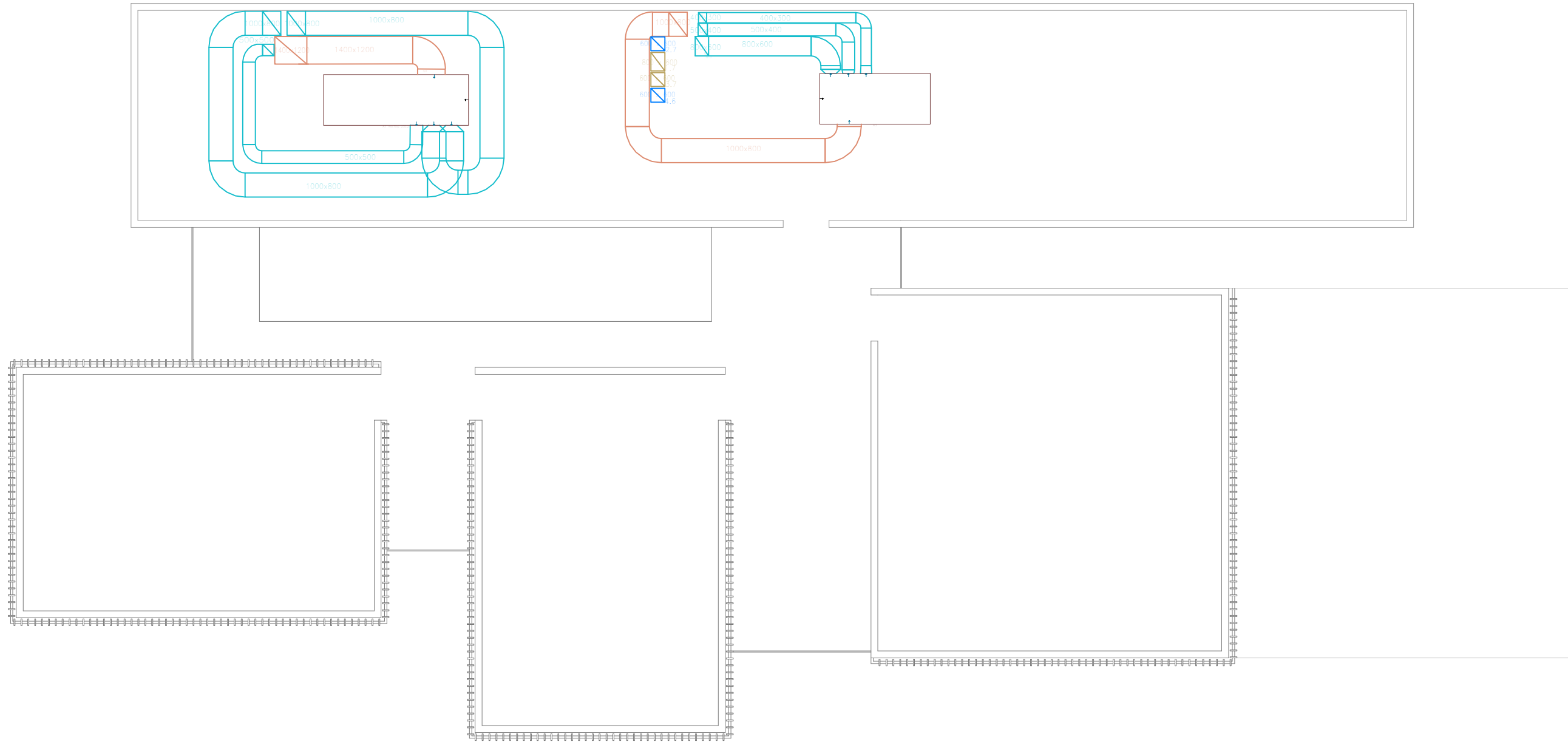
Ikurrak	
	Zorrotena
	Hodia
	Aire inputsoia
	Aire kanporaketa
	Kanporaketa haizagailua
	Bultzada haizagailua

Sistemak	
	Klimatizazio inputsoia
	Klimatizazio kanporaketa
	Aireztapen mekaniko inputsoia
	Aireztapen mekaniko kanporaketa



Ikurrak	
	Zorrotena
	Hodia
	Aire inputsoia
	Aire kanporaketa
	Kanporaketa haizagailua
	Bultzada haizagailua

Sistemak	
	Klimatizazio inputsoia
	Klimatizazio kanporaketa
	Aireztapen mekaniko inputsoia
	Aireztapen mekaniko kanporaketa



Ikurrak	
	Zorrotena
	Hodia
	Aire inpultsioa
	Aire kanporaketa
	Kanporaketa haizagailua
	Bultzada haizagailua

Sistemak	
	Klimatizazio inpultsioa
	Klimatizazio kanporaketa
	Aireztapen mekaniko inpultsioa
	Aireztapen mekaniko kanporaketa

1.- EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS..... 2

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN..... 2

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE..... 2



1.- EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

Parámetros generales

Emplazamiento: Salvatierra/Agurain
Latitud (grados): 42.85 grados
Altitud sobre el nivel del mar: 600 m
Percentil para verano: 5.0 %
Temperatura seca verano: 24.11 °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: -2.80 °C
Humedad relativa en invierno: 90 %
Velocidad del viento: 5.7 m/s
Temperatura del terreno: 5.00 °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 %

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



1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS..... 2

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene..... 2

1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1..... 2

1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2..... 3

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3..... 4

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4..... 5

1.2.- Exigencia de eficiencia energética..... 5

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..... 5

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..... 7

1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3..... 8

1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5..... 9

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6..... 9

1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7..... 9

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía..... 9

1.3.- Exigencia de seguridad..... 10

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1..... 10

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..... 10

1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3..... 12

1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4..... 12

Producido por una versión educativa de CYPE

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)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.13$

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

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Auditorios	24	21	50
Aula	24	21	50
Aulas	24	21	50
Baño calefactado	24	21	50
Cafetería	24	21	50
Cocina	24	21	50
Despacho	24	21	50
Distribuidor	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Sala de descanso	24	21	50
Sala de reuniones	24	21	50
Salas de reuniones	24	21	50
Salón de actos	24	21	50
Vestíbulo de entrada	24	21	50
Vestíbulos	24	21	50
Zonas comunes	24	20	50



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

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

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

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

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

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

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

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

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

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m ³ /h)	Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²))	Por recinto (m ³ /h)	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
				Almacén / Archivo	
Auditorios				IDA 3 NO FUMADOR	No
Aula				IDA 2	No
Aulas				IDA 2	No
Baño calefactado		2.7	54.0	Baño calefactado	
Cafetería				IDA 3 NO FUMADOR	No
Cocina		7.2		Cocina	
Despacho				IDA 2	No
Distribuidor		2.7		Distribuidor	
				Escaleras	
				Garaje	
				Hueco de ascensor	
Oficinas				IDA 2	No
Sala de descanso				IDA 2	No
Sala de reuniones				IDA 2	No
Salas de reuniones				IDA 2	No
Salón de actos				IDA 3 NO FUMADOR	No
Vestíbulo de entrada				IDA 2	No
				Vestíbulo de independencia	
Vestíbulos	36.0	54.0		IDA 2	No
				Zona de circulación	
Zonas comunes	28.8	18.0	36.0	IDA 2	No



1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

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

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

Clases de filtración:

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

1.1.2.4.- Aire de extracción

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

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

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

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

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

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

Referencia	Categoría
Auditorios	AE 1
Aula	AE 1
Aulas	AE 1
Cafetería	AE 2
Despacho	AE 1
Oficinas	AE 1
Sala de descanso	AE 1
Sala de reuniones	AE 1
Salas 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

Recinto	Planta	Conjunto: a											
		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)
59	Sótano	-208.02	0.00	0.00	-208.02	-208.02	2067.97	-308.09	9330.35	79.40	-516.11	8968.90	9122.34
67	Sótano	-39.01	667.79	1016.69	647.65	996.55	160.49	-23.91	724.10	28.95	623.74	1683.71	1720.65
68	Sótano	-5.46	272.51	412.07	275.07	414.63	64.26	-9.57	289.93	29.60	265.49	695.00	704.56
69	Sótano	0.00	1237.02	1478.92	1274.13	1516.03	158.49	-23.61	715.07	70.39	1250.52	2185.77	2231.10
70	Sótano	-295.32	33390.26	45427.31	34087.79	46124.84	9921.77	-1478.16	44765.47	263.83	32609.63	89393.63	90890.31
71	Sótano	-9.40	7063.56	9610.53	7265.78	9812.75	2098.01	-312.57	9465.90	264.64	6953.21	18969.00	19278.64
a	Sótano	-27.20	0.00	0.00	-27.20	-27.20	540.38	-80.51	2438.11	80.31	-107.71	2376.48	2410.90
29	Planta baja	28789.54	12237.71	17087.42	42258.06	47107.77	3978.81	-1932.59	15324.08	451.90	40325.47	61172.88	62431.86
30	Planta baja	-48.54	264.42	403.98	222.36	361.92	54.00	-8.05	243.64	32.94	214.31	576.90	605.56
31	Planta baja	-20.10	269.82	409.38	257.21	396.77	54.00	-8.05	243.64	35.28	249.17	640.41	640.41
32	Planta baja	-17.78	305.96	412.32	296.82	403.18	61.66	-17.73	257.61	77.17	279.09	490.29	660.79
37	Planta baja	-40.00	927.19	1206.31	913.81	1192.93	331.72	-49.42	1496.65	182.43	864.39	2596.99	2689.58
38	Planta baja	-134.29	11819.84	13936.50	12036.12	14152.78	16802.73	-2503.30	75811.29	289.12	9532.82	89083.01	89964.07
39	Planta baja	-41.42	436.90	557.85	407.34	528.29	49.66	-7.40	224.08	75.75	399.94	700.27	752.37
40	Planta baja	-34.90	592.97	713.92	574.81	695.76	75.08	-11.19	338.76	68.89	563.62	970.40	1034.53
41	Planta baja	-377.71	33287.03	45289.19	33896.60	45898.76	9887.56	-1473.07	44611.12	263.63	32423.53	88876.10	90509.88
42	Planta baja	19139.96	14688.42	20201.04	34843.23	40355.85	4538.59	-676.17	20477.42	386.02	34167.06	60833.27	60833.27
43	Planta baja	-192.35	7843.11	10669.20	7880.28	10706.37	2332.55	-347.51	10524.08	262.13	7532.78	20801.47	21230.45
44	Planta baja	-64.10	5031.43	6845.71	5116.35	6930.63	1494.35	-222.63	6742.27	263.51	4893.71	13396.44	13672.89
45	Planta baja	-47.71	5308.42	7227.37	5418.53	7337.48	1569.35	-233.80	7080.65	264.60	5184.73	14160.23	14418.13
46	Planta baja	-38.73	929.61	1111.03	917.60	1099.03	119.17	-17.75	537.66	68.67	899.85	1587.42	1636.68
51	Planta baja	-163.05	0.00	0.00	-163.05	-163.05	1121.19	-167.04	5058.65	78.60	-330.08	4793.90	4895.61
f	Planta baja	-70.01	669.58	851.01	617.56	798.98	133.99	-19.96	604.54	52.37	597.59	1335.50	1403.53
h	Planta baja	-48.60	668.22	849.64	638.21	819.63	133.60	-19.90	602.80	53.23	618.30	1360.50	1422.43
12	Planta baja	-34.94	0.00	0.00	-34.94	-34.94	162.13	-24.15	731.50	77.33	-59.09	639.59	696.56
1	Planta 1	18635.95	3904.31	4630.03	23216.47	23942.19	530.45	-257.65	2042.98	244.94	22958.82	24101.20	25985.17
2	Planta 1	11687.40	3904.33	4630.04	16059.48	16785.19	530.45	-450.89	1724.88	174.48	15608.59	16429.76	18510.07
3	Planta 1	27418.86	9089.95	10722.80	37604.07	39236.92	1185.75	-2320.10	921.95	169.34	35283.97	31051.44	40158.87
4	Planta 1	1332.98	8328.98	9901.36	9951.83	11524.20	1127.27	-167.94	5086.06	73.67	9783.88	15589.67	16610.26
18	Planta 1	40.70	1166.87	1515.77	1243.80	1592.70	420.79	-62.69	1898.55	186.68	1181.11	3433.44	3491.24
19	Planta 1	15.45	1509.37	1962.94	1570.57	2024.14	541.13	-80.62	2441.51	185.68	1489.95	4368.01	4465.66
20	Planta 1	25.69	633.36	754.31	678.83	799.78	81.66	-12.17	368.45	71.53	666.66	1110.20	1168.23
21	Planta 1	-42.96	264.42	403.98	228.10	367.66	54.00	-8.05	243.64	33.39	220.06	560.87	611.30
22	Planta 1	-42.96	264.42	403.98	228.10	367.66	54.00	-8.05	243.64	33.39	220.06	560.87	611.30
29	Planta 1	11382.38	0.00	0.00	11723.85	11723.85	5886.62	204.23	26507.64	116.90	11928.08	37591.03	38231.49
4	Planta 2	19475.11	4010.45	4736.16	24190.13	24915.84	530.45	-160.22	2038.40	254.07	24029.91	24916.18	26954.24
5	Planta 2	12601.49	3904.33	4630.04	17000.99	17726.70	530.45	-450.89	1724.88	183.35	16550.10	17132.18	19451.58
6	Planta 2	21094.59	14347.57	18499.48	36505.42	40657.33	5335.86	-6516.10	17275.56	244.29	29989.32	57586.93	57932.89
7	Planta 2	2736.30	8328.98	9901.36	11397.24	12969.61	1127.27	-167.94	5086.06	80.09	11229.30	18055.67	18055.67
8	Planta 2	47.39	1166.87	1515.77	1250.69	1599.59	420.79	-62.69	1898.55	187.05	1188.00	3435.14	3498.14
9	Planta 2	23.48	1509.37	1962.94	1578.84	2032.41	541.13	-80.62	2441.51	186.02	1498.22	4370.56	4473.92
10	Planta 2	-38.17	264.42	403.98	233.04	372.60	54.00	-8.05	243.64	33.66	224.99	560.87	616.24
11	Planta 2	-38.19	264.42	403.98	233.02	372.58	54.00	-8.05	243.64	33.78	224.97	560.87	616.22
12	Planta 2	31.01	633.36	754.31	684.30	805.25	81.66	-12.17	368.45	71.86	672.13	1111.17	1173.70
29	Planta 2	12917.80	374.58	374.58	13691.15	13691.15	880.68	-427.76	3391.85	52.37	13263.39	16871.52	17083.00
Total							77879.9		Carga total simultánea			636505.1	

Producido por una versión educativa de CYPE



Calefacción

Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Conjunto: a		Potencia		
			Ventilación	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
59	Sótano	2465.77	2067.97	14433.79	147.10	16899.56	16899.56
67	Sótano	867.55	160.49	1169.29	34.27	2036.85	2036.85
68	Sótano	256.70	64.26	468.19	30.46	724.89	724.89
69	Sótano	196.23	158.49	1154.71	42.62	1350.94	1350.94
70	Sótano	2904.58	9921.77	72288.20	218.26	75192.78	75192.78
71	Sótano	988.27	2098.01	15285.73	223.40	16274.00	16274.00
a	Sótano	472.71	540.38	3771.68	141.38	4244.39	4244.39
29	Planta baja	4065.84	3978.81	28988.89	239.26	33054.73	33054.73
30	Planta baja	664.20	54.00	393.43	57.53	1057.64	1057.64
31	Planta baja	78.94	54.00	393.43	26.02	472.37	472.37
32	Planta baja	364.10	61.66	449.21	94.98	813.31	813.31
37	Planta baja	985.43	331.72	2416.83	230.77	3402.26	3402.26
38	Planta baja	5856.78	16802.73	122421.64	412.26	128278.42	128278.42
39	Planta baja	543.69	49.66	361.85	91.16	905.54	905.54
40	Planta baja	786.46	75.08	547.04	88.80	1333.51	1333.51
41	Planta baja	4849.00	9887.56	72038.96	223.96	76887.96	76887.96
42	Planta baja	2103.91	4538.59	33067.36	223.18	35171.27	35171.27
43	Planta baja	2765.23	2332.55	16994.50	243.97	19759.73	19759.73
44	Planta baja	1522.34	1494.35	10887.55	239.17	12409.89	12409.89
45	Planta baja	1354.02	1569.35	11433.97	234.68	12788.00	12788.00
46	Planta baja	283.18	119.17	868.22	48.31	1151.40	1151.40
51	Planta baja	1329.43	1121.19	7825.59	146.98	9155.02	9155.02
f	Planta baja	845.16	133.99	976.23	67.97	1821.39	1821.39
h	Planta baja	748.03	133.60	973.41	64.42	1721.44	1721.44
12	Planta baja	851.87	162.13	1131.60	220.21	1983.47	1983.47
1	Planta 1	1266.10	530.45	3864.75	48.36	5130.85	5130.85
2	Planta 1	705.35	530.45	3864.76	43.08	4570.11	4570.11
3	Planta 1	2341.68	1185.75	8639.13	46.30	10980.81	10980.81
4	Planta 1	4548.52	1127.27	8213.07	56.60	12761.59	12761.59
18	Planta 1	349.35	420.79	3065.81	182.61	3415.16	3415.16
19	Planta 1	670.98	541.13	3942.61	191.83	4613.59	4613.59
20	Planta 1	614.64	81.66	594.98	74.06	1209.62	1209.62
21	Planta 1	692.44	54.00	393.43	59.31	1085.87	1085.87
22	Planta 1	692.43	54.00	393.43	59.31	1085.86	1085.86
29	Planta 1	2351.79	5886.62	41086.79	132.83	43438.58	43438.58
4	Planta 2	1621.84	530.45	3864.74	51.72	5486.58	5486.58
5	Planta 2	1034.99	530.45	3864.76	46.18	4899.76	4899.76
6	Planta 2	3125.62	5335.86	38876.09	177.11	42001.71	42001.71
7	Planta 2	5359.75	1127.27	8213.07	60.20	13572.82	13572.82
8	Planta 2	410.08	420.79	3065.81	185.86	3475.89	3475.89
9	Planta 2	747.40	541.13	39			



Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
a	491.01	575.96	616.78	641.49	668.84	639.60	741.36	767.69	736.36	690.59	559.91	491.36

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
a	636.51	636.51	636.51

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

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

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

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP4	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP3	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 6316x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 255,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 175,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 261 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,7, COP (coeficiente energético nominal) 3, potencia sonora 99 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 6 ventiladores axiales con motor estanco clase F y 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 18,5 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 4816x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 212,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 139,8 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 233,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3, potencia sonora 98 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 4 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 18,5 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO



1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

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

1.2.2.3.- Redes de tuberías

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

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

1.2.3.1.- Generalidades

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

1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

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

THM-C1:

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

THM-C2:

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

THM-C3:

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

THM-C4:

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

THM-C5:

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

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

Conjunto de recintos	Sistema de control
a	THM-C1

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), de 6316x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 255,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 175,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 261 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,7, COP (coeficiente energético nominal) 3, potencia sonora 99 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 6 ventiladores axiales con motor estanco clase F y 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 18,5 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO



Equipos	Referencia
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 4816x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 212,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 139,8 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 233,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3, potencia sonora 98 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 4 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 18,5 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1..... 2

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

 2.1.- Categorías de calidad del aire interior..... 2

 2.2.- Caudal mínimo de aire exterior..... 3

 2.3.- Filtración de aire exterior..... 3

 2.4.- Aire de extracción..... 4

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3..... 4

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

Producido por una versión educativa de CYPE



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

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

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

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	23 ≤ T ≤ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 ≤ HR ≤ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 ≤ T ≤ 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 ≤ HR ≤ 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V ≤ 0.13

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

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Auditorios	24	21	50
Aula	24	21	50
Aulas	24	21	50
Baño calefactado	24	21	50
Cafetería	24	21	50
Cocina	24	21	50
Despacho	24	21	50
Distribuidor	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Sala de descanso	24	21	50
Sala de reuniones	24	21	50
Salas de reuniones	24	21	50
Salón de actos	24	21	50
Vestíbulo de entrada	24	21	50
Vestíbulos	24	21	50
Zonas comunes	24	20	50

Producido por una versión educativa de CYPE

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

2.1.- Categorías de calidad del aire interior

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

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

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

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



IDA 4 (aire de calidad baja)

2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

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

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

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m³/h)	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
				Almacén / Archivo	
Auditorios				IDA 3 NO FUMADOR	No
Aula				IDA 2	No
Aulas				IDA 2	No
Baño calefactado		2.7	54.0	Baño calefactado	
Cafetería				IDA 3 NO FUMADOR	No
Cocina		7.2		Cocina	
Despacho				IDA 2	No
Distribuidor		2.7		Distribuidor	
				Escaleras	
				Garaje	
				Hueco de ascensor	
Oficinas				IDA 2	No
Sala de descanso				IDA 2	No
Sala de reuniones				IDA 2	No
Salas de reuniones				IDA 2	No
Salón de actos				IDA 3 NO FUMADOR	No
Vestíbulo de entrada				IDA 2	No
				Vestíbulo de independencia	
Vestíbulos	36.0	54.0		IDA 2	No
				Zona de circulación	
Zonas comunes	28.8	18.0	36.0	IDA 2	No

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



2.4.- Aire de extracción

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

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

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

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

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

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

Referencia	Categoría
Auditorios	AE 1
Aula	AE 1
Aulas	AE 1
Cafetería	AE 2
Despacho	AE 1
Oficinas	AE 1
Sala de descanso	AE 1
Sala de reuniones	AE 1
Salas de reuniones	AE 1
Salón de actos	AE 1
Vestíbulo de entrada	AE 1

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

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

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

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

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1..... 2

1.1.- Generalidades..... 2

1.2.- Cargas térmicas..... 2

1.2.1.- Cargas máximas simultáneas..... 2

1.2.2.- Cargas parciales y mínimas..... 3

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..... 4

2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos..... 4

2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos..... 5

2.3.- Redes de tuberías..... 5

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3. 5

3.1.- Generalidades..... 5

3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas..... 5

3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización..... 6

4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5..... 6

4.1.- Zonificación..... 6

5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6..... 6

6.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7..... 6

7.- LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA..... 7

Producido por una versión educativa de CYPE



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

1.1.- Generalidades

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

1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

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

Refrigeración

Recinto	Planta	Conjunto: a											
		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)
59	Sótano	-208.02	0.00	0.00	-208.02	-208.02	2067.97	-308.09	9330.35	79.40	-516.11	8968.90	9122.34
67	Sótano	-39.01	667.79	1016.69	647.65	996.55	160.49	-23.91	724.10	28.95	623.74	1683.71	1720.65
68	Sótano	-5.46	272.51	412.07	275.07	414.63	64.26	-9.57	289.93	29.60	265.49	695.00	704.56
69	Sótano	0.00	1237.02	1478.92	1274.13	1516.03	158.49	-23.61	715.07	70.39	1250.52	2185.77	2231.10
70	Sótano	-295.32	33390.26	45427.31	34087.79	46124.84	9921.77	-1478.16	44765.47	263.83	32609.63	89393.63	90890.31
71	Sótano	-9.40	7063.56	9610.53	7265.78	9812.75	2098.01	-312.57	9465.90	264.64	6953.21	18969.00	19278.64
a	Sótano	-27.20	0.00	0.00	-27.20	-27.20	540.38	-80.51	2438.11	80.31	-107.71	2376.48	2410.90
29	Planta baja	28789.54	12237.71	17087.42	42258.06	47107.77	3978.81	-1932.59	15324.08	451.90	40325.47	61172.88	62431.86
30	Planta baja	-48.54	264.42	403.98	222.36	361.92	54.00	-8.05	243.64	32.94	214.31	576.90	605.56
31	Planta baja	-20.10	269.82	409.38	257.21	396.77	54.00	-8.05	243.64	35.28	249.17	640.41	640.41
32	Planta baja	-17.78	305.96	412.32	296.82	403.18	61.66	-17.73	257.61	77.17	279.09	490.29	660.79
37	Planta baja	-40.00	927.19	1206.31	913.81	1192.93	331.72	-49.42	1496.65	182.43	864.39	2596.99	2689.58
38	Planta baja	-134.29	11819.84	13936.50	12036.12	14152.78	16802.73	-2503.30	75811.29	289.12	9532.82	89083.01	89964.07
39	Planta baja	-41.42	436.90	557.85	407.34	528.29	49.66	-7.40	224.08	75.75	399.94	700.27	752.37
40	Planta baja	-34.90	592.97	713.92	574.81	695.76	75.08	-11.19	338.76	68.89	563.62	970.40	1034.53
41	Planta baja	-377.71	33287.03	45289.19	33896.60	45898.76	9887.56	-1473.07	44611.12	263.63	32423.53	88876.10	90509.88
42	Planta baja	19139.96	14688.42	20201.04	34843.23	40355.85	4538.59	-676.17	20477.42	386.02	34167.06	60833.27	60833.27
43	Planta baja	-192.35	7843.11	10669.20	7880.28	10706.37	2332.55	-347.51	10524.08	262.13	7532.78	20801.47	21230.45
44	Planta baja	-64.10	5031.43	6845.71	5116.35	6930.63	1494.35	-222.63	6742.27	263.51	4893.71	13396.44	13672.89
45	Planta baja	-47.71	5308.42	7227.37	5418.53	7337.48	1569.35	-233.80	7080.65	264.60	5184.73	14160.23	14418.13
46	Planta baja	-38.73	929.61	1111.03	917.60	1099.03	119.17	-17.75	537.66	68.67	899.85	1587.42	1636.68
51	Planta baja	-163.05	0.00	0.00	-163.05	-163.05	1121.19	-167.04	5058.65	78.60	-330.08	4793.90	4895.61
f	Planta baja	-70.01	669.58	851.01	617.56	798.98	133.99	-19.96	604.54	52.37	597.59	1335.50	1403.53
h	Planta baja	-48.60	668.22	849.64	638.21	819.63	133.60	-19.90	602.80	53.23	618.30	1360.50	1422.43
12	Planta baja	-34.94	0.00	0.00	-34.94	-34.94	162.13	-24.15	731.50	77.33	-59.09	639.59	696.56
1	Planta 1	18635.95	3904.31	4630.03	23216.47	23942.19	530.45	-257.65	2042.98	244.94	22958.82	24101.20	25985.17
2	Planta 1	11687.40	3904.33	4630.04	16059.48	16785.19	530.45	-450.89	1724.88	174.48	15608.59	16429.76	18510.07
3	Planta 1	27418.86	9089.95	10722.80	37604.07	39236.92	1185.75	-2320.10	921.95	169.34	35283.97	31051.44	40158.87
4	Planta 1	1332.98	8328.98	9901.36	9951.83	11524.20	1127.27	-167.94	5086.06	73.67	9783.88	15589.67	16610.26
18	Planta 1	40.70	1166.87	1515.77	1243.80	1592.70	420.79	-62.69	1898.55	186.68	1181.11	3433.44	3491.24
19	Planta 1	15.45	1509.37	1962.94	1570.57	2024.14	541.13	-80.62	2441.51	185.68	1489.95	4368.01	4465.66
20	Planta 1	25.69	633.36	754.31	678.83	799.78	81.66	-12.17	368.45	71.53	666.66	1110.20	1168.23
21	Planta 1	-42.96	264.42	403.98	228.10	367.66	54.00	-8.05	243.64	33.39	220.06	560.87	611.30
22	Planta 1	-42.96	264.42	403.98	228.10	367.66	54.00	-8.05	243.64	33.39	220.06	560.87	611.30
29	Planta 1	11382.38	0.00	0.00	11723.85	11723.85	5886.62	204.23	26507.64	116.90	11928.08	37591.03	38231.49
4	Planta 2	19475.11	4010.45	4736.16	24190.13	24915.84	530.45	-160.22	2038.40	254.07	24029.91	24916.18	26954.24
5	Planta 2	12601.49	3904.33	4630.04	17000.99	17726.70	530.45	-450.89	1724.88	183.35	16550.10	17132.18	19451.58
6	Planta 2	21094.59	14347.57	18499.48	36505.42	40657.33	5335.86	-6516.10	17275.56	244.29	29989.32	57586.93	57932.89
7	Planta 2	2736.30	8328.98	9901.36	11397.24	12969.61	1127.27	-167.94	5086.06	80.09	11229.30	18055.67	18055.67
8	Planta 2	47.39	1166.87	1515.77	1250.69	1599.59	420.79	-62.69	1898.55	187.05	1188.00	3435.14	3498.14
9	Planta 2	23.48	1509.37	1962.94	1578.84	2032.41	541.13	-80.62	2441.51	186.02	1498.22	4370.56	4473.92
10	Planta 2	-38.17	264.42	403.98	233.04	372.60	54.00	-8.05	243.64	33.66	224.94	560.87	616.24
11	Planta 2	-38.19	264.42	403.98	233.02	372.58	54.00	-8.05	243.64	33.78	224.97	560.87	616.22
12	Planta 2	31.01	633.36	754.31	684.30	805.25	81.66	-12.17	368.45	71.86	672.13	1111.17	1173.70
29	Planta 2	12917.80	374.58	374.58	13691.15	13691.15	880.68	-427.76	3391.85	52.37	13263.39	16871.52	17083.00
		Total			77879.9					Carga total simultánea		767685.7	

Producido por una versión educativa de CYPE



Calefacción

Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
59	Sótano	2465.77	2067.97	14433.79	147.10	16899.56	16899.56
67	Sótano	867.55	160.49	1169.29	34.27	2036.85	2036.85
68	Sótano	256.70	64.26	468.19	30.46	724.89	724.89
69	Sótano	196.23	158.49	1154.71	42.62	1350.94	1350.94
70	Sótano	2904.58	9921.77	72288.20	218.26	75192.78	75192.78
71	Sótano	988.27	2098.01	15285.73	223.40	16274.00	16274.00
a	Sótano	472.71	540.38	3771.68	141.38	4244.39	4244.39
29	Planta baja	4065.84	3978.81	28988.89	239.26	33054.73	33054.73
30	Planta baja	664.20	54.00	393.43	57.53	1057.64	1057.64
31	Planta baja	78.94	54.00	393.43	26.02	472.37	472.37
32	Planta baja	364.10	61.66	449.21	94.98	813.31	813.31
37	Planta baja	985.43	331.72	2416.83	230.77	3402.26	3402.26
38	Planta baja	5856.78	16802.73	122421.64	412.26	128278.42	128278.42
39	Planta baja	543.69	49.66	361.85	91.16	905.54	905.54
40	Planta baja	786.46	75.08	547.04	88.80	1333.51	1333.51
41	Planta baja	4849.00	9887.56	72038.96	223.96	76887.96	76887.96
42	Planta baja	2103.91	4538.59	33067.36	223.18	35171.27	35171.27
43	Planta baja	2765.23	2332.55	16994.50	243.97	19759.73	19759.73
44	Planta baja	1522.34	1494.35	10887.55	239.17	12409.89	12409.89
45	Planta baja	1354.02	1569.35	11433.97	234.68	12788.00	12788.00
46	Planta baja	283.18	119.17	868.22	48.31	1151.40	1151.40
51	Planta baja	1329.43	1121.19	7825.59	146.98	9155.02	9155.02
f	Planta baja	845.16	133.99	976.23	67.97	1821.39	1821.39
h	Planta baja	748.03	133.60	973.41	64.42	1721.44	1721.44
12	Planta baja	851.87	162.13	1131.60	220.21	1983.47	1983.47
1	Planta 1	1266.10	530.45	3864.75	48.36	5130.85	5130.85
2	Planta 1	705.35	530.45	3864.76	43.08	4570.11	4570.11
3	Planta 1	2341.68	1185.75	8639.13	46.30	10980.81	10980.81
4	Planta 1	4548.52	1127.27	8213.07	56.60	12761.59	12761.59
18	Planta 1	349.35	420.79	3065.81	182.61	3415.16	3415.16
19	Planta 1	670.98	541.13	3942.61	191.83	4613.59	4613.59
20	Planta 1	614.64	81.66	594.98	74.06	1209.62	1209.62
21	Planta 1	692.44	54.00	393.43	59.31	1085.87	1085.87
22	Planta 1	692.43	54.00	393.43	59.31	1085.86	1085.86
29	Planta 1	2351.79	5886.62	41086.79	132.83	43438.58	43438.58
4	Planta 2	1621.84	530.45	3864.74	51.72	5486.58	5486.58
5	Planta 2	1034.99	530.45	3864.76	46.18	4899.76	4899.76
6	Planta 2	3125.62	5335.86	38876.09	177.11	42001.71	42001.71
7	Planta 2	5359.75	1127.27	8213.07	60.20	13572.82	13572.82
8	Planta 2	410.08	420.79	3065.81	185.86	3475.89	3475.89
9	Planta 2	747.40	541.13	3942.61	195.01	4690.01	4690.01
10	Planta 2	721.77	54.00	393.43	60.92	1115.21	1115.21
11	Planta 2	721.47	54.00	393.43	61.12	1114.90	1114.90
12	Planta 2	665.86	81.66	594.98	77.20	1260.84	1260.84
29	Planta 2	5288.11	880.68	6416.44	35.88	11704.55	11704.55
Total			77879.9	Carga total simultánea		636505.1	

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

1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

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



Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
a	491.01	575.96	616.78	641.49	668.84	639.60	741.36	767.69	736.36	690.59	559.91	491.36

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
a	636.51	636.51	636.51

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

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

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

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP4	SFP4
Tipo 2 (Cubierta - Planta 4)	Climatización	SFP3	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 6316x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 255,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 175,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 261 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,7, COP (coeficiente energético nominal) 3, potencia sonora 99 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 6 ventiladores axiales con motor estanco clase F y 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 18,5 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO



Equipos	Referencia
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 4816x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 212,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 139,8 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 233,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3, potencia sonora 98 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 4 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 18,5 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

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

2.3.- Redes de tuberías

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

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

3.1.- Generalidades

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

3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

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

THM-C1:

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

THM-C2:

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

THM-C3:

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

THM-C4:

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



THM-C5:

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

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

Conjunto de recintos	Sistema de control
a	THM-C1

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

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

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

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

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

4.1.- 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.

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.

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.



7.- LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

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

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 6316x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 255,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 175,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 261 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,7, COP (coeficiente energético nominal) 3, potencia sonora 99 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 6 ventiladores axiales con motor estanco clase F y 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 18,5 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 4816x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 212,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 139,8 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 233,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3, potencia sonora 98 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 4 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 18,5 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

Producido por una versión educativa de CYPE

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS..... 2

2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS..... 26

Producido por una versión educativa de CYPE



1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N4-Sótano	N7-Sótano	2596.7	300x250	10.3	299.1	6.63	0.79	514.26	302.29
N4-Sótano	N7-Sótano	2544.9	300x250	10.1	299.1	3.93	0.79	526.98	289.57
N4-Sótano	N7-Sótano	2493.2	300x250	9.9	299.1	4.50	0.79	540.99	275.57
N4-Sótano	N7-Sótano	2441.4	300x250	9.7	299.1	1.35	7.12	551.37	265.19
N4-Sótano	N7-Sótano	2285.9	250x250	10.8	273.3	3.17	7.12	584.54	232.01
N4-Sótano	N7-Sótano	2130.3	250x250	10.1	273.3	0.89		580.66	
N4-Sótano	N4-Planta baja	2596.7	300x250	10.3	299.1	5.00		479.02	
N7-Sótano	N19-Sótano	2130.3	250x250	10.1	273.3	6.42		614.81	
N8-Sótano	N6-Sótano	1730.3	250x200	10.3	244.1	0.93	15.65	763.91	52.65
N8-Sótano	N6-Sótano	1384.2	250x200	8.2	244.1	3.07	15.65	772.64	43.91
N8-Sótano	N6-Sótano	1038.2	200x200	7.7	218.6	3.07	15.65	791.56	24.99
N8-Sótano	N6-Sótano	692.1	200x150	6.9	188.9	3.07	15.65	808.19	8.36
N8-Sótano	N6-Sótano	346.1	150x150	4.6	164.0	3.07	15.65	816.55	
N8-Sótano	N6-Sótano		150x150		164.0	0.55		800.90	
N8-Sótano	N23-Sótano	1730.3	250x200	10.3	244.1	6.50		744.24	
N8-Sótano	N21-Sótano	1775.7	300x300	5.8	327.9	2.80		220.55	
N8-Sótano	N11-Sótano	100.0	150x150	1.3	164.0	1.03	0.54	212.19	106.60
N8-Sótano	N11-Sótano	50.0	150x150	0.7	164.0	2.09	0.54	212.30	106.50
N8-Sótano	N11-Sótano		150x150		164.0	0.48		211.76	
N12-Sótano	N3-Sótano	2075.7	400x250	6.2	343.3	2.89	0.54	190.48	128.32
N12-Sótano	N3-Sótano	2025.7	400x250	6.1	343.3	6.08	0.54	197.01	121.78
N12-Sótano	N3-Sótano	1975.7	300x300	6.5	327.9	4.90	0.54	203.31	115.49
N12-Sótano	N3-Sótano	1925.7	300x300	6.3	327.9	5.68	0.54	210.28	108.52
N12-Sótano	N3-Sótano	1875.7	300x300	6.2	327.9	1.90		211.96	
N12-Sótano	N13-Sótano	310.4	150x150	4.1	164.0	3.40	5.17	191.51	127.29
N12-Sótano	N13-Sótano	155.2	150x150	2.0	164.0	3.31	5.17	192.73	126.06
N12-Sótano	N13-Sótano		150x150		164.0	0.36		187.56	
N14-Sótano	N12-Sótano	2386.0	400x300	5.9	377.7	0.61		180.28	
N14-Sótano	N15-Sótano	164.9	150x150	2.2	164.0	4.10	0.71	175.52	143.27
N14-Sótano	N15-Sótano	107.5	150x150	1.4	164.0	3.80	0.71	176.26	142.54
N14-Sótano	N15-Sótano	50.0	150x150	0.7	164.0	3.80	0.54	176.28	142.52
N14-Sótano	N15-Sótano		150x150		164.0	0.39		175.74	
N17-Sótano	N16-Sótano	100.0	150x150	1.3	164.0	2.97	0.74	683.29	133.26
N17-Sótano	N16-Sótano	50.0	150x150	0.7	164.0	2.24	0.74	683.41	133.15
N17-Sótano	N16-Sótano		150x150		164.0	0.37		682.67	
N17-Sótano	N23-Sótano	1830.3	400x150	9.6	260.1	1.49	0.74	677.70	138.85
N17-Sótano	N23-Sótano	1780.3	400x150	9.3	260.1	6.02		696.90	
N19-Sótano	N17-Sótano	2030.3	400x150	10.6	260.1	0.91	0.74	636.63	179.92

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



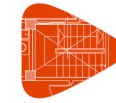
Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N19-Sótano	N17-Sótano	1980.3	400x150	10.3	260.1	6.85	0.74	664.27	152.29
N19-Sótano	N17-Sótano	1930.3	400x150	10.1	260.1	2.47		673.02	
N19-Sótano	N20-Sótano	100.0	150x150	1.3	164.0	4.97	0.74	624.46	192.09
N19-Sótano	N20-Sótano	50.0	150x150	0.7	164.0	5.48	0.74	624.74	191.81
N19-Sótano	N20-Sótano		150x150		164.0	0.83		624.01	
N21-Sótano	N2-Sótano	50.0	150x150	0.7	164.0	0.97	0.54	221.11	97.69
N21-Sótano	N2-Sótano		150x150		164.0	0.54		220.57	
N21-Sótano	N22-Sótano	1725.7	300x300	5.7	327.9	7.49	12.09	248.20	70.60
N21-Sótano	N22-Sótano	1380.5	300x250	5.5	299.1	3.08	12.09	251.42	67.38
N21-Sótano	N22-Sótano	1035.4	250x250	4.9	273.3	3.08	12.09	254.37	64.43
N21-Sótano	N22-Sótano	690.3	250x200	4.1	244.1	3.08	12.09	256.81	61.99
N21-Sótano	N22-Sótano	345.1	200x150	3.4	188.9	3.08	12.09	259.23	59.57
N21-Sótano	N22-Sótano		200x150		188.9	0.51		247.14	
N23-Sótano	N18-Sótano	50.0	150x150	0.7	164.0	1.07	0.74	699.08	117.47
N23-Sótano	N18-Sótano		150x150		164.0	2.32		698.34	
N5-Sótano	N14-Sótano	2651.0	400x300	6.6	377.7	17.95	0.54	167.90	150.90
N5-Sótano	N14-Sótano	2601.0	400x300	6.4	377.7	3.43	0.54	171.56	147.23
N5-Sótano	N14-Sótano	2551.0	400x300	6.3	377.7	2.83		173.94	
N5-Sótano	N6-Planta baja	2651.0	400x300	6.6	377.7	5.00		131.80	
N2-Planta baja	N14-Planta baja	22516.9	800x600	14.0	755.4	4.25		454.16	
N2-Planta baja	N62-Planta 1	22516.9	800x600	14.0	755.4	4.00		397.51	
N4-Planta baja	N21-Planta baja	2658.0	300x250	10.5	299.1	6.16	21.53	531.61	284.94
N4-Planta baja	N21-Planta baja	2252.0	250x250	10.7	273.3	3.08	21.53	563.47	253.08
N4-Planta baja	N21-Planta baja	1846.1	250x250	8.7	273.3	3.08	21.53	572.01	244.54
N4-Planta baja	N21-Planta baja	1440.2	250x200	8.6	244.1	1.51	12.67	580.29	236.27
N4-Planta baja	N21-Planta baja	1010.1	200x200	7.5	218.6	3.13	12.67	598.39	218.16
N4-Planta baja	N21-Planta baja	580.1	150x150	7.6	164.0	3.13	12.67	620.98	195.57
N4-Planta baja	N21-Planta baja	150.0	150x150	2.0	164.0	5.25		610.14	
N4-Planta baja	N64-Planta 1	5254.6	400x300	13.0	377.7	4.00		461.14	
N5-Planta baja	N65-Planta 1	9228.5	500x400	13.7	488.1	4.00		449.84	

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N6-Planta baja	N1-Planta baja	34349.0	1000x800	12.7	976.2	0.83		106.64	
N6-Planta baja	N66-Planta 1	37000.0	1000x800	13.7	976.2	4.00		128.65	
N8-Planta baja	N7-Planta baja	5017.4	400x400	9.3	437.3	0.77	21.80	594.71	5.80
N8-Planta baja	N7-Planta baja	2508.7	400x400	4.6	437.3	4.03	21.80	596.68	3.83
N8-Planta baja	N7-Planta baja		400x400		437.3	0.33		574.89	
N8-Planta baja	N9-Planta baja	5017.4	400x400	9.3	437.3	2.67	21.80	598.06	2.45
N8-Planta baja	N9-Planta baja	2508.7	400x400	4.6	437.3	5.02	21.80	600.51	
N8-Planta baja	N9-Planta baja		400x400		437.3	0.33		578.71	
N10-Planta baja	N12-Planta baja	10825.5	600x500	10.7	598.1	4.59		512.15	
N12-Planta baja	N8-Planta baja	10298.3	600x500	10.2	598.1	0.60	9.08	521.53	78.98
N12-Planta baja	N8-Planta baja	10034.7	600x500	9.9	598.1	16.23		546.39	
N12-Planta baja	N13-Planta baja	527.2	200x200	3.9	218.6	1.39	9.08	551.22	49.29
N12-Planta baja	N13-Planta baja	263.6	150x150	3.5	164.0	4.55	9.08	557.63	42.88
N12-Planta baja	N13-Planta baja		150x150		164.0	1.54		548.55	
N17-Planta baja	N27-Planta baja		150x150		164.0	0.14		521.24	
N17-Planta baja	N27-Planta baja	50.0	150x150	0.7	164.0	2.50	0.74	521.98	78.53
N17-Planta baja	N27-Planta baja	100.0	150x150	1.3	164.0	1.01	0.74	521.85	78.66
N17-Planta baja	N27-Planta baja	212.0	150x150	2.8	164.0	0.42	3.69	524.63	75.88
N34-Planta baja	N31-Planta baja	323.3	200x150	3.2	188.9	3.53	0.54	134.81	183.99
N34-Planta baja	N31-Planta baja	273.3	150x150	3.6	164.0	2.65	0.54	137.51	181.29
N34-Planta baja	N31-Planta baja	223.3	150x150	2.9	164.0	2.78	2.68	143.37	175.43
N34-Planta baja	N31-Planta baja	111.7	150x100	2.2	133.2	3.47	2.68	145.31	173.48

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N34-Planta baja	N31-Planta baja		150x100		133.2	0.26		142.64	
N36-Planta baja	N35-Planta baja	2502.0	400x400	4.6	437.3	2.89	16.27	298.91	19.88
N36-Planta baja	N35-Planta baja		400x400		437.3	0.91		282.65	
N36-Planta baja	N37-Planta baja	7506.0	500x500	8.9	546.6	0.97	16.27	301.49	17.31
N36-Planta baja	N37-Planta baja	5004.0	500x400	7.4	488.1	3.99	16.27	305.56	13.24
N36-Planta baja	N37-Planta baja	2502.0	400x400	4.6	437.3	4.81	16.27	307.89	10.90
N36-Planta baja	N37-Planta baja		400x400		437.3	0.64		291.63	
N38-Planta baja	N36-Planta baja	10346.0	600x600	8.5	655.9	2.70	11.59	270.39	48.40
N38-Planta baja	N36-Planta baja	10008.1	600x500	9.9	598.1	6.02		278.66	
N38-Planta baja	N59-Planta baja	10346.0	600x600	8.5	655.9	3.55		256.32	
N39-Planta baja	N11-Planta baja	8479.7	600x500	8.4	598.1	1.78	16.95	292.34	26.46
N39-Planta baja	N11-Planta baja	6359.7	500x500	7.5	546.6	4.46	16.95	296.40	22.40
N39-Planta baja	N11-Planta baja	4239.8	400x400	7.8	437.3	4.46	16.95	302.13	16.67
N39-Planta baja	N11-Planta baja	2119.9	400x400	3.9	437.3	4.00	16.95	303.56	15.24
N39-Planta baja	N11-Planta baja		400x400		437.3	0.99		286.61	
N39-Planta baja	N66-Planta baja	19839.6	800x800	9.2	874.5	10.28		229.59	
N40-Planta baja	N10-Planta baja	11089.0	600x500	11.0	598.1	3.97	9.08	506.29	94.22
N40-Planta baja	N10-Planta baja	10825.5	600x500	10.7	598.1	4.89		504.92	
N40-Planta baja	N41-Planta baja	8502.3	500x500	10.1	546.6	1.23	22.32	539.30	61.21
N40-Planta baja	N41-Planta baja	6376.7	500x400	9.5	488.1	4.72	22.32	562.20	38.31
N40-Planta baja	N41-Planta baja	4251.1	400x400	7.9	437.3	4.19	22.32	578.21	22.30
N40-Planta baja	N41-Planta baja	2125.6	400x400	3.9	437.3	4.19	22.32	579.72	20.79

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N40-Planta baja	N41-Planta baja		400x400		437.3	0.82		557.39	
N48-Planta baja	N47-Planta baja	4023.5	400x400	7.4	437.3	1.42	8.69	257.95	60.85
N48-Planta baja	N47-Planta baja	3218.8	400x400	6.0	437.3	4.86	8.69	261.70	57.09
N48-Planta baja	N47-Planta baja	2414.1	400x300	6.0	377.7	5.69	8.69	267.00	51.80
N48-Planta baja	N47-Planta baja	1609.4	300x300	5.3	327.9	5.86	8.69	272.16	46.64
N48-Planta baja	N47-Planta baja	804.7	250x200	4.8	244.1	4.85	8.69	277.24	41.55
N48-Planta baja	N47-Planta baja		250x200		244.1	0.82		268.55	
N48-Planta baja	N50-Planta baja	4377.9	500x400	6.5	488.1	4.83		252.94	
N50-Planta baja	N52-Planta baja	4238.0	400x400	7.8	437.3	3.55		267.66	
N50-Planta baja	N51-Planta baja	139.9	150x150	1.8	164.0	1.72	1.05	253.58	65.21
N50-Planta baja	N51-Planta baja	69.9	150x150	0.9	164.0	1.72	1.05	253.74	65.06
N50-Planta baja	N51-Planta baja		150x150		164.0	0.43		252.69	
N52-Planta baja	A361-Planta baja	4023.5	400x400	7.4	437.3	2.45	8.69	294.47	24.33
N52-Planta baja	A361-Planta baja	3218.8	400x400	6.0	437.3	4.65	8.69	298.06	20.73
N52-Planta baja	A361-Planta baja	2414.1	400x300	6.0	377.7	5.87	8.69	303.52	15.28
N52-Planta baja	A361-Planta baja	1609.4	300x300	5.3	327.9	5.74		299.88	
N52-Planta baja	N53-Planta baja	214.5	150x150	2.8	164.0	1.80	2.47	269.12	49.67
N52-Planta baja	N53-Planta baja	107.3	150x100	2.1	133.2	2.87	2.47	270.62	48.17
N52-Planta baja	N53-Planta baja		150x100		133.2	0.48		268.15	
N54-Planta baja	N28-Planta baja	1569.7	300x300	5.2	327.9	0.50		123.71	
A361-Planta baja	A361-Planta baja	804.7	250x200	4.8	244.1	1.02	8.69	313.73	5.06
A361-Planta baja	N49-Planta baja	804.7	250x200	4.8	244.1	5.92	8.69	318.80	

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A361-Planta baja	N49-Planta baja		250x200		244.1	0.42		310.11	
N23-Planta baja	N40-Planta baja	19591.3	800x600	12.1	755.4	0.93		489.35	
N24-Planta baja	N62-Planta baja	8068.4	500x400	12.0	488.1	2.39		664.73	
N25-Planta baja	N24-Planta baja	8472.2	500x400	12.6	488.1	3.01	9.08	631.96	229.08
N25-Planta baja	N24-Planta baja	8208.6	500x400	12.2	488.1	4.69	1.45	654.18	206.86
N25-Planta baja	N24-Planta baja	8138.5	500x400	12.1	488.1	2.09	1.45	659.46	201.58
N25-Planta baja	N24-Planta baja	8068.4	500x400	12.0	488.1	0.31		658.79	
N25-Planta baja	N26-Planta baja	229.1	150x150	3.0	164.0	1.13	7.45	641.07	219.97
N25-Planta baja	N26-Planta baja	70.0	150x150	0.9	164.0	3.54	1.44	635.39	225.65
N25-Planta baja	N26-Planta baja		150x150		164.0	0.45		633.95	
N25-Planta baja	N5-Planta baja	8701.4	500x400	12.9	488.1	2.96		615.56	
N25-Planta baja	N5-Planta baja	8964.9	500x400	13.3	488.1	3.80	9.08	616.18	244.86
N25-Planta baja	N5-Planta baja	9228.5	500x400	13.7	488.1	17.39	9.08	604.68	256.36
N30-Planta baja	N42-Planta baja	1769.7	300x300	5.8	327.9	0.20		118.12	
N21-Planta baja	N45-Planta baja	150.0	150x150	2.0	164.0	0.50	0.74	611.44	205.11
N21-Planta baja	N45-Planta baja	100.0	150x150	1.3	164.0	3.51	0.74	612.04	204.51
N21-Planta baja	N45-Planta baja	50.0	150x150	0.7	164.0	3.01	0.74	612.19	204.36
N21-Planta baja	N45-Planta baja		150x150		164.0	0.50		611.46	
N43-Planta baja	N46-Planta baja	1486.8	300x250	5.9	299.1	1.15	0.54	158.19	160.61
N43-Planta baja	N46-Planta baja	1436.8	300x250	5.7	299.1	5.06	0.54	163.87	154.93
N43-Planta baja	N46-Planta baja	1386.8	300x250	5.5	299.1	1.32		164.72	
N43-Planta baja	N44-Planta baja	1214.5	250x250	5.8	273.3	2.80	16.63	178.16	140.64

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N43-Planta baja	N44-Planta baja	809.7	250x200	4.8	244.1	2.68	16.63	180.99	137.80
N43-Planta baja	N44-Planta baja	404.8	200x150	4.0	188.9	2.68	16.63	183.79	135.00
N43-Planta baja	N44-Planta baja		200x150		188.9	0.47		167.16	
N46-Planta baja	N22-Planta baja	1286.8	300x250	5.1	299.1	2.75	9.88	182.12	136.68
N46-Planta baja	N22-Planta baja	857.8	250x200	5.1	244.1	2.86	9.88	185.49	133.30
N46-Planta baja	N22-Planta baja	428.9	200x150	4.3	188.9	2.86	9.88	188.82	129.98
N46-Planta baja	N22-Planta baja		200x150		188.9	0.44		178.94	
N46-Planta baja	N55-Planta baja	100.0	150x150	1.3	164.0	4.01	0.54	165.85	152.95
N46-Planta baja	N55-Planta baja	50.0	150x150	0.7	164.0	4.91	0.54	166.10	152.70
N46-Planta baja	N55-Planta baja		150x150		164.0	0.84		165.56	
N14-Planta baja	N16-Planta baja	20118.5	800x600	12.5	755.4	3.93		459.55	
N14-Planta baja	N32-Planta baja	2398.4	400x250	7.2	343.3	0.88		477.71	
N18-Planta baja	N20-Planta baja	2298.4	300x300	7.6	327.9	2.83	17.36	501.00	99.51
N18-Planta baja	N20-Planta baja	1673.6	300x250	6.6	299.1	5.18	17.36	516.21	84.30
N18-Planta baja	N20-Planta baja	1048.7	250x200	6.2	244.1	0.72		506.72	
N20-Planta baja	N19-Planta baja	1048.7	250x200	6.2	244.1	0.23		507.11	
N27-Planta baja	N15-Planta baja	112.0	150x150	1.5	164.0	3.64	3.69	525.35	75.16
N27-Planta baja	N15-Planta baja		150x150		164.0	0.39		521.67	
N16-Planta baja	N23-Planta baja	20118.5	800x600	12.5	755.4	1.87	9.08	471.59	128.91
N16-Planta baja	N23-Planta baja	19854.9	800x600	12.3	755.4	3.52	9.08	477.05	123.46
N16-Planta baja	N23-Planta baja	19591.3	800x600	12.1	755.4	1.12		469.67	
N28-Planta baja	N34-Planta baja	1569.7	300x300	5.2	327.9	2.60	12.87	138.77	180.03

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N28-Planta baja	N34-Planta baja	946.5	250x250	4.5	273.3	5.47	12.87	143.20	175.59
N28-Planta baja	N34-Planta baja	323.3	200x150	3.2	188.9	0.42		130.63	
N19-Planta baja	N27-Planta baja	948.7	250x200	5.6	244.1	3.84	17.36	529.31	71.20
N19-Planta baja	N27-Planta baja	323.9	150x150	4.3	164.0	2.22		518.15	
N19-Planta baja	N29-Planta baja	100.0	150x150	1.3	164.0	0.95	0.74	520.48	80.03
N19-Planta baja	N29-Planta baja	50.0	150x150	0.7	164.0	2.73	0.74	520.62	79.89
N19-Planta baja	N29-Planta baja		150x150		164.0	0.35		519.89	
N32-Planta baja	N18-Planta baja	2298.4	300x300	7.6	327.9	0.32		478.82	
N32-Planta baja	N33-Planta baja	100.0	150x150	1.3	164.0	0.97	0.74	481.41	119.10
N32-Planta baja	N33-Planta baja	50.0	150x150	0.7	164.0	2.71	0.74	481.55	118.96
N32-Planta baja	N33-Planta baja		150x150		164.0	0.33		480.81	
N42-Planta baja	N54-Planta baja	1569.7	300x300	5.2	327.9	0.90		123.29	
N42-Planta baja	N57-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	5.42		121.28	
N57-Planta baja	N56-Planta baja	100.0	150x150	1.3	164.0	0.63	0.54	122.14	196.65
N57-Planta baja	N56-Planta baja	50.0	150x150	0.7	164.0	2.13	0.54	122.25	196.55
N57-Planta baja	N56-Planta baja		150x150		164.0	0.41		121.71	
N57-Planta baja	N58-Planta baja	100.0	150x150	1.3	164.0	1.60	0.54	122.39	196.41
N57-Planta baja	N58-Planta baja	50.0	150x150	0.7	164.0	2.00	0.54	122.49	196.31
N57-Planta baja	N58-Planta baja		150x150		164.0	0.44		121.95	
N59-Planta baja	N39-Planta baja	11022.0	600x600	9.1	655.9	0.23		241.10	
N59-Planta baja	N39-Planta baja	11360.0	600x600	9.3	655.9	1.53	11.59	252.46	66.33
N59-Planta baja	N60-Planta baja	676.0	250x200	4.0	244.1	1.95	11.59	249.75	69.05

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N59-Planta baja	N60-Planta baja	338.0	200x150	3.4	188.9	4.75	11.59	253.33	65.46
N59-Planta baja	N60-Planta baja		200x150		188.9	1.33		241.74	
N62-Planta baja	N63-Planta baja	8068.4	500x400	12.0	488.1	3.96	23.57	732.59	128.45
N62-Planta baja	N63-Planta baja	6915.8	500x400	10.3	488.1	3.00	23.57	738.17	122.87
N62-Planta baja	N63-Planta baja	5763.1	400x400	10.7	437.3	3.00	23.57	764.47	96.57
N62-Planta baja	N63-Planta baja	4610.5	500x250	11.2	380.8	0.70		764.64	
N63-Planta baja	A355-Planta baja	4610.5	500x250	11.2	380.8	3.16	23.57	797.58	63.46
N63-Planta baja	A355-Planta baja	3457.9	400x250	10.4	343.3	4.28		804.87	
N355-Planta baja	A355-Planta baja	1152.6	300x250	4.6	299.1	1.02	23.57	846.89	14.15
N355-Planta baja	N61-Planta baja	2305.3	300x250	9.1	299.1	4.07	23.57	858.86	2.18
N355-Planta baja	N61-Planta baja	1152.6	300x250	4.6	299.1	2.91	23.57	861.04	
N355-Planta baja	N61-Planta baja		300x250		299.1	0.56		837.47	
N64-Planta baja	N43-Planta baja	2701.3	400x300	6.7	377.7	3.59		151.66	
N64-Planta baja	N65-Planta baja	29254.9	1000x800	10.9	976.2	2.37		195.94	
N65-Planta baja	N66-Planta baja	29254.9	1000x800	10.9	976.2	2.28	11.59	224.01	94.79
N65-Planta baja	N66-Planta baja	28916.9	1000x800	10.7	976.2	2.28		214.43	
N66-Planta baja	N48-Planta baja	9077.3	600x500	9.0	598.1	2.36	11.59	228.26	90.54
N66-Planta baja	N48-Planta baja	8739.3	600x500	8.6	598.1	5.87	11.59	234.47	84.33
N66-Planta baja	N48-Planta baja	8401.3	600x500	8.3	598.1	13.05		243.91	
N1-Planta baja	N64-Planta baja	31956.2	1000x800	11.9	976.2	12.59		159.90	
N1-Planta baja	N67-Planta baja	2392.8	400x300	5.9	377.7	0.62		111.67	
N67-Planta baja	N30-Planta baja	2392.8	400x300	5.9	377.7	0.34	12.87	129.13	189.67

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N67-Planta baja	N30-Planta baja	1769.7	300x300	5.8	327.9	1.57		117.91	
N2-Planta 1	N14-Planta 1	2980.8	400x400	5.5	437.3	22.95		172.51	
N2-Planta 1	N2-Planta 2	2980.8	400x400	5.5	437.3	4.00		147.07	
N3-Planta 1	N27-Planta 1	18234.0	1000x800	6.8	976.2	17.85		151.56	
N3-Planta 1	N3-Planta 2	18234.0	1000x800	6.8	976.2	4.00		128.09	
N4-Planta 1	N54-Planta 1	3513.2	500x500	4.2	546.6	2.31	9.94	38.54	58.42
N4-Planta 1	N54-Planta 1	3200.3	500x500	3.8	546.6	1.84	1.50	30.57	66.39
N4-Planta 1	N54-Planta 1	2782.8	500x500	3.3	546.6	1.28		30.54	
N4-Planta 1	N44-Planta 1	17597.3	1200x800	5.5	1065.6	17.45		43.79	
N5-Planta 1	N4-Planta 1	21110.5	1200x800	6.6	1065.6	1.00		26.93	
N5-Planta 1	N5-Planta 2	21110.5	1000x1000	6.2	1093.2	4.00		21.06	
N6-Planta 1	N7-Planta 1	160.0	150x150	2.1	164.0	0.83	1.88	189.91	59.17
N6-Planta 1	N7-Planta 1	80.0	150x100	1.6	133.2	2.52	1.88	191.13	57.95
N6-Planta 1	N7-Planta 1		150x100		133.2	0.35		189.25	
N6-Planta 1	A247-Planta 1	2139.2	400x300	5.3	377.7	10.11	19.60	213.10	35.98
N6-Planta 1	A247-Planta 1	1604.4	300x300	5.3	327.9	8.00	19.60	224.88	24.20
N6-Planta 1	A247-Planta 1	1069.6	250x250	5.1	273.3	7.24		217.02	
N8-Planta 1	N9-Planta 1	160.0	300x300	0.5	327.9	0.73	1.88	1.89	0.01
N8-Planta 1	N9-Planta 1	80.0	300x300	0.3	327.9	2.90	1.88	1.90	
N8-Planta 1	N9-Planta 1		300x300		327.9	0.17		0.02	
N10-Planta	N11-Planta 1	466.7	300x300	1.5	327.9	1.68	7.12	7.27	0.08
N10-Planta	N11-Planta 1	233.4	300x300	0.8	327.9	2.80	7.12	7.35	
N10-Planta	N11-Planta 1		300x300		327.9	0.29		0.23	
N12-Planta	N13-Planta 1	369.6	300x300	1.2	327.9	1.59	10.04	10.14	0.05
N12-Planta 1	N13-Planta 1	184.8	300x300	0.6	327.9	2.68	10.04	10.19	
N12-Planta 1	N13-Planta 1		300x300		327.9	0.49		0.15	
N14-Planta 1	N6-Planta 1	2820.8	400x400	5.2	437.3	0.73	3.02	175.83	73.25
N14-Planta 1	N6-Planta 1	2299.2	400x300	5.7	377.7	1.10		179.31	
N14-Planta 1	N15-Planta 1	160.0	150x150	2.1	164.0	1.48	1.88	183.37	65.71
N14-Planta 1	N15-Planta 1	80.0	150x100	1.6	133.2	2.95	1.88	184.72	64.36

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N14-Planta 1	N15-Planta 1		150x100		133.2	0.25		182.84	
N17-Planta 1	A244-Planta 1	7329.2	800x500	5.5	686.7	2.98	33.74	34.89	21.68
N17-Planta 1	A244-Planta 1	5587.3	600x600	4.6	655.9	4.08	38.56	44.53	12.04
N17-Planta 1	A244-Planta 1	3724.8	800x300	4.9	520.3	5.99		12.61	
N19-Planta 1	N20-Planta 1	7329.2	800x500	5.5	686.7	2.96	33.74	34.88	17.15
N19-Planta 1	N20-Planta 1	5587.3	600x600	4.6	655.9	4.04	38.56	44.51	7.52
N19-Planta 1	N20-Planta 1	3724.8	800x300	4.9	520.3	6.02	38.56	51.17	0.86
N19-Planta 1	N20-Planta 1	1862.4	800x300	2.4	520.3	7.01	38.56	52.03	
N19-Planta 1	N20-Planta 1		800x300		520.3	0.45		13.47	
N21-Planta	A245-Planta 1	4379.0	500x500	5.2	546.6	2.96	3.02	174.05	39.45
N21-Planta	A245-Planta 1	3857.4	500x500	4.6	546.6	3.71	18.38	190.75	22.75
N21-Planta	A245-Planta 1	2571.6	600x300	4.4	457.0	6.37		178.24	
N21-Planta	A249-Planta 1	4379.0	500x500	5.2	546.6	14.62	3.02	182.37	31.13
N25-Planta	N33-Planta 1	1706.4	400x300	4.2	377.7	0.02		169.15	
N25-Planta	N26-Planta 1	1706.4	400x300	4.2	377.7	5.57	22.17	196.27	17.23
N25-Planta 1	N26-Planta 1	1137.6	300x300	3.7	327.9	3.99	22.17	200.54	12.96
N25-Planta 1	N26-Planta 1	568.8	300x300	1.9	327.9	4.42	22.17	201.13	12.37
N25-Planta 1	N26-Planta 1		300x300		327.9	0.37		178.96	
N27-Planta 1	N29-Planta 1	5019.9	600x500	5.0	598.1	1.11		160.78	
N27-Planta 1	N56-Planta 1	13214.0	800x800	6.1	874.5	9.47		154.44	
N29-Planta 1	A243-Planta 1	2510.0	600x300	4.3	457.0	4.76	21.82	192.68	20.82
N29-Planta 1	A243-Planta 1	1673.3	400x300	4.1	377.7	4.04		175.73	

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N29-Planta 1	N30-Planta 1	2510.0	600x300	4.3	457.0	5.86	21.82	193.11	20.39
N29-Planta 1	N30-Planta 1	1673.3	400x300	4.1	377.7	4.12	21.82	198.02	15.48
N29-Planta 1	N30-Planta 1	836.7	300x300	2.8	327.9	4.18	21.82	200.44	13.07
N29-Planta 1	N30-Planta 1		300x300		327.9	0.46		178.62	
N34-Planta 1	N35-Planta 1	1852.5	600x300	3.1	457.0	1.51	3.28	79.33	17.64
N34-Planta 1	N35-Planta 1	1235.0	400x300	3.1	377.7	6.15	3.28	81.01	15.96
N34-Planta 1	N35-Planta 1	617.5	300x300	2.0	327.9	6.77	3.28	82.06	14.91
N34-Planta 1	N35-Planta 1		300x300		327.9	0.63		78.78	
N34-Planta 1	N38-Planta 1	2270.0	500x400	3.4	488.1	1.48	1.50	77.59	19.37
N34-Planta 1	N38-Planta 1	1852.5	400x400	3.4	437.3	4.36	3.28	81.89	15.08
N34-Planta 1	N38-Planta 1	1235.0	400x300	3.1	377.7	5.85	3.28	83.49	13.48
N34-Planta 1	N38-Planta 1	617.5	300x250	2.4	299.1	6.87	3.28	85.15	11.82
N34-Planta 1	N38-Planta 1		300x250		299.1	0.51		81.87	
N36-Planta 1	N37-Planta 1	1852.5	600x300	3.1	457.0	1.21	3.28	73.34	23.62
N36-Planta 1	N37-Planta 1	1235.0	400x300	3.1	377.7	5.97	3.28	74.97	21.99
N36-Planta 1	N37-Planta 1	617.5	300x300	2.0	327.9	7.30	3.28	76.11	20.86
N36-Planta 1	N37-Planta 1		300x300		327.9	0.48		72.83	
N36-Planta 1	N34-Planta 1	4540.1	600x500	4.5	598.1	1.17	1.50	75.39	21.57
N36-Planta 1	N34-Planta 1	4122.5	600x500	4.1	598.1	2.81		74.63	
N40-Planta 1	N42-Planta 1	3278.0	800x300	4.3	520.3	2.79		62.16	
N40-Planta 1	N39-Planta 1	8662.6	800x600	5.4	755.4	7.91	1.50	68.50	28.46
N40-Planta 1	N39-Planta 1	8245.1	800x600	5.1	755.4	2.87		67.87	

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N42-Planta 1	N41-Planta 1	1639.0	500x300	3.3	420.0	0.71	16.02	80.04	16.93
N42-Planta 1	N41-Planta 1	1092.7	400x300	2.7	377.7	3.67	16.02	80.84	16.12
N42-Planta 1	N41-Planta 1	546.3	300x300	1.8	327.9	3.72	16.02	81.30	15.66
N42-Planta 1	N41-Planta 1		300x300		327.9	0.48		65.28	
N42-Planta 1	N43-Planta 1	1639.0	500x300	3.3	420.0	1.76	16.02	80.24	16.72
N42-Planta 1	N43-Planta 1	1092.7	400x300	2.7	377.7	3.12	16.02	80.92	16.04
N42-Planta 1	N43-Planta 1	546.3	300x300	1.8	327.9	4.31	16.02	81.46	15.51
N42-Planta 1	N43-Planta 1		300x300		327.9	0.42		65.43	
N44-Planta 1	N46-Planta 1	4821.6	1200x300	4.4	620.3	2.70		44.78	
N44-Planta 1	N58-Planta 1	12775.6	800x800	5.9	874.5	5.41		52.44	
N46-Planta 1	N45-Planta 1	2410.8	800x300	3.2	520.3	0.46	15.41	61.66	35.31
N46-Planta 1	N45-Planta 1	1607.2	500x300	3.2	420.0	4.10	15.41	62.74	34.23
N46-Planta 1	N45-Planta 1	803.6	300x300	2.6	327.9	3.50	15.41	63.61	33.35
N46-Planta 1	N45-Planta 1		300x300		327.9	0.61		48.20	
N46-Planta 1	A246-Planta 1	2410.8	800x300	3.2	520.3	1.77	15.41	62.16	34.81
N46-Planta 1	A246-Planta 1	1607.2	500x300	3.2	420.0	4.23		47.86	
N48-Planta 1	N49-Planta 1	160.0	300x300	0.5	327.9	1.37	1.37	39.55	57.41
N48-Planta 1	N49-Planta 1	80.0	300x300	0.3	327.9	2.37	1.37	39.56	57.40
N48-Planta 1	N49-Planta 1		300x300		327.9	0.49		38.19	
N48-Planta 1	N23-Planta 1	2054.7	500x400	3.1	488.1	14.54	14.17	58.58	38.38
N48-Planta 1	N23-Planta 1	1541.1	400x400	2.9	437.3	7.49	14.17	60.09	36.88
N48-Planta 1	N23-Planta 1	1027.4	400x250	3.1	343.3	5.19	14.17	61.70	35.26

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N48-Planta 1	N23-Planta 1	513.7	250x250	2.4	273.3	5.10	14.17	63.07	33.89
N48-Planta 1	N23-Planta 1		250x250		273.3	1.01		48.90	
N50-Planta 1	N51-Planta 1	160.0	300x300	0.5	327.9	1.10	1.37	38.09	58.87
N50-Planta 1	N51-Planta 1	80.0	300x300	0.3	327.9	2.66	1.37	38.10	58.86
N50-Planta 1	N51-Planta 1		300x300		327.9	0.32		36.73	
N50-Planta 1	N48-Planta 1	2214.7	500x400	3.3	488.1	1.26		38.29	
N52-Planta 1	N53-Planta 1	248.0	300x300	0.8	327.9	1.08	3.30	37.23	59.74
N52-Planta 1	N53-Planta 1	124.0	300x300	0.4	327.9	2.67	3.30	37.25	59.71
N52-Planta 1	N53-Planta 1		300x300		327.9	0.33		33.95	
N52-Planta 1	N50-Planta 1	2374.7	500x400	3.5	488.1	4.98		36.83	
N54-Planta 1	N55-Planta 1	160.0	300x300	0.5	327.9	1.27	1.37	31.71	65.26
N54-Planta 1	N55-Planta 1	80.0	300x300	0.3	327.9	2.66	1.37	31.72	65.25
N54-Planta 1	N55-Planta 1		300x300		327.9	0.46		30.34	
N54-Planta 1	N52-Planta 1	2622.8	500x400	3.9	488.1	4.33		34.20	
A243-Planta 1	A243-Planta 1	836.7	300x300	2.8	327.9	1.02	21.82	201.37	12.14
A243-Planta 1	N28-Planta 1	836.7	300x300	2.8	327.9	4.32	21.82	198.62	14.88
A243-Planta 1	N28-Planta 1		300x300		327.9	0.31		176.81	
A244-Planta 1	A244-Planta 1	1862.4	800x300	2.4	520.3	1.02	38.56	56.57	
A244-Planta 1	N18-Planta 1	1862.4	800x300	2.4	520.3	6.84	38.56	52.79	3.78
A244-Planta 1	N18-Planta 1		800x300		520.3	0.61		14.23	
A245-Planta 1	A245-Planta 1	1285.8	400x300	3.2	377.7	1.02	18.38	202.44	11.06
A245-Planta 1	N22-Planta 1	1285.8	400x300	3.2	377.7	7.15	18.38	198.76	14.74

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A245-Planta 1	N22-Planta 1		400x300		377.7	0.30		180.38	
N56-Planta 1	N57-Planta 1	1043.2	300x300	3.4	327.9	1.02	3.02	180.18	33.32
N56-Planta 1	N57-Planta 1	521.6	300x300	1.7	327.9	6.04	3.02	180.88	32.63
N56-Planta 1	N57-Planta 1		300x300		327.9	0.77		177.85	
N56-Planta 1	N32-Planta 1	12170.8	800x800	5.6	874.5	5.66		155.98	
N58-Planta 1	N59-Planta 1	835.0	300x300	2.7	327.9	2.17	1.50	52.44	44.52
N58-Planta 1	N59-Planta 1	417.5	300x300	1.4	327.9	5.98	1.50	52.90	44.06
N58-Planta 1	N59-Planta 1		300x300		327.9	0.47		51.41	
N58-Planta 1	N40-Planta 1	11940.6	800x800	5.5	874.5	9.50		60.26	
A246-Planta 1	A246-Planta 1	803.6	300x300	2.6	327.9	1.02	15.41	63.62	33.34
A246-Planta 1	N47-Planta 1	803.6	300x300	2.6	327.9	3.56	15.41	65.29	31.67
A246-Planta 1	N47-Planta 1		300x300		327.9	0.44		49.88	
A246-Planta 1	A248-Planta 1	3857.4	800x300	5.0	520.3	0.82	18.38	203.51	10.00
A246-Planta 1	A248-Planta 1	2571.6	600x300	4.4	457.0	6.47		191.04	
A246-Planta 1	N33-Planta 1	3412.8	500x400	5.1	488.1	1.12		163.40	
A246-Planta 1	N21-Planta 1	8758.0	800x600	5.4	755.4	6.75		161.89	
N33-Planta 1	N24-Planta 1	1706.4	400x300	4.2	377.7	4.92	22.17	195.91	17.59
N33-Planta 1	N24-Planta 1	1137.6	300x300	3.7	327.9	3.90	22.17	200.13	13.37
N33-Planta 1	N24-Planta 1	568.8	300x300	1.9	327.9	4.31	22.17	200.71	12.80
N33-Planta 1	N24-Planta 1		300x300		327.9	0.38		178.54	
A247-Planta 1	A247-Planta 1	534.8	200x200	4.0	218.6	1.02	19.60	242.95	6.13
A247-Planta 1	N1-Planta 1	534.8	200x200	4.0	218.6	7.27	19.60	242.93	6.15

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A247-Planta 1	N1-Planta 1		200x200		218.6	0.87		223.33	
A248-Planta 1	A248-Planta 1	1285.8	400x300	3.2	377.7	1.02	18.38	213.50	
A248-Planta 1	N31-Planta 1	1285.8	400x300	3.2	377.7	6.73	18.38	211.44	2.06
A248-Planta 1	N31-Planta 1		400x300		377.7	0.48		193.06	
A249-Planta 1	N16-Planta 1	3857.4	500x500	4.6	546.6	2.90		180.39	
N39-Planta 1	N36-Planta 1	6392.6	800x500	4.8	686.7	2.68		70.24	
N39-Planta 1	A250-Planta 1	1852.5	400x400	3.4	437.3	2.45	3.28	74.61	22.35
N39-Planta 1	A250-Planta 1	1235.0	400x300	3.1	377.7	6.60		73.14	
N250-Planta 1	A250-Planta 1	617.5	300x250	2.4	299.1	1.02	3.28	76.77	20.19
N250-Planta 1	N60-Planta 1	617.5	300x250	2.4	299.1	6.49	3.28	78.91	18.06
N250-Planta 1	N60-Planta 1		300x250		299.1	0.63		75.63	
N62-Planta 1	N71-Planta 2	22516.9	800x600	14.0	755.4	4.00		389.65	
N64-Planta 1	N73-Planta 2	5254.6	400x300	13.0	377.7	4.00		445.32	
N65-Planta 1	N74-Planta 2	9228.5	500x400	13.7	488.1	4.00		437.05	
N66-Planta 1	N75-Planta 2	37000.0	1000x800	13.7	976.2	4.00		123.03	
N1-Planta 2	N18-Planta 2	17604.9	1000x800	6.5	976.2	8.16	9.66	149.14	63.48
N1-Planta 2	N18-Planta 2	17423.7	1000x800	6.5	976.2	5.12	9.66	150.90	61.72
N1-Planta 2	N18-Planta 2	17242.4	1000x800	6.4	976.2	5.76		148.19	
N1-Planta 2	N1-Cubierta	17604.9	1000x800	6.5	976.2	0.61		126.18	
N2-Planta 2	N7-Planta 2	3180.3	400x400	5.9	437.3	7.69	9.66	165.54	83.54
N2-Planta 2	N7-Planta 2	2999.0	400x400	5.5	437.3	7.90	9.66	170.90	78.18
N2-Planta 2	N7-Planta 2	2817.8	400x400	5.2	437.3	5.34	9.66	174.13	74.95
N2-Planta 2	N7-Planta 2	2636.5	500x250	6.4	380.8	10.63	9.66	203.31	45.77
N2-Planta 2	N7-Planta 2	2455.3	400x300	6.1	377.7	2.78	16.76	219.43	29.65
N2-Planta 2	N7-Planta 2	1841.5	400x250	5.5	343.3	8.40	16.76	232.24	16.84
N2-Planta 2	N7-Planta 2	1227.6	300x250	4.9	299.1	6.06	16.76	241.37	7.71
N2-Planta 2	N7-Planta 2	613.8	250x200	3.6	244.1	8.48	16.76	249.08	
N2-Planta 2	N7-Planta 2		250x200		244.1	0.89		232.32	

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N2-Planta 2	N2-Cubierta	6161.1	500x500	7.3	546.6	0.61		133.78	
N3-Planta 2	N3-Cubierta	18234.0	1000x800	6.8	976.2	0.61		126.59	
N4-Planta 2	N55-Planta 2	4043.3	600x500	4.0	598.1	1.93	5.31	24.06	72.90
N4-Planta 2	N55-Planta 2	3885.9	600x500	3.8	598.1	1.59	5.31	24.44	72.53
N4-Planta 2	N55-Planta 2	3728.6	600x500	3.7	598.1	1.85		21.15	
N4-Planta 2	N10-Planta 2	16846.3	1000x800	6.3	976.2	3.43		35.03	
N5-Planta 2	N4-Planta 2	20889.5	1200x800	6.5	1065.6	0.88		20.75	
N5-Planta 2	N5-Cubierta	42000.0	1400x1200	7.4	1415.9	0.61		15.64	
N16-Planta 2	A246-Planta 2	1809.3	500x300	3.6	420.0	4.78	24.93	201.48	11.14
N16-Planta 2	A246-Planta 2	1206.2	400x300	3.0	377.7	3.77		179.07	
N16-Planta 2	N17-Planta 2	1809.3	500x300	3.6	420.0	5.81	24.93	201.82	10.80
N16-Planta 2	N17-Planta 2	1206.2	400x300	3.0	377.7	3.69	24.93	204.32	8.30
N16-Planta 2	N17-Planta 2	603.1	300x300	2.0	327.9	4.10	24.93	205.60	7.01
N16-Planta 2	N17-Planta 2		300x300		327.9	0.40		180.68	
N18-Planta 2	N20-Planta 2	5254.1	1000x300	5.6	573.7	1.11		155.90	
N18-Planta 2	N44-Planta 2	11988.3	800x800	5.5	874.5	1.11		146.31	
N20-Planta 2	A164-Planta 2	2627.1	600x300	4.4	457.0	4.71	23.90	190.81	21.81
N20-Planta 2	A164-Planta 2	1751.4	400x300	4.3	377.7	3.94		172.17	
N20-Planta 2	N21-Planta 2	2627.1	600x300	4.4	457.0	5.71	23.90	191.23	21.38
N20-Planta 2	N21-Planta 2	1751.4	400x300	4.3	377.7	4.27	23.90	196.67	15.95
N20-Planta 2	N21-Planta 2	875.7	300x300	2.9	327.9	3.32	23.90	199.06	13.56
N20-Planta 2	N21-Planta 2		300x300		327.9	0.68		175.15	
N8-Planta 2	N16-Planta 2	3618.7	800x300	4.7	520.3	1.10		168.86	
N8-Planta 2	N60-Planta 2	7463.4	600x600	6.1	655.9	4.27	9.66	173.38	39.24
N8-Planta 2	N60-Planta 2	7282.1	600x600	6.0	655.9	2.44		168.90	
N25-Planta 2	N26-Planta 2	160.0	300x300	0.5	327.9	0.85	1.88	1.89	0.01
N25-Planta 2	N26-Planta 2	80.0	300x300	0.3	327.9	2.43	1.88	1.90	

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N25-Planta 2	N26-Planta 2		300x300		327.9	0.66		0.02	
N27-Planta 2	N28-Planta 2	203.3	300x300	0.7	327.9	1.48	3.04	3.07	0.02
N27-Planta 2	N28-Planta 2	101.7	300x300	0.3	327.9	2.62	3.04	3.09	
N27-Planta 2	N28-Planta 2		300x300		327.9	0.28		0.05	
N29-Planta 2	N30-Planta 2	371.7	300x300	1.2	327.9	1.36	10.15	10.24	0.05
N29-Planta 2	N30-Planta 2	185.8	300x300	0.6	327.9	2.68	10.15	10.29	
N29-Planta 2	N30-Planta 2		300x300		327.9	0.35		0.13	
N31-Planta 2	N32-Planta 2	469.2	300x300	1.5	327.9	1.35	16.18	16.31	0.07
N31-Planta 2	N32-Planta 2	234.6	300x300	0.8	327.9	2.55	16.18	16.38	
N31-Planta 2	N32-Planta 2		300x300		327.9	0.48		0.20	
N34-Planta 2	N35-Planta 2	141.2	200x150	1.4	188.9	0.81	1.07	29.11	67.85
N34-Planta 2	N35-Planta 2	70.6	150x100	1.4	133.2	2.57	1.07	29.75	67.21
N34-Planta 2	N35-Planta 2		150x100		133.2	0.43		28.68	
N34-Planta 2	N57-Planta 2	2964.7	500x500	3.5	546.6	1.17	13.77	44.52	52.44
N34-Planta 2	N57-Planta 2	2711.5	500x500	3.2	546.6	0.21		30.79	
N40-Planta 2	N41-Planta 2	249.5	300x300	0.8	327.9	0.99	3.34	28.42	68.54
N40-Planta 2	N41-Planta 2	124.7	300x300	0.4	327.9	2.39	3.34	28.44	68.52
N40-Planta 2	N41-Planta 2		300x300		327.9	0.43		25.10	
N40-Planta 2	N34-Planta 2	3105.9	500x500	3.7	546.6	4.97		28.45	
N58-Planta 2	N59-Planta 2	200.0	300x300	0.7	327.9	0.72	2.94	2.96	0.02
N58-Planta 2	N59-Planta 2	100.0	300x300	0.3	327.9	2.96	2.94	2.97	
N58-Planta 2	N59-Planta 2		300x300		327.9	0.36		0.03	

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A164-Planta 2	A164-Planta 2	875.7	300x300	2.9	327.9	1.02	23.90	200.26	12.36
A164-Planta 2	N19-Planta 2	875.7	300x300	2.9	327.9	3.79	23.90	197.09	15.53
A164-Planta 2	N19-Planta 2		300x300		327.9	0.22		173.18	
A246-Planta 2	A246-Planta 2	603.1	300x300	2.0	327.9	1.02	24.93	206.72	5.90
A246-Planta 2	N15-Planta 2	603.1	300x300	2.0	327.9	3.96	24.93	204.55	8.07
A246-Planta 2	N15-Planta 2		300x300		327.9	0.54		179.62	
N10-Planta 2	N54-Planta 2	16846.3	1000x800	6.3	976.2	13.77		53.81	
N13-Planta 2	N22-Planta 2	1574.5	400x400	2.9	437.3	0.91		73.00	
N22-Planta 2	A254-Planta 2	1574.5	400x400	2.9	437.3	1.22	14.79	88.98	7.98
N22-Planta 2	A254-Planta 2	1049.7	400x250	3.1	343.3	7.09		76.49	
N11-Planta 2	N13-Planta 2	1827.8	400x400	3.4	437.3	1.22	13.77	86.33	10.64
N11-Planta 2	N13-Planta 2	1574.5	400x400	2.9	437.3	1.22		72.81	
N11-Planta 2	N12-Planta 2	1574.5	500x300	3.2	420.0	1.22	14.79	86.10	10.86
N11-Planta 2	N12-Planta 2	1049.7	400x300	2.6	377.7	6.74	14.79	87.48	9.49
N11-Planta 2	N12-Planta 2	524.8	300x300	1.7	327.9	6.86	14.79	88.27	8.69
N11-Planta 2	N12-Planta 2		300x300		327.9	0.54		73.48	
N14-Planta 2	N11-Planta 2	3655.5	600x500	3.6	598.1	1.15	13.77	83.53	13.43
N14-Planta 2	N11-Planta 2	3402.3	500x500	4.0	546.6	2.94		70.61	
N14-Planta 2	N33-Planta 2	1574.5	500x300	3.2	420.0	1.23	14.79	89.46	7.50
N14-Planta 2	N33-Planta 2	1049.7	400x300	2.6	377.7	6.45	14.79	90.78	6.19
N14-Planta 2	N33-Planta 2	524.8	300x300	1.7	327.9	7.21	14.79	91.61	5.35
N14-Planta 2	N33-Planta 2		300x300		327.9	0.47		76.83	

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N39-Planta 2	N14-Planta 2	5483.3	600x600	4.5	655.9	0.73	13.77	82.22	14.74
N39-Planta 2	N14-Planta 2	5230.1	600x600	4.3	655.9	1.94		68.96	
N39-Planta 2	N42-Planta 2	1574.5	500x300	3.2	420.0	2.51	14.79	84.53	12.43
N39-Planta 2	N42-Planta 2	1049.7	400x300	2.6	377.7	6.57	14.79	85.87	11.09
N39-Planta 2	N42-Planta 2	524.8	300x300	1.7	327.9	7.16	14.79	86.70	10.26
N39-Planta 2	N42-Planta 2		300x300		327.9	0.49		71.92	
N46-Planta 2	N45-Planta 2	1820.5	500x250	4.4	380.8	6.60	9.66	185.00	27.62
N46-Planta 2	N45-Planta 2	1639.3	400x300	4.1	377.7	3.28		179.67	
N46-Planta 2	A249-Planta 2	1820.5	500x250	4.4	380.8	2.65	9.66	185.40	27.22
N48-Planta 2	N46-Planta 2	3641.1	500x500	4.3	546.6	4.37		168.68	
N48-Planta 2	A251-Planta 2	1820.5	500x250	4.4	380.8	2.61	9.66	185.78	26.83
N49-Planta 2	N53-Planta 2	1639.3	400x300	4.1	377.7	0.70	20.46	201.27	11.35
N49-Planta 2	N53-Planta 2	1092.9	300x300	3.6	327.9	6.32	20.46	206.22	6.39
N49-Planta 2	N53-Planta 2	546.4	250x200	3.2	244.1	7.30	20.46	211.82	0.80
N49-Planta 2	N53-Planta 2		250x200		244.1	0.38		191.35	
N50-Planta 2	N48-Planta 2	5461.6	600x500	5.4	598.1	3.07		169.83	
N60-Planta 2	N61-Planta 2	1820.5	500x250	4.4	380.8	2.49	9.66	186.43	26.19
N60-Planta 2	N61-Planta 2	1639.3	400x300	4.1	377.7	3.46		181.19	
N61-Planta 2	N62-Planta 2	1639.3	400x300	4.1	377.7	0.53	20.46	201.89	10.73
N61-Planta 2	N62-Planta 2	1092.9	300x300	3.6	327.9	6.53	20.46	206.94	5.68
N61-Planta 2	N62-Planta 2	546.4	250x200	3.2	244.1	7.26	20.46	212.51	0.11
N61-Planta 2	N62-Planta 2		250x200		244.1	0.44		192.05	

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A248-Planta 2	A248-Planta 2	546.4	250x200	3.2	244.1	1.02	20.46	209.42	3.20
A248-Planta 2	N63-Planta 2	546.4	250x200	3.2	244.1	6.51	20.46	209.34	3.28
A248-Planta 2	N63-Planta 2		250x200		244.1	0.54		188.87	
A248-Planta 2	N45-Planta 2	1092.9	300x300	3.6	327.9	7.09		185.28	
A248-Planta 2	N45-Planta 2	1639.3	400x300	4.1	377.7	0.69	20.46	200.45	12.17
A249-Planta 2	N47-Planta 2	1639.3	400x300	4.1	377.7	3.30		180.08	
A250-Planta 2	A250-Planta 2	546.4	250x200	3.2	244.1	1.02	20.46	209.77	2.85
A250-Planta 2	N64-Planta 2	546.4	250x200	3.2	244.1	6.51	20.46	212.62	
A250-Planta 2	N64-Planta 2		250x200		244.1	0.54		192.16	
A250-Planta 2	N47-Planta 2	1092.9	300x300	3.6	327.9	7.09		185.63	
A250-Planta 2	N47-Planta 2	1639.3	400x300	4.1	377.7	0.56	20.46	200.79	11.82
A251-Planta 2	N49-Planta 2	1639.3	400x300	4.1	377.7	3.34		180.48	
A65-Planta 2	N8-Planta 2	11263.3	800x600	7.0	755.4	4.57	9.66	171.63	40.98
A65-Planta 2	N8-Planta 2	11082.0	800x600	6.9	755.4	1.24		162.62	
A65-Planta 2	N66-Planta 2	362.5	200x200	2.7	218.6	1.29	9.66	182.53	30.08
A65-Planta 2	N66-Planta 2	181.3	150x150	2.4	164.0	5.26	9.66	186.08	26.54
A65-Planta 2	N66-Planta 2		150x150		164.0	0.69		176.42	
N67-Planta 2	N68-Planta 2	506.5	250x250	2.4	273.3	2.39	13.77	74.70	22.27
N67-Planta 2	N68-Planta 2	253.2	200x200	1.9	218.6	5.30	13.77	75.87	21.09
N67-Planta 2	N68-Planta 2		200x200		218.6	0.80		62.10	
N67-Planta 2	N24-Planta 2	11040.0	800x800	5.1	874.5	4.80	13.77	75.56	21.40
N67-Planta 2	N24-Planta 2	10786.8	800x800	5.0	874.5	4.80		62.95	

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A254-Planta 2	A254-Planta 2	524.8	250x250	2.5	273.3	1.02	14.79	91.67	5.30
A254-Planta 2	N23-Planta 2	524.8	250x250	2.5	273.3	6.34	14.79	93.99	2.97
A254-Planta 2	N23-Planta 2		250x250		273.3	0.71		79.21	
N24-Planta 2	N39-Planta 2	7311.0	800x600	4.5	755.4	6.83	13.77	79.47	17.49
N24-Planta 2	N39-Planta 2	7057.8	800x600	4.4	755.4	3.82		66.57	
N24-Planta 2	N37-Planta 2	3475.7	500x500	4.1	546.6	3.55		75.66	
N37-Planta 2	N36-Planta 2	1737.9	400x400	3.2	437.3	0.61	18.01	95.36	1.61
N37-Planta 2	N36-Planta 2	1158.6	400x300	2.9	377.7	3.01	18.01	96.09	0.87
N37-Planta 2	N36-Planta 2	579.3	300x250	2.3	299.1	3.70	18.01	96.89	0.08
N37-Planta 2	N36-Planta 2		300x250		299.1	0.39		78.87	
N37-Planta 2	N43-Planta 2	1737.9	400x400	3.2	437.3	1.69	18.01	95.44	1.52
N37-Planta 2	N43-Planta 2	1158.6	400x300	2.9	377.7	3.00	18.01	96.17	0.79
N37-Planta 2	N43-Planta 2	579.3	300x250	2.3	299.1	3.68	18.01	96.96	
N37-Planta 2	N43-Planta 2		300x250		299.1	0.37		78.95	
N44-Planta 2	N65-Planta 2	11988.3	800x800	5.5	874.5	1.16	9.66	156.31	56.30
N44-Planta 2	N65-Planta 2	11807.0	1000x500	7.2	761.7	5.40	9.66	168.23	44.38
N44-Planta 2	N65-Planta 2	11625.8	1000x500	7.1	761.7	1.67		159.48	
N51-Planta 2	N50-Planta 2	2523.3	500x400	3.7	488.1	0.42	16.88	72.96	24.00
N51-Planta 2	N50-Planta 2	1682.2	400x400	3.1	437.3	3.20	16.88	73.71	23.25
N51-Planta 2	N50-Planta 2	841.1	300x300	2.8	327.9	3.62	16.88	74.69	22.27
N51-Planta 2	N50-Planta 2		300x300		327.9	0.51		57.81	
N51-Planta 2	N52-Planta 2	2523.3	500x400	3.7	488.1	1.61	16.88	74.99	21.98

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N51-Planta 2	N52-Planta 2	1682.2	400x400	3.1	437.3	3.19	16.88	75.74	21.23
N51-Planta 2	N52-Planta 2	841.1	300x300	2.8	327.9	3.64	16.88	76.72	20.24
N51-Planta 2	N52-Planta 2		300x300		327.9	0.43		59.84	
N51-Planta 2	N54-Planta 2	5046.6	600x600	4.1	655.9	3.54		54.32	
N54-Planta 2	N67-Planta 2	11799.7	800x800	5.5	874.5	3.36	13.77	72.82	24.14
N54-Planta 2	N67-Planta 2	11546.4	800x800	5.3	874.5	1.90		59.57	
N55-Planta 2	N40-Planta 2	3608.6	500x500	4.3	546.6	2.07	13.77	38.60	58.37
N55-Planta 2	N40-Planta 2	3355.4	500x500	4.0	546.6	2.17		25.43	
N55-Planta 2	N56-Planta 2	120.0	150x150	1.6	164.0	1.31	0.77	21.54	75.42
N55-Planta 2	N56-Planta 2	60.0	150x100	1.2	133.2	2.71	0.77	22.05	74.91
N55-Planta 2	N56-Planta 2		150x100		133.2	0.53		21.28	
N57-Planta 2	N9-Planta 2	2611.5	500x400	3.9	488.1	7.59	13.77	51.18	45.78
N57-Planta 2	N9-Planta 2	2358.3	500x400	3.5	488.1	6.68	11.52	52.11	44.85
N57-Planta 2	N9-Planta 2	1768.7	400x400	3.3	437.3	7.05	11.52	53.93	43.03
N57-Planta 2	N9-Planta 2	1179.1	400x300	2.9	377.7	5.24	11.52	55.25	41.72
N57-Planta 2	N9-Planta 2	589.6	300x250	2.3	299.1	6.07	11.52	56.60	40.36
N57-Planta 2	N9-Planta 2		300x250		299.1	0.59		45.08	
N57-Planta 2	N69-Planta 2	100.0	150x150	1.3	164.0	1.41	0.54	31.09	65.87
N57-Planta 2	N69-Planta 2	50.0	150x100	1.0	133.2	2.80	0.54	31.48	65.49
N57-Planta 2	N69-Planta 2		150x100		133.2	0.40		30.94	
N71-Planta 2	N10-Cubierta	22516.9	800x600	14.0	755.4	0.61		381.79	
N73-Planta 2	N12-Cubierta	5254.6	400x300	13.0	377.7	0.61		429.49	

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N74-Planta 2	N13-Cubierta	9228.5	500x400	13.7	488.1	0.61		424.27	
N75-Planta 2	N14-Cubierta	37000.0	1000x800	13.7	976.2	0.61		117.40	
A1-Cubierta	N8-Cubierta	42000.0	1400x1200	7.4	1415.9	1.94		0.55	
N1-Cubierta	A1-Cubierta	17604.9	1000x800	6.5	976.2	23.19		120.75	
N2-Cubierta	A1-Cubierta	6161.1	500x500	7.3	546.6	14.78		127.33	
N3-Cubierta	A1-Cubierta	18234.0	1000x800	6.8	976.2	18.73		120.76	
N5-Cubierta	N8-Cubierta	42000.0	1400x1200	7.4	1415.9	5.92		8.85	
N10-Cubierta	A3-Cubierta	22516.9	800x600	14.0	755.4	6.87		356.44	
N12-Cubierta	A3-Cubierta	5254.6	400x300	13.0	377.7	9.62		406.49	
N13-Cubierta	A3-Cubierta	9228.5	500x400	13.7	488.1	8.22		399.76	
N14-Cubierta	N15-Cubierta	37000.0	1000x800	13.7	976.2	1.65		93.48	
N15-Cubierta	N16-Cubierta	37000.0	1000x800	13.7	976.2	0.58		68.09	
N16-Cubierta	A3-Cubierta	37000.0	1000x800	13.7	976.2	15.05		67.28	

Abreviaturas utilizadas

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

Producido por una versión educativa de CYPE



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

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

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A361-Planta baja: Rejilla de retorno		425x225	804.7	440.00		33.4	8.69	313.73	5.06
A355-Planta baja: Rejilla de impulsión		425x225	1152.6	570.00	17.0	37.5	23.57	846.89	14.15
A243-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x225	836.7	430.00	14.2	36.3	21.82	201.37	12.14
A244-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x225	1862.4	720.00	24.5	45.0	38.56	56.57	0.00
A245-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x225	1285.8	720.00	16.9	33.7	18.38	202.44	11.06
A246-Planta 1: Rejilla de retorno		325x225	803.6	330.00		42.1	15.41	63.62	33.34
A247-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	534.8	290.00	11.1	34.7	19.60	242.95	6.13
A248-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x225	1285.8	720.00	16.9	33.7	18.38	213.50	0.00
A249-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x225	521.6	720.00	6.9	< 20 dB	3.02	182.37	31.13
A250-Planta 1: Rejilla de retorno		525x225	617.5	550.00		< 20 dB	3.28	76.77	20.19
A164-Planta 2: Rejilla de impulsión		325x225	875.7	430.00	14.9	37.7	23.90	200.26	12.36
A246-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	603.1	290.00	12.5	38.3	24.93	206.72	5.90
A248-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	546.4	290.00	11.3	35.3	20.46	209.42	3.20
A249-Planta 2: Rejilla de impulsión		225x125	181.3	140.00	5.4	23.9	9.66	185.40	27.22
A250-Planta 2: Rejilla de impulsión		425x125	546.4	290.00	11.3	35.3	20.46	209.77	2.85
A251-Planta 2: Rejilla de impulsión		225x125	181.3	140.00	5.4	23.9	9.66	185.78	26.83
A254-Planta 2: Rejilla de retorno		425x125	524.8	220.00		41.5	14.79	91.67	5.30
N4 -> N7, (208.90, 195.45), 6.63 m: Rejilla de impulsión		225x125	51.7	140.00	1.5	< 20 dB	0.79	514.26	302.29
N4 -> N7, (212.84, 195.45), 10.56 m: Rejilla de impulsión		225x125	51.7	140.00	1.5	< 20 dB	0.79	526.98	289.57
N4 -> N7, (217.33, 195.45), 15.06 m: Rejilla de impulsión		225x125	51.7	140.00	1.5	< 20 dB	0.79	540.99	275.57
N4 -> N7, (218.69, 195.45), 16.41 m: Rejilla de impulsión		225x125	155.6	140.00	4.6	< 20 dB	7.12	551.37	265.19

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N4 -> N7, (221.85, 195.45), 19.58 m: Rejilla de impulsión		225x125	155.6	140.00	4.6	< 20 dB	7.12	584.54	232.01
N8 -> N6, (240.49, 181.59), 0.93 m: Rejilla de impulsión		325x125	346.1	210.00	8.4	31.2	15.65	763.91	52.65
N8 -> N6, (240.49, 178.52), 4.01 m: Rejilla de impulsión		325x125	346.1	210.00	8.4	31.2	15.65	772.64	43.91
N8 -> N6, (240.49, 175.44), 7.08 m: Rejilla de impulsión		325x125	346.1	210.00	8.4	31.2	15.65	791.56	24.99
N8 -> N6, (240.49, 172.37), 10.15 m: Rejilla de impulsión		325x125	346.1	210.00	8.4	31.2	15.65	808.19	8.36
N8 -> N6, (240.49, 169.30), 13.23 m: Rejilla de impulsión		325x125	346.1	210.00	8.4	31.2	15.65	816.55	0.00
N3 -> N11, (239.57, 186.01), 1.03 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	212.19	106.60
N3 -> N11, (239.57, 183.92), 12 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	212.30	106.50
N12 -> N3, (221.01, 187.04), 89 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	190.48	128.32
N12 -> N3, (227.08, 187.04), 97 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	197.01	121.78
N12 -> N3, (231.99, 187.04), 8.87 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	203.31	115.49
N12 -> N3, (237.67, 187.04), 9.55 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	210.28	108.52
N12 -> N13, (218.56, 190.00), 3.40 m: Rejilla de retorno		225x125	155.2	110.00		25.5	5.17	191.51	127.29
N12 -> N13, (221.87, 190.00), 6.71 m: Rejilla de retorno		225x125	155.2	110.00		25.5	5.17	192.73	126.06
N14 -> N15, (216.49, 190.13), 4.10 m: Rejilla de retorno		225x125	57.5	110.00		< 20 dB	0.71	175.52	143.27
N14 -> N15, (212.69, 190.13), 7.90 m: Rejilla de retorno		225x125	57.5	110.00		< 20 dB	0.71	176.26	142.54
N14 -> N15, (208.89, 190.13), 11.70 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	176.28	142.52
N17 -> N16, (232.98, 186.05), 2.97 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	683.29	133.26
N17 -> N16, (232.98, 183.82), 5.21 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	683.41	133.15

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N17 -> N23, (234.47, 189.03), 1.49 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	677.70	138.85
N19 -> N17, (223.66, 189.03), 0.91 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	636.63	179.92
N19 -> N17, (230.51, 189.03), 7.76 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	664.27	152.29
N19 -> N20, (217.78, 189.03), 4.97 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	624.46	192.09
N19 -> N20, (212.30, 189.03), 10.45 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	624.74	191.81
N21 -> N2, (243.34, 187.04), 9.97 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	221.11	97.69
N21 -> N22, (244.41, 181.59), 7.49 m: Rejilla de retorno		325x125	345.1	160.00		38.4	12.09	248.20	70.60
N21 -> N22, (244.41, 178.51), 10.57 m: Rejilla de retorno		325x125	345.1	160.00		38.4	12.09	251.42	67.38
N21 -> N22, (244.41, 175.42), 13.65 m: Rejilla de retorno		325x125	345.1	160.00		38.4	12.09	254.37	64.43
N21 -> N22, (244.41, 172.34), 16.74 m: Rejilla de retorno		325x125	345.1	160.00		38.4	12.09	256.81	61.99
N21 -> N22, (244.41, 169.26), 19.82 m: Rejilla de retorno		325x125	345.1	160.00		38.4	12.09	259.23	59.57
N23 -> N18, (241.56, 189.03), 1.07 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	699.08	117.47
N5 -> N14, (211.24, 187.04), 17.95 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	167.90	150.90
N5 -> N14, (214.67, 187.04), 21.39 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	171.56	147.23
N4 -> N21, (208.44, 195.45), 6.16 m: Rejilla de impulsión		325x125	405.9	210.00	9.9	36.1	21.53	531.61	284.94
N4 -> N21, (211.52, 195.45), 9.24 m: Rejilla de impulsión		325x125	405.9	210.00	9.9	36.1	21.53	563.47	253.08
N4 -> N21, (214.59, 195.45), 12.32 m: Rejilla de impulsión		325x125	405.9	210.00	9.9	36.1	21.53	572.01	244.54

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)	
N4 -> N21, (216.10, 195.45), 13.82 m: Rejilla de impulsión		425x125	430.1	290.00	8.9	28.0	12.67	580.29	236.27	
N4 -> N21, (219.23, 195.45), 16.95 m: Rejilla de impulsión		425x125	430.1	290.00	8.9	28.0	12.67	598.39	218.16	
N4 -> N21, (222.36, 195.45), 20.09 m: Rejilla de impulsión		425x125	430.1	290.00	8.9	28.0	12.67	620.98	195.57	
N8 -> N7, (182.53, 170.62), 0.77 m: Rejilla de impulsión		625x325	2508.7	1290.00	24.6	36.3	21.80	594.71	5.80	
N8 -> N7, (186.57, 170.62), 4.80 m: Rejilla de impulsión		625x325	2508.7	1290.00	24.6	36.3	21.80	596.68	3.83	
N8 -> N9, (179.10, 170.62), 2.67 m: Rejilla de impulsión		625x325	2508.7	1290.00	24.6	36.3	21.80	598.06	2.45	
N8 -> N9, (174.08, 170.62), 7.69 m: Rejilla de impulsión		625x325	2508.7	1290.00	24.6	36.3	21.80	600.51	0.00	
N12 -> N8, (188.18, 180.44), 1.60 m: Rejilla de impulsión		325x125	263.6	210.00	6.4	23.0	9.08	521.53	78.98	
N12 -> N13, (188.78, 179.04), 1.39 m: Rejilla de impulsión		325x125	263.6	210.00	6.4	23.0	9.08	551.22	49.29	
N12 -> N13, (188.78, 174.49), 5.94 m: Rejilla de impulsión		325x125	263.6	210.00	6.4	23.0	9.08	557.63	42.88	
N17 -> N27, (186.92, 194.80), 0.14 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	521.98	78.53	
N17 -> N27, (186.92, 192.30), 2.64 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	521.85	78.66	
N17 -> N27, (186.92, 191.29), 3.65 m: Rejilla de impulsión		225x125	112.0	140.00	3.3	< 20 dB	3.69	524.63	75.88	
N34 -> N31, (185.22, 194.82), 3.53 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	134.81	183.99	
N34 -> N31, (185.22, 192.17), 6.17 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	137.51	181.29	
N34 -> N31, (183.85, 190.76), 8.96 m: Rejilla de retorno		225x125	111.7	110.00		< 20 dB	2.68	143.37	175.43	
N34 -> N31, (183.85, 187.29), 12.43 m: Rejilla de retorno		225x125	111.7	110.00		< 20 dB	2.68	145.31	173.48	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión					
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance									



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)	
N36 -> N35, (186.74, 176.62), 2.89 m: Rejilla de retorno		625x325	2502.0	1000.00		42.9	16.27	298.91	19.88	
N36 -> N37, (182.88, 176.62), 0.97 m: Rejilla de retorno		625x325	2502.0	1000.00		42.9	16.27	301.49	17.31	
N36 -> N37, (178.89, 176.62), 4.96 m: Rejilla de retorno		625x325	2502.0	1000.00		42.9	16.27	305.56	13.24	
N36 -> N37, (174.08, 176.62), 9.77 m: Rejilla de retorno		625x325	2502.0	1000.00		42.9	16.27	307.89	10.90	
N38 -> N36, (185.53, 180.99), 2.70 m: Rejilla de retorno		325x125	338.0	160.00		37.8	11.59	270.39	48.40	
N39 -> N11, (193.53, 179.21), 1.78 m: Rejilla de retorno		525x325	2119.9	830.00		43.6	16.95	292.34	26.46	
N39 -> N11, (193.53, 174.75), 6.24 m: Rejilla de retorno		525x325	2119.9	830.00		43.6	16.95	296.40	22.40	
N39 -> N11, (193.53, 170.30), 10.69 m: Rejilla de retorno		525x325	2119.9	830.00		43.6	16.95	302.13	16.67	
N39 -> N11, (193.53, 166.30), 14.69 m: Rejilla de retorno		525x325	2119.9	830.00		43.6	16.95	303.56	15.24	
N40 -> N10, (198.26, 180.44), 3.97 m: Rejilla de impulsión		325x125	263.6	210.00	6.4	23.0	9.08	506.29	94.22	
N40 -> N41, (202.23, 179.21), 1.23 m: Rejilla de impulsión		525x325	2125.6	1080.00	22.8	36.6	22.32	539.30	61.21	
N40 -> N41, (202.23, 174.49), 5.95 m: Rejilla de impulsión		525x325	2125.6	1080.00	22.8	36.6	22.32	562.20	38.31	
N40 -> N41, (202.23, 170.30), 10.14 m: Rejilla de impulsión		525x325	2125.6	1080.00	22.8	36.6	22.32	578.21	22.30	
N40 -> N41, (202.23, 166.11), 14.33 m: Rejilla de impulsión		525x325	2125.6	1080.00	22.8	36.6	22.32	579.72	20.79	
N48 -> N47, (217.24, 171.70), 1.42 m: Rejilla de retorno		425x225	804.7	440.00		33.4	8.69	257.95	60.85	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión					
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance									



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)	
N48 -> N47, (222.10, 171.69), 6.28 m: Rejilla de retorno		425x225	804.7	440.00		33.4	8.69	261.70	57.09	
N48 -> N47, (227.80, 171.68), 11.98 m: Rejilla de retorno		425x225	804.7	440.00		33.4	8.69	267.00	51.80	
N48 -> N47, (233.65, 171.68), 17.84 m: Rejilla de retorno		425x225	804.7	440.00		33.4	8.69	272.16	46.64	
N48 -> N47, (238.50, 171.67), 22.69 m: Rejilla de retorno		425x225	804.7	440.00		33.4	8.69	277.24	41.55	
N50 -> N51, (214.10, 176.53), 1.72 m: Rejilla de retorno		225x125	69.9	110.00		< 20 dB	1.05	253.58	65.21	
N50 -> N51, (212.38, 176.53), 3.44 m: Rejilla de retorno		225x125	69.9	110.00		< 20 dB	1.05	253.74	65.06	
N52 -> A361, (216.52, 181.83), 2.45 m: Rejilla de retorno		425x225	804.7	440.00		33.4	8.69	294.47	24.33	
N52 -> A361, (221.17, 181.83), 7.10 m: Rejilla de retorno		425x225	804.7	440.00		33.4	8.69	298.06	20.73	
N52 -> A361, (227.04, 181.83), 12.97 m: Rejilla de retorno		425x225	804.7	440.00		33.4	8.69	303.52	15.28	
N52 -> N53, (214.02, 180.09), 1.80 m: Rejilla de retorno		225x125	107.3	110.00		< 20 dB	2.47	269.12	49.67	
N52 -> N53, (211.15, 180.09), 4.67 m: Rejilla de retorno		225x125	107.3	110.00		< 20 dB	2.47	270.62	48.17	
A361 -> N49, (238.69, 181.83), 5.92 m: Rejilla de retorno		425x225	804.7	440.00		33.4	8.69	318.80	0.00	
N25 -> N24, (209.08, 174.47), 3.01 m: Rejilla de impulsión		325x125	263.6	210.00	6.4	23.0	9.08	631.96	229.08	
N25 -> N24, (212.01, 172.71), 7.69 m: Rejilla de impulsión		225x125	70.1	140.00	2.1	< 20 dB	1.45	654.18	206.86	
N25 -> N24, (214.10, 172.71), 9.79 m: Rejilla de impulsión		225x125	70.1	140.00	2.1	< 20 dB	1.45	659.46	201.58	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión					
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance									



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)	
N25 -> N26, (210.21, 177.48), 1.13 m: Rejilla de impulsión		225x125	159.1	140.00	4.7	< 20 dB	7.45	641.07	219.97	
N25 -> N26, (213.76, 177.48), 4.68 m: Rejilla de impulsión		225x125	70.0	140.00	2.1	< 20 dB	1.44	635.39	225.65	
N25 -> N5, (209.08, 180.44), 2.96 m: Rejilla de impulsión		325x125	263.6	210.00	6.4	23.0	9.08	616.18	244.86	
N25 -> N5, (209.08, 184.23), 6.76 m: Rejilla de impulsión		325x125	263.6	210.00	6.4	23.0	9.08	604.68	256.36	
N21 -> N45, (227.61, 194.95), 0.50 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	611.44	205.11	
N21 -> N45, (227.61, 191.43), 4.01 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	612.04	204.51	
N21 -> N45, (227.61, 188.42), 7.02 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	612.19	204.36	
N43 -> N46, (209.61, 186.86), 1.15 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	158.19	160.61	
N43 -> N46, (214.67, 186.86), 6.21 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	163.87	154.93	
N43 -> N44, (209.13, 188.99), 2.80 m: Rejilla de retorno		325x125	404.8	160.00		43.3	16.63	178.16	140.64	
N43 -> N44, (211.80, 189.01), 5.48 m: Rejilla de retorno		325x125	404.8	160.00		43.3	16.63	180.99	137.80	
N43 -> N44, (214.48, 189.02), 8.15 m: Rejilla de retorno		325x125	404.8	160.00		43.3	16.63	183.79	135.00	
N46 -> N22, (216.60, 188.99), 2.75 m: Rejilla de retorno		425x125	428.9	220.00		35.4	9.88	182.12	136.68	
N46 -> N22, (219.47, 188.99), 5.61 m: Rejilla de retorno		425x125	428.9	220.00		35.4	9.88	185.49	133.30	
N46 -> N22, (222.33, 188.99), 8.47 m: Rejilla de retorno		425x125	428.9	220.00		35.4	9.88	188.82	129.98	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión					
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance									



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N46 -> N55, (220.00, 186.86), 4.01 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	165.85	152.95
N46 -> N55, (224.91, 186.86), 8.92 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	166.10	152.70
N18 -> N20, (199.12, 190.87), 2.83 m: Rejilla de impulsión		525x125	624.8	360.00	11.6	32.8	17.36	501.00	99.51
N18 -> N20, (193.94, 190.87), 8.02 m: Rejilla de impulsión		525x125	624.8	360.00	11.6	32.8	17.36	516.21	84.30
N27 -> N15, (186.92, 187.23), 3.64 m: Rejilla de impulsión		225x125	112.0	140.00	3.3	< 20 dB	3.69	525.35	75.16
N16 -> N23, (203.16, 185.08), 1.87 m: Rejilla de impulsión		325x125	263.6	210.00	6.4	23.0	9.08	471.59	128.91
N16 -> N23, (203.16, 181.56), 5.39 m: Rejilla de impulsión		325x125	263.6	210.00	6.4	23.0	9.08	477.05	123.46
N28 -> N34, (194.11, 195.40), 2.60 m: Rejilla de retorno		525x125	623.2	280.00		39.4	12.87	138.77	180.03
N28 -> N34, (188.65, 195.37), 8.07 m: Rejilla de retorno		525x125	623.2	280.00		39.4	12.87	143.20	175.59
N19 -> N27, (189.15, 190.87), 3.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	624.8	360.00	11.6	32.8	17.36	529.31	71.20
N19 -> N29, (192.99, 189.92), 0.95 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	520.48	80.03
N19 -> N29, (192.99, 187.19), 3.68 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	520.62	79.89
N32 -> N33, (202.27, 189.90), 0.97 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	481.41	119.10
N32 -> N33, (202.27, 187.19), 3.68 m: Rejilla de impulsión		225x125	50.0	140.00	1.5	< 20 dB	0.74	481.55	118.96
N57 -> N56, (198.09, 189.38), 0.63 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	122.14	196.65

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N57 -> N56, (198.09, 187.25), 2.76 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	122.25	196.55
N57 -> N58, (197.21, 189.30), 1.60 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	122.39	196.41
N57 -> N58, (197.21, 187.30), 3.59 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	122.49	196.31
N59 -> N39, (192.00, 180.99), 0.23 m: Rejilla de retorno		325x125	338.0	160.00		37.8	11.59	252.46	66.33
N59 -> N60, (191.77, 179.04), 1.95 m: Rejilla de retorno		325x125	338.0	160.00		37.8	11.59	249.75	69.05
N59 -> N60, (191.77, 174.29), 6.71 m: Rejilla de retorno		325x125	338.0	160.00		37.8	11.59	253.33	65.46
N62 -> N63, (217.43, 176.05), 3.96 m: Rejilla de impulsión		425x225	1152.6	570.00	17.0	37.5	23.57	732.59	128.45
N62 -> N63, (220.43, 176.05), 6.96 m: Rejilla de impulsión		425x225	1152.6	570.00	17.0	37.5	23.57	738.17	122.87
N62 -> N63, (223.43, 176.05), 9.96 m: Rejilla de impulsión		425x225	1152.6	570.00	17.0	37.5	23.57	764.47	96.57
N63 -> A355, (227.28, 176.05), 3.16 m: Rejilla de impulsión		425x225	1152.6	570.00	17.0	37.5	23.57	797.58	63.46
A355 -> N61, (235.64, 176.07), 4.07 m: Rejilla de impulsión		425x225	1152.6	570.00	17.0	37.5	23.57	858.86	2.18
A355 -> N61, (238.55, 176.09), 6.98 m: Rejilla de impulsión		425x225	1152.6	570.00	17.0	37.5	23.57	861.04	0.00
N65 -> N66, (203.81, 183.27), 2.28 m: Rejilla de retorno		325x125	338.0	160.00		37.8	11.59	224.01	94.79
N66 -> N48, (203.81, 178.63), 2.36 m: Rejilla de retorno		325x125	338.0	160.00		37.8	11.59	228.26	90.54
N66 -> N48, (203.81, 172.76), 8.24 m: Rejilla de retorno		325x125	338.0	160.00		37.8	11.59	234.47	84.33

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N67 -> N30, (199.89, 195.44), 0.34 m: Rejilla de retorno		525x125	623.2	280.00		39.4	12.87	129.13	189.67
N4 -> N54, (186.45, 193.31), 2.31 m: Rejilla de retorno		325x125	312.9	160.00		35.4	9.94	38.54	58.42
N4 -> N54, (186.45, 191.46), 4.16 m: Rejilla de retorno		525x225	417.5	550.00		< 20 dB	1.50	30.57	66.39
N6 -> N7, (202.16, 189.83), 0.83 m: Rejilla de impulsión		225x125	80.0	140.00	2.4	< 20 dB	1.88	189.91	59.17
N6 -> N7, (202.16, 187.31), 3.35 m: Rejilla de impulsión		225x125	80.0	140.00	2.4	< 20 dB	1.88	191.13	57.95
N6 -> A247, (208.57, 186.96), 10.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	534.8	290.00	11.1	34.7	19.60	213.10	35.98
N6 -> A247, (216.57, 186.96), 18.11 m: Rejilla de impulsión		425x125	534.8	290.00	11.1	34.7	19.60	224.88	24.20
N8 -> N9, (183.46, 189.93), 0.73 m: Rejilla de impulsión		225x125	80.0	140.00	2.4	< 20 dB	1.88	1.89	0.01
N8 -> N9, (183.46, 187.03), 0.63 m: Rejilla de impulsión		225x125	80.0	140.00	2.4	< 20 dB	1.88	1.90	0.00
N10 -> N11, (190.92, 192.33), 1.68 m: Rejilla de impulsión		325x125	233.4	210.00	5.7	< 20 dB	7.12	7.27	0.08
N10 -> N11, (190.92, 195.13), 4.47 m: Rejilla de impulsión		325x125	233.4	210.00	5.7	< 20 dB	7.12	7.35	0.00
N12 -> N13, (195.99, 192.25), 1.59 m: Rejilla de impulsión		225x125	184.8	140.00	5.5	24.5	10.04	10.14	0.05
N12 -> N13, (195.99, 194.93), 4.27 m: Rejilla de impulsión		225x125	184.8	140.00	5.5	24.5	10.04	10.19	0.00
N14 -> N6, (201.06, 190.66), 0.73 m: Rejilla de impulsión		525x225	521.6	720.00	6.9	< 20 dB	3.02	175.83	73.25
N14 -> N15, (200.33, 192.14), 1.48 m: Rejilla de impulsión		225x125	80.0	140.00	2.4	< 20 dB	1.88	183.37	65.71
N14 -> N15, (200.33, 195.09), 4.43 m: Rejilla de impulsión		225x125	80.0	140.00	2.4	< 20 dB	1.88	184.72	64.36
N17 -> A244, (206.63, 172.28), 2.98 m: Rejilla de impulsión		525x225	1741.9	720.00	22.9	42.9	33.74	34.89	21.68
N17 -> A244, (210.71, 172.28), 7.06 m: Rejilla de impulsión		525x225	1862.4	720.00	24.5	45.0	38.56	44.53	12.04

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N19 -> N20, (206.62, 176.20), 2.96 m: Rejilla de impulsión		525x225	1741.9	720.00	22.9	42.9	33.74	34.88	17.15
N19 -> N20, (210.67, 176.20), 7.01 m: Rejilla de impulsión		525x225	1862.4	720.00	24.5	45.0	38.56	44.51	7.52
N19 -> N20, (216.69, 176.20), 13.03 m: Rejilla de impulsión		525x225	1862.4	720.00	24.5	45.0	38.56	51.17	0.86
N19 -> N20, (223.69, 176.20), 20.04 m: Rejilla de impulsión		525x225	1862.4	720.00	24.5	45.0	38.56	52.03	0.00
N21 -> A245, (206.62, 179.93), 2.96 m: Rejilla de impulsión		525x225	521.6	720.00	6.9	< 20 dB	3.02	174.05	39.45
N21 -> A245, (210.33, 179.93), 6.67 m: Rejilla de impulsión		525x225	1285.8	720.00	16.9	33.7	18.38	190.75	22.75
N25 -> N26, (202.52, 178.88), 5.57 m: Rejilla de impulsión		425x125	568.8	290.00	11.8	36.5	22.17	196.27	17.23
N25 -> N26, (202.52, 174.89), 9.56 m: Rejilla de impulsión		425x125	568.8	290.00	11.8	36.5	22.17	200.54	12.96
N25 -> N26, (202.52, 170.47), 13.98 m: Rejilla de impulsión		425x125	568.8	290.00	11.8	36.5	22.17	201.13	12.37
N29 -> A243, (178.16, 178.74), 4.76 m: Rejilla de impulsión		325x225	836.7	430.00	14.2	36.3	21.82	192.68	20.82
N29 -> N30, (187.46, 178.65), 5.86 m: Rejilla de impulsión		325x225	836.7	430.00	14.2	36.3	21.82	193.11	20.39
N29 -> N30, (187.46, 174.53), 9.98 m: Rejilla de impulsión		325x225	836.7	430.00	14.2	36.3	21.82	198.02	15.48
N29 -> N30, (187.46, 170.35), 14.16 m: Rejilla de impulsión		325x225	836.7	430.00	14.2	36.3	21.82	200.44	13.07
N34 -> N35, (210.57, 174.78), 1.51 m: Rejilla de retorno		525x225	617.5	550.00		< 20 dB	3.28	79.33	17.64
N34 -> N35, (216.72, 174.78), 7.66 m: Rejilla de retorno		525x225	617.5	550.00		< 20 dB	3.28	81.01	15.96

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)	
N34 -> N35, (223.49, 174.78), 14.43 m: Rejilla de retorno		525x225	617.5	550.00		< 20 dB	3.28	82.06	14.91	
N34 -> N38, (209.06, 173.29), 1.48 m: Rejilla de retorno		525x225	417.5	550.00		< 20 dB	1.50	77.59	19.37	
N34 -> N38, (210.92, 170.81), 5.84 m: Rejilla de retorno		525x225	617.5	550.00		< 20 dB	3.28	81.89	15.08	
N34 -> N38, (216.77, 170.81), 11.69 m: Rejilla de retorno		525x225	617.5	550.00		< 20 dB	3.28	83.49	13.48	
N34 -> N38, (223.64, 170.81), 18.56 m: Rejilla de retorno		525x225	617.5	550.00		< 20 dB	3.28	85.15	11.82	
N36 -> N37, (210.35, 178.76), 1.21 m: Rejilla de retorno		525x225	617.5	550.00		< 20 dB	3.28	73.34	23.62	
N36 -> N37, (216.32, 178.75), 7.17 m: Rejilla de retorno		525x225	617.5	550.00		< 20 dB	3.28	74.97	21.99	
N36 -> N37, (223.62, 178.73), 14.47 m: Rejilla de retorno		525x225	617.5	550.00		< 20 dB	3.28	76.11	20.86	
N36 -> N34, (209.12, 177.59), 1.17 m: Rejilla de retorno		525x225	417.5	550.00		< 20 dB	1.50	75.39	21.57	
N40 -> N39, (206.32, 181.44), 7.91 m: Rejilla de retorno		525x225	417.5	550.00		< 20 dB	1.50	68.50	28.46	
N42 -> N41, (198.41, 177.94), 0.71 m: Rejilla de retorno		425x125	546.3	220.00		42.7	16.02	80.04	16.93	
N42 -> N41, (198.41, 174.27), 4.38 m: Rejilla de retorno		425x125	546.3	220.00		42.7	16.02	80.84	16.12	
N42 -> N41, (198.41, 170.54), 8.11 m: Rejilla de retorno		425x125	546.3	220.00		42.7	16.02	81.30	15.66	
N42 -> N43, (197.39, 177.91), 1.76 m: Rejilla de retorno		425x125	546.3	220.00		42.7	16.02	80.24	16.72	
N42 -> N43, (197.37, 174.79), 4.88 m: Rejilla de retorno		425x125	546.3	220.00		42.7	16.02	80.92	16.04	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión					
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance									



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)	
N42 -> N43, (197.33, 170.48), 9.19 m: Rejilla de retorno		425x125	546.3	220.00		42.7	16.02	81.46	15.51	
N46 -> N45, (183.50, 178.28), 0.46 m: Rejilla de retorno		325x225	803.6	330.00		42.1	15.41	61.66	35.31	
N46 -> N45, (183.50, 174.18), 4.56 m: Rejilla de retorno		325x225	803.6	330.00		42.1	15.41	62.74	34.23	
N46 -> N45, (183.50, 170.67), 8.06 m: Rejilla de retorno		325x225	803.6	330.00		42.1	15.41	63.61	33.35	
N46 -> A246, (182.19, 178.28), 1.77 m: Rejilla de retorno		325x225	803.6	330.00		42.1	15.41	62.16	34.81	
N48 -> N49, (198.07, 189.85), 1.37 m: Rejilla de retorno		225x125	80.0	110.00		< 20 dB	1.37	39.55	57.41	
N48 -> N49, (198.07, 187.48), 3.74 m: Rejilla de retorno		225x125	80.0	110.00		< 20 dB	1.37	39.56	57.40	
N48 -> N23, (208.53, 195.30), 14.54 m: Rejilla de retorno		425x125	513.7	220.00		40.8	14.17	58.58	38.38	
N48 -> N23, (216.03, 195.30), 22.04 m: Rejilla de retorno		425x125	513.7	220.00		40.8	14.17	60.09	36.88	
N48 -> N23, (221.21, 195.30), 27.22 m: Rejilla de retorno		425x125	513.7	220.00		40.8	14.17	61.70	35.26	
N48 -> N23, (226.31, 195.30), 32.32 m: Rejilla de retorno		425x125	513.7	220.00		40.8	14.17	63.07	33.89	
N50 -> N51, (196.81, 192.33), 1.10 m: Rejilla de retorno		225x125	80.0	110.00		< 20 dB	1.37	38.09	58.87	
N50 -> N51, (196.81, 194.99), 3.76 m: Rejilla de retorno		225x125	80.0	110.00		< 20 dB	1.37	38.10	58.86	
N52 -> N53, (191.83, 192.31), 1.08 m: Rejilla de retorno		225x125	124.0	110.00		< 20 dB	3.30	37.23	59.74	
N52 -> N53, (191.83, 194.98), 3.75 m: Rejilla de retorno		225x125	124.0	110.00		< 20 dB	3.30	37.25	59.71	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión					
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance									



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N20 -> A164, (178.45, 178.27), 4.71 m: Rejilla de impulsión		325x225	875.7	430.00	14.9	37.7	23.90	190.81	21.81
N20 -> N21, (187.48, 178.47), 5.71 m: Rejilla de impulsión		325x225	875.7	430.00	14.9	37.7	23.90	191.23	21.38
N20 -> N21, (187.48, 174.19), 9.98 m: Rejilla de impulsión		325x225	875.7	430.00	14.9	37.7	23.90	196.67	15.95
N20 -> N21, (187.48, 170.87), 13.30 m: Rejilla de impulsión		325x225	875.7	430.00	14.9	37.7	23.90	199.06	13.56
N8 -> N60, (201.77, 180.17), 4.27 m: Rejilla de impulsión		225x125	181.3	140.00	5.4	23.9	9.66	173.38	39.24
N25 -> N26, (202.15, 190.01), 0.85 m: Rejilla de impulsión		225x125	80.0	140.00	2.4	< 20 dB	1.88	1.89	0.01
N25 -> N26, (202.15, 187.58), 3.29 m: Rejilla de impulsión		225x125	80.0	140.00	2.4	< 20 dB	1.88	1.90	0.00
N27 -> N28, (200.32, 192.35), 1.48 m: Rejilla de impulsión		225x125	101.7	140.00	3.0	< 20 dB	3.04	3.07	0.02
N27 -> N28, (200.32, 194.97), 4.10 m: Rejilla de impulsión		225x125	101.7	140.00	3.0	< 20 dB	3.04	3.09	0.00
N29 -> N30, (195.93, 192.23), 1.36 m: Rejilla de impulsión		225x125	185.8	140.00	5.5	24.7	10.15	10.24	0.05
N29 -> N30, (195.93, 194.90), 4.03 m: Rejilla de impulsión		225x125	185.8	140.00	5.5	24.7	10.15	10.29	0.00
N31 -> N32, (190.95, 192.22), 1.35 m: Rejilla de impulsión		225x125	234.6	140.00	7.0	31.8	16.18	16.31	0.07
N31 -> N32, (190.94, 194.77), 3.90 m: Rejilla de impulsión		225x125	234.6	140.00	7.0	31.8	16.18	16.38	0.00
N34 -> N35, (196.72, 192.25), 0.81 m: Rejilla de retorno		225x125	70.6	110.00		< 20 dB	1.07	29.11	67.85
N34 -> N35, (196.72, 194.82), 3.38 m: Rejilla de retorno		225x125	70.6	110.00		< 20 dB	1.07	29.75	67.21

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N34 -> N57, (197.89, 191.44), 1.17 m: Rejilla de retorno		225x125	253.2	110.00		40.4	13.77	44.52	52.44
N40 -> N41, (191.75, 192.43), 0.99 m: Rejilla de retorno		225x125	124.7	110.00		< 20 dB	3.34	28.42	68.54
N40 -> N41, (191.75, 194.82), 3.38 m: Rejilla de retorno		225x125	124.7	110.00		< 20 dB	3.34	28.44	68.52
N58 -> N59, (183.68, 190.15), 0.72 m: Rejilla de impulsión		225x125	100.0	140.00	3.0	< 20 dB	2.94	2.96	0.02
N58 -> N59, (183.68, 187.19), 3.68 m: Rejilla de impulsión		225x125	100.0	140.00	3.0	< 20 dB	2.94	2.97	0.00
A164 -> N19, (178.45, 170.54), 3.79 m: Rejilla de impulsión		325x225	875.7	430.00	14.9	37.7	23.90	197.09	15.53
A246 -> N15, (193.33, 170.73), 3.96 m: Rejilla de impulsión		425x125	603.1	290.00	12.5	38.3	24.93	204.55	8.07
A222 -> A254, (210.23, 171.33), 1.22 m: Rejilla de retorno		425x125	524.8	220.00		41.5	14.79	88.98	7.98
N11 -> N13, (209.01, 173.47), 1.22 m: Rejilla de retorno		225x125	253.2	110.00		40.4	13.77	86.33	10.64
N11 -> N12, (210.23, 174.69), 1.22 m: Rejilla de retorno		425x125	524.8	220.00		41.5	14.79	86.10	10.86
N11 -> N12, (216.97, 174.69), 7.97 m: Rejilla de retorno		425x125	524.8	220.00		41.5	14.79	87.48	9.49
N11 -> N12, (223.84, 174.69), 14.83 m: Rejilla de retorno		425x125	524.8	220.00		41.5	14.79	88.27	8.69
N14 -> N11, (209.01, 177.63), 1.15 m: Rejilla de retorno		225x125	253.2	110.00		40.4	13.77	83.53	13.43
N14 -> N33, (210.24, 178.78), 1.23 m: Rejilla de retorno		425x125	524.8	220.00		41.5	14.79	89.46	7.50
N14 -> N33, (216.69, 178.78), 7.68 m: Rejilla de retorno		425x125	524.8	220.00		41.5	14.79	90.78	6.19

Abreviaturas utilizadas

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



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)	
N14 -> N33, (223.90, 178.78), 14.89 m: Rejilla de retorno		425x125	524.8	220.00		41.5	14.79	91.61	5.35	
N39 -> N14, (209.01, 180.73), 0.73 m: Rejilla de retorno		225x125	253.2	110.00		40.4	13.77	82.22	14.74	
N39 -> N42, (210.21, 182.76), 2.51 m: Rejilla de retorno		425x125	524.8	220.00		41.5	14.79	84.53	12.43	
N39 -> N42, (216.78, 182.76), 9.08 m: Rejilla de retorno		425x125	524.8	220.00		41.5	14.79	85.87	11.09	
N39 -> N42, (223.95, 182.76), 16.24 m: Rejilla de retorno		425x125	524.8	220.00		41.5	14.79	86.70	10.26	
N46 -> N45, (206.26, 168.18), 6.60 m: Rejilla de impulsión		225x125	181.3	140.00	5.4	23.9	9.66	185.00	27.62	
N49 -> N53, (210.37, 176.62), 0.70 m: Rejilla de impulsión		425x125	546.4	290.00	11.3	35.3	20.46	201.27	11.35	
N49 -> N53, (216.69, 176.62), 7.02 m: Rejilla de impulsión		425x125	546.4	290.00	11.3	35.3	20.46	206.22	6.39	
N49 -> N53, (223.99, 176.62), 14.32 m: Rejilla de impulsión		425x125	546.4	290.00	11.3	35.3	20.46	211.82	0.80	
N50 -> N61, (206.21, 179.69), 2.49 m: Rejilla de impulsión		225x125	181.3	140.00	5.4	23.9	9.66	186.43	26.19	
N51 -> N62, (210.20, 179.69), 0.53 m: Rejilla de impulsión		425x125	546.4	290.00	11.3	35.3	20.46	201.89	10.73	
N61 -> N62, (216.74, 179.69), 7.06 m: Rejilla de impulsión		425x125	546.4	290.00	11.3	35.3	20.46	206.94	5.68	
N61 -> N62, (223.99, 179.69), 14.32 m: Rejilla de impulsión		425x125	546.4	290.00	11.3	35.3	20.46	212.51	0.11	
A248 -> N63, (223.84, 168.18), 6.51 m: Rejilla de impulsión		425x125	546.4	290.00	11.3	35.3	20.46	209.34	3.28	
A248 -> N45, (210.23, 168.18), 7.09 m: Rejilla de impulsión		425x125	546.4	290.00	11.3	35.3	20.46	200.45	12.17	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión					
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance									



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)	
A250 -> N64, (223.84, 172.24), 6.51 m: Rejilla de impulsión		425x125	546.4	290.00	11.3	35.3	20.46	212.62	0.00	
A250 -> N47, (210.23, 172.24), 7.09 m: Rejilla de impulsión		425x125	546.4	290.00	11.3	35.3	20.46	200.79	11.82	
N65 -> N8, (196.26, 180.17), 4.57 m: Rejilla de impulsión		225x125	181.3	140.00	5.4	23.9	9.66	171.63	40.98	
N65 -> N66, (191.71, 178.87), 1.29 m: Rejilla de impulsión		225x125	181.3	140.00	5.4	23.9	9.66	182.53	30.08	
N65 -> N66, (191.77, 173.62), 6.55 m: Rejilla de impulsión		225x125	181.3	140.00	5.4	23.9	9.66	186.08	26.54	
N67 -> N68, (188.75, 179.07), 2.39 m: Rejilla de retorno		225x125	253.2	110.00		40.4	13.77	74.70	22.27	
N67 -> N68, (188.75, 173.77), 7.69 m: Rejilla de retorno		225x125	253.2	110.00		40.4	13.77	75.87	21.09	
N67 -> N24, (193.55, 181.45), 4.80 m: Rejilla de retorno		225x125	253.2	110.00		40.4	13.77	75.56	21.40	
N254 -> N23, (223.67, 171.33), 6.34 m: Rejilla de retorno		425x125	524.8	220.00		41.5	14.79	93.99	2.97	
N24 -> N39, (205.18, 181.45), 6.83 m: Rejilla de retorno		225x125	253.2	110.00		40.4	13.77	79.47	17.49	
N37 -> N36, (198.35, 177.30), 0.61 m: Rejilla de retorno		425x125	579.3	220.00		44.5	18.01	95.36	1.61	
N37 -> N36, (198.35, 174.28), 3.62 m: Rejilla de retorno		425x125	579.3	220.00		44.5	18.01	96.09	0.87	
N37 -> N36, (198.35, 170.59), 7.32 m: Rejilla de retorno		425x125	579.3	220.00		44.5	18.01	96.89	0.08	
N37 -> N43, (197.30, 177.27), 1.69 m: Rejilla de retorno		425x125	579.3	220.00		44.5	18.01	95.44	1.52	
N37 -> N43, (197.30, 174.27), 4.69 m: Rejilla de retorno		425x125	579.3	220.00		44.5	18.01	96.17	0.79	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión					
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance									

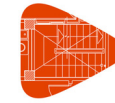


Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)	
N37 -> N43, (197.30, 170.59), 8.37 m: Rejilla de retorno		425x125	579.3	220.00		44.5	18.01	96.96	0.00	
N44 -> N65, (184.63, 180.17), 1.16 m: Rejilla de impulsión		225x125	181.3	140.00	5.4	23.9	9.66	156.31	56.30	
N44 -> N65, (190.03, 180.17), 6.55 m: Rejilla de impulsión		225x125	181.3	140.00	5.4	23.9	9.66	168.23	44.38	
N51 -> N50, (183.47, 177.53), 0.42 m: Rejilla de retorno		325x225	841.1	330.00		43.5	16.88	72.96	24.00	
N51 -> N50, (183.47, 174.32), 3.63 m: Rejilla de retorno		325x225	841.1	330.00		43.5	16.88	73.71	23.25	
N51 -> N50, (183.47, 170.70), 7.25 m: Rejilla de retorno		325x225	841.1	330.00		43.5	16.88	74.69	22.27	
N51 -> N52, (182.36, 177.45), 1.61 m: Rejilla de retorno		325x225	841.1	330.00		43.5	16.88	74.99	21.98	
N51 -> N52, (182.36, 174.26), 4.80 m: Rejilla de retorno		325x225	841.1	330.00		43.5	16.88	75.74	21.23	
N51 -> N52, (182.36, 170.62), 8.44 m: Rejilla de retorno		325x225	841.1	330.00		43.5	16.88	76.72	20.24	
N54 -> N67, (186.86, 181.47), 3.36 m: Rejilla de retorno		225x125	253.2	110.00		40.4	13.77	72.82	24.14	
N55 -> N40, (189.58, 191.44), 2.07 m: Rejilla de retorno		225x125	253.2	110.00		40.4	13.77	38.60	58.37	
N55 -> N56, (187.52, 190.13), 1.31 m: Rejilla de retorno		225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	21.54	75.42	
N55 -> N56, (187.52, 187.42), 4.01 m: Rejilla de retorno		225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	22.05	74.91	
N57 -> N9, (203.18, 193.95), 7.59 m: Rejilla de retorno		225x125	253.2	110.00		40.4	13.77	51.18	45.78	
N57 -> N9, (208.62, 195.19), 14.27 m: Rejilla de retorno		525x125	589.6	280.00		37.7	11.52	52.11	44.85	
N57 -> N9, (215.67, 195.19), 21.32 m: Rejilla de retorno		525x125	589.6	280.00		37.7	11.52	53.93	43.03	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro				P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)				ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal				ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva				D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance									



Cálculo de la instalación

Modelo

Fecha: 01/05/19

Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)	
N57 -> N9, (220.91, 195.19), 26.56 m: Rejilla de retorno		525x125	589.6	280.00		37.7	11.52	55.25	41.72	
N57 -> N9, (226.98, 195.19), 32.63 m: Rejilla de retorno		525x125	589.6	280.00		37.7	11.52	56.60	40.36	
N57 -> N69, (198.10, 190.03), 1.41 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	31.09	65.87	
N57 -> N69, (198.10, 187.23), 4.21 m: Rejilla de retorno		225x125	50.0	110.00		< 20 dB	0.54	31.48	65.49	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro				P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)				ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal				ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva				D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance									

Producido por una versión educativa de XYPE



Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}}$$

donde:

H_{iu} coeficiente de pérdida del espacio calefactado hacia el espacio no calefactado

H_{ue} coeficiente de pérdida del espacio no calefactado al exterior

H_{iu} , H_{ue} incluyen las pérdidas por transmisión y por renovación de aire

$$H_{iu} = L_{iu} + H_{V,iu}$$

$$H_{ue} = L_{ue} + H_{V,ue}$$

Siendo:

$$L_{iu} = L_{Diu} + L_{siu}$$

$$L_{ue} = L_{Due} + L_{sue}$$

donde:

$$L_D = \sum_i A_i U_i + \sum_k l_k \Psi_k$$

Siendo:

A_i área del elemento 'i' del edificio (m^2)

U_i coeficiente de transmisión térmica del elemento 'i' del edificio

l_k longitud del puente térmico lineal 'k' (m)

Ψ_k coeficiente de transmisión térmica lineal del puente térmico 'k'

L_s coeficiente de pérdida por el suelo en régimen estacionario, calculado según la norma EN ISO 13370 (W/K)

$$H_{V,iu} = \rho c \dot{V}_{iu}$$

$$H_{V,ue} = \rho c \dot{V}_{ue}$$

donde:

ρ densidad del aire (kg/m^3)

c capacidad calorífica específica del aire ($J/(kg \cdot K)$)

ρc valor convencional para la capacidad calorífica del aire ($1200 J/m^3 \cdot K$)

\dot{V}_{ue} consumo de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (m^3/h)

\dot{V}_{iu} consumo de aire entre el espacio calefactado y el no calefactado (m^3/h)

Siendo:

$$\dot{V}_{iu} = 0$$

$$\dot{V}_{ue} = V_u n_{ue}$$

donde:

V_u volumen de aire en el espacio no calefactado (m^3)

n_{ue} tasa de renovación de aire convencional entre el espacio no calefactado y el exterior (h^{-1})

Producido por una versión educativa de CYPE



Resumen de recintos no calefactados

Recinto	Factor de reducción
56	0.89
60	0.40
61	0.40
62	0.41
63	0.33
64	0.76
66	0.20
72	0.17
73	0.81
74	0.18
14	0.77
15	0.25
16	0.33
drh	0.29
33	0.09
34	0.19
35	0.21
36	0.10
37	0.67
34	0.19
35	0.19
36	0.42
33	0.20
34	0.17
35	0.17
36	0.16
37	0.16
38	0.29
33	0.25
14	0.24
15	0.24
16	0.22
17	0.23
18	0.31

Producido por una versión educativa de CYPE



Recinto: 56

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	77.03	1.60	122.98
tabique incendios EI120	40.07	1.39	55.55
Puerta incendios	1.67	2.00	3.35
TOTAL			181.89

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	775.81	0.37	283.79
TOTAL			283.79

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	15.79	0.20	3.15
TOTAL			3.15

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) **468.83**

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada	25.04	0.21	5.25
Pared de sótano con impermeabilización interior	266.91	0.28	73.44
TOTAL			78.69

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	1032.63	0.14	139.77
TOTAL			139.77

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	203.48	0.22	45.40
TOTAL			45.40



Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	9.90	0.06	0.59
Suelo en contacto con el terreno	87.34	0.50	43.67
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	25.49	0.16	3.97
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.30	-0.08	-0.26
Frente de forjado	8.79	0.50	4.39
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.30	-0.06	-0.20
Esquina saliente	3.16	0.50	1.58
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	3.33	0.09	0.30
TOTAL			54.04

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) **317.91**

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
$H_{t,iu}$	468.83
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	468.83

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 3407.78 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	3407.78
+	
$H_{t,ue}$	317.91
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	3725.68

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.89$$



Recinto: 60

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Table with 4 columns: Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'tabique incendios EI120' and a 'TOTAL' row.

Table with 4 columns: Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado, Longitud (m), U (W/(m·K)), ·l (W/K). Includes row for 'Frente de forjado' and a 'TOTAL' row.

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 20.03

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Table with 4 columns: Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'plera' and a 'TOTAL' row.

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.52

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

Handwritten calculation for H_{iu}: H_{v,iu} = 0.00, L_{iu} = 20.03, Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K) = 20.03

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

Handwritten calculation for H_{ue}: H_{v,ue} (V_u = 12.68 m³; n_{ue} = 3.00h⁻¹) = 12.68, L_{ue} = 0.52, Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K) = 13.20



Factor de reducción b = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue}) = 0.40

Recinto: 61

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Table with 4 columns: Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'tabique incendios EI120' and a 'TOTAL' row.

Table with 4 columns: Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado, Longitud (m), U (W/(m·K)), ·l (W/K). Includes row for 'Frente de forjado' and a 'TOTAL' row.

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 19.82

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Table with 4 columns: Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'plera' and a 'TOTAL' row.

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.52

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

Handwritten calculation for H_{iu}: H_{v,iu} = 0.00, L_{iu} = 19.82, Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K) = 19.82

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

$H_{v,ue}$ ($V_u = 12.65 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	12.65
	+
L_{ue}	0.52
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	13.17

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.40$

Recinto: 62

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	9.53	1.60	15.22
TOTAL			15.22

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	·l (W/(m·K))	·I (W/K)
frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	2.86	4.85	13.87
TOTAL			13.87

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) **29.10**

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Muro de sótano con impermeabilización interior	5.85	0.28	1.61
TOTAL			1.61

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	5.17	0.14	0.70
TOTAL			0.70



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	·l (W/(m·K))	·I (W/K)
Suelo en contacto con el terreno	1.77	0.50	0.89
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.77	0.10	0.18
TOTAL			1.07

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) **3.38**

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	29.10
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	29.10

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 17.06 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	17.06
	+
L_{ue}	3.38
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	20.44

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.41$

Recinto: 63

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	15.60	1.60	24.91
TOTAL			24.91



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.16	-0.31	-0.98
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.01	4.85	14.58
TOTAL			13.60

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 38.51

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	5.53	0.14	0.75
TOTAL			0.75

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.75

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	38.51
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	38.51

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 18.23 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	18.23
+	
L_{ue}	0.75
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	18.98

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.33$$



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Recinto: 64

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	5.51	1.60	8.80
TOTAL			8.80

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	53.46	0.27	14.56
TOTAL			14.56

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.69	4.85	8.21
TOTAL			8.21

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 31.56

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Muro de sótano con impermeabilización interior	56.02	0.28	15.41
TOTAL			15.41

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	58.11	0.10	5.90
TOTAL			5.90

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Suelo en contacto con el terreno	17.74	0.50	8.87
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	17.43	0.54	9.34
TOTAL			18.21

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 39.53

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	31.56
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	31.56

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 183.50 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	61.17
+	
L_{ue}	39.53
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	100.69

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.76$$

Recinto: 66

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique de una hoja, con revestimiento	20.11	2.38	47.88
Puerta de paso interior, de madera	3.35	2.03	6.79
TOTAL			54.67

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	6.32	-0.44	-2.81
TOTAL			-2.81

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 51.86

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Muro de sótano con impermeabilización interior	10.09	0.28	2.78
TOTAL			2.78



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	6.56	0.10	0.67
TOTAL			0.67

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	6.55	0.18	1.21
TOTAL			1.21

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Suelo en contacto con el terreno	3.19	0.50	1.60
TOTAL			1.60

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 6.25

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	51.86
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	51.86

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 20.69 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	6.90
+	
L_{ue}	6.25
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	13.15

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.20$$



Recinto: 72

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	12.72	1.60	20.31
Puerta incendios	1.67	2.00	3.35
TOTAL			23.66

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	4.53	0.27	1.23
TOTAL			1.23

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	6.32	0.20	1.26
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.16	-0.31	-0.98
TOTAL			0.28

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 25.18

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Volera	4.53	0.10	0.46
TOTAL			0.46

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.46

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	25.18
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	25.18

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



$H_{v,ue}$ ($V_u = 14.31 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	4.77
+	
L_{ue}	0.46
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	5.23

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.17$$

Recinto: 73

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	4.58	0.27	1.25
TOTAL			1.25

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 1.25

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Volera	4.58	0.10	0.47
TOTAL			0.47

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.47

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	1.25
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	1.25

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

$H_{v,ue}$ ($V_u = 14.47 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	4.82
+	
L_{ue}	0.47
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	5.29

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.81$

Recinto: 74

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI120	13.07	1.60	20.87
Puerta incendios	1.67	2.00	3.35
TOTAL			24.22

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Parquetado unidireccional	4.84	0.27	1.32
TOTAL			1.32

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	U·l (W/K)
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	6.32	0.20	1.26
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.16	-0.31	-0.98
TOTAL			0.28

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 25.82

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	4.84	0.10	0.49
TOTAL			0.49

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.49

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	25.82
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	25.82

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 15.29 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	5.10
+	
L_{ue}	0.49
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	5.59

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.18$

Recinto: 14

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI120	24.16	1.60	38.57
TOTAL			38.57

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 38.57

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Muro de sótano con impermeabilización interior	60.62	0.28	16.68
TOTAL			16.68

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	78.13	0.10	7.93
TOTAL			7.93



Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	62.77	0.18	11.58
TOTAL			11.58

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	·l (W/(m·K))	(W/K)
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	3.16	0.06	0.19
Suelo en contacto con el terreno	19.19	0.50	9.60
Fronte de forjado (Frontes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	2.94	0.54	1.58
TOTAL			11.36

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

V _{iu}	<input type="text" value="0.00"/>
+	
	<input type="text" value="38.57"/>
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H _{iu}) (W/K)	<input type="text" value="38.57"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

V _{ue} (V _u = 246.74 m ³ ; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	<input type="text" value="82.25"/>
+	
	<input type="text" value="47.56"/>
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H _{ue}) (W/K)	<input type="text" value="129.81"/>

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.77$$



Recinto: 15

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	6.69	1.60	10.68
Puerta incendios	1.67	2.00	3.35
TOTAL			14.03

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K)

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Placa	4.15	0.10	0.42
TOTAL			0.42

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

V _{iu}	<input type="text" value="0.00"/>
+	
	<input type="text" value="14.03"/>
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H _{iu}) (W/K)	<input type="text" value="14.03"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} (V _u = 13.09 m ³ ; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	<input type="text" value="4.36"/>
+	
L _{ue}	<input type="text" value="0.42"/>
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H _{ue}) (W/K)	<input type="text" value="4.78"/>

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.25$$



Recinto: 16

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	10.73	1.60	17.13
Puerta incendios mayor+ R	3.96	2.00	7.92
TOTAL			25.04

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 25.04

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Muro de sótano con impermeabilización interior	5.29	0.28	1.46
TOTAL			1.46

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	7.62	0.10	0.77
TOTAL			0.77

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	7.62	0.18	1.41
TOTAL			1.41

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Suelo en contacto con el terreno	1.68	0.50	0.84
TOTAL			0.84

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 4.47

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	25.04
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	25.04



Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 24.06 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	8.02
	+
L_{ue}	4.47
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	12.49

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.33$$

Recinto: drh

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI120	4.03	1.60	6.44
Puerta incendios	1.67	2.00	3.35
TOTAL			9.79

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.65	4.85	8.00
TOTAL			8.00

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 17.78

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Muro de sótano con impermeabilización interior	6.14	0.28	1.69
TOTAL			1.69

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Solera	3.30	0.10	0.34
TOTAL			0.34



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Suelo en contacto con el terreno	1.94	0.50	0.97
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.54	0.96
TOTAL			1.93

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	<input type="text" value="0.00"/>
	+
L_{iu}	<input type="text" value="17.78"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="17.78"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 10.42 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	<input type="text" value="3.47"/>
	+
L_{ue}	<input type="text" value="3.96"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="7.43"/>

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.29$$

Recinto: 33

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique de una hoja, con revestimiento	44.40	2.38	105.72
tabique incendios EI60	11.39	1.60	18.18
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			127.30



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	18.23	-0.44	-8.11
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	2.43	6.26	15.24
TOTAL			7.14

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K)

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	<input type="text" value="0.00"/>
	+
L_{iu}	<input type="text" value="134.44"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="134.44"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 41.49 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	<input type="text" value="13.83"/>
	+
L_{ue}	<input type="text" value="0.00"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="13.83"/>

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.09$$

Recinto: 34

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique de una hoja, con revestimiento	7.71	2.38	18.37
tabique incendios EI60	6.52	1.60	10.41
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			32.17



Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.65	4.85	8.00
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.69	1.60	2.71
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.69	6.26	10.60
TOTAL			21.31

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 53.48

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	8.18	0.22	1.78
TOTAL			1.78

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	9.12	0.50	4.56
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.54	0.96
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.14	0.26
TOTAL			5.78

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 7.56

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

H _{v,iu}	0.00
	+
L _{iu}	53.48
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	53.48

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} (V _u = 13.85 m ³ ; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	4.62
	+
L _{ue}	7.56
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	12.18



Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.19$$

Recinto: 35

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	14.23	1.60	22.72
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			26.12

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.38	4.85	16.41
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.69	1.60	2.71
TOTAL			19.13

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 45.24

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	8.18	0.22	1.78
TOTAL			1.78

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	9.12	0.50	4.56
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.54	0.96
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.14	0.26
TOTAL			5.78

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 7.56

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	45.24
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	45.24

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 13.85 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	4.62
	+
L_{ue}	7.56
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	12.18

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.21$$

Recinto: 36

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique de una hoja, con revestimiento	57.94	2.38	137.96
Puerta de paso interior, de madera	3.35	2.03	6.79
TOTAL			144.75

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	10.05	0.27	2.74
TOTAL			2.74

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	18.23	-0.44	-8.11
TOTAL			-8.11

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K)

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	139.38
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	139.38

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 45.80 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	15.27
	+
L_{ue}	0.00
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	15.27

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.10$$

Recinto: 47

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI90	17.91	1.60	28.60
TOTAL			28.60

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	34.00	0.27	9.26
TOTAL			9.26

Cubiertas interiores (techos sobre espacios no calefactados)	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	13.77	0.37	5.04
TOTAL			5.04



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	0.97	4.85	4.73
TOTAL			4.73

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 47.62

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	64.59	0.22	14.08
TOTAL			14.08

Huecos del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Puerta garaje	12.00	2.00	24.00
TOTAL			24.00

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	4.56	0.50	2.28
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	9.12	0.04	0.39
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.51	0.09	0.14
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	16.80	0.14	2.42
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	2.94	0.54	1.58
TOTAL			6.80

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 44.88

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{v,iu})

H _{v,iu}	0.00
	+
L _{iu}	47.62
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	47.62

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

H _{v,ue} (V _u = 154.98 m ³ ; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	51.66
	+
L _{ue}	44.88
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	96.54

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.67$$

Recinto: 54

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI60	27.39	1.60	43.74
TOTAL			43.74

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	9.12	-0.31	-2.82
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	5.70	4.85	27.62
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.95	1.60	3.13
TOTAL			27.92

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 71.66

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.00

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{v,iu})

H _{v,iu}	0.00
	+
L _{iu}	71.66
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	71.66

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

$H_{v,ue}$ ($V_u = 16.45 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	16.45
	+
L_{ue}	0.00
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	16.45

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.19$

Recinto: 55

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI60	27.35	1.60	43.66
		TOTAL	43.66

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	U·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	9.12	-0.31	-2.82
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	5.70	4.85	27.63
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.94	1.60	3.12
		TOTAL	27.92

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 71.59

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.00

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	71.59
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	71.59

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

$H_{v,ue}$ ($V_u = 16.41 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	16.41
	+
L_{ue}	0.00
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	16.41

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.19$

Recinto: 56

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI90	23.26	1.60	37.13
		TOTAL	37.13

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	3.68	0.37	1.35
		TOTAL	1.35

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	U·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	5.14	4.85	24.92
		TOTAL	24.92

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 63.40

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	8.46	0.22	1.84
		TOTAL	1.84



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	U (W/(m²·K))	-l (W/K)
Esquina saliente	4.56	0.50	2.28
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.77	0.10	0.18
TOTAL			2.46

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

H _{v,lu}	<input type="text" value="0.00"/>
	+
L _{iu}	<input type="text" value="63.40"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="63.40"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} (V _u = 42.29 m³; n _{ue} = 3.00h ⁻¹)	<input type="text" value="42.29"/>
	+
L _{ue}	<input type="text" value="4.31"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="46.60"/>

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.42$$

Recinto: 23

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI90	57.40	1.60	91.65
Puerta incendios mayor+ R	3.35	2.00	6.70
TOTAL			98.35



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Cubiertas interiores (techos sobre espacios no calefactados)	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Forjado unidireccional	25.83	0.27	7.03
TOTAL			7.03

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m²·K))	-l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.12	-0.31	-2.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	2.43	6.26	15.24
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	9.49	1.60	15.21
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	7.12	0.20	1.42
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	7.48	4.85	36.27
TOTAL			65.95

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_u) (W/K)

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

H _{v,lu}	<input type="text" value="0.00"/>
	+
L _{iu}	<input type="text" value="171.33"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="171.33"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} (V _u = 126.28 m³; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	<input type="text" value="42.09"/>
	+
L _{ue}	<input type="text" value="0.00"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="42.09"/>

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.20$$



Recinto: 24

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	11.12	1.60	17.75
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			21.14

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m ² ·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.44	1.60	5.51
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.69	6.26	10.60
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.75	4.85	8.46
TOTAL			24.58

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 45.72

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	6.37	0.22	1.39
TOTAL			1.39

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	U (W/(m ² ·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	7.12	0.50	3.56
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	3.58	0.14	0.52
TOTAL			4.07

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 5.46

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	45.72
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	45.72



Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 11.11 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	3.70
	+
L_{ue}	5.46
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	9.17

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.17$$

Recinto: 25

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	11.49	1.60	18.35
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			21.74

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m ² ·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.44	1.60	5.51
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.44	4.85	16.67
TOTAL			22.18

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 43.92

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	6.39	0.22	1.39
TOTAL			1.39



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente	7.12	0.50	3.56
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	3.59	0.14	0.52
TOTAL			4.08

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	<input type="text" value="0.00"/>
	+
L_{iu}	<input type="text" value="43.92"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="43.92"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 11.14 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	<input type="text" value="3.71"/>
	+
L_{ue}	<input type="text" value="5.47"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="9.18"/>

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.17$$

Recinto: 26

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	20.99	1.60	33.51
TOTAL			33.51



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	(W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.12	-0.31	-2.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	5.69	4.85	27.61
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	5.69	1.60	9.12
TOTAL			34.52

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K)

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K)

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	<input type="text" value="0.00"/>
	+
L_{iu}	<input type="text" value="68.03"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	<input type="text" value="68.03"/>

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 12.93 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	<input type="text" value="12.93"/>
	+
L_{ue}	<input type="text" value="0.00"/>
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	<input type="text" value="12.93"/>

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.16$$



Recinto: 27

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Table with 4 columns: Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'tabique incendios EI60' and a 'TOTAL' row.

Table with 4 columns: Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado, Longitud (m), U (W/(m·K)), ·l (W/K). Includes rows for 'Esquina entrante', 'Frente de forjado', and a 'TOTAL' row.

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 69.16

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.00

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

Calculation steps for H_{iu}: H_{v,iu} (0.00) + L_{iu} (69.16) = Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K) 69.16

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

Calculation steps for H_{ue}: H_{v,ue} (12.88) + L_{ue} (0.00) = Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K) 12.88

Factor de reducción b = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue}) = 0.16



Recinto: 28

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Table with 4 columns: Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'tabique incendios EI60' and a 'TOTAL' row.

Table with 4 columns: Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado, Longitud (m), U (W/(m·K)), ·l (W/K). Includes rows for 'Esquina entrante', 'Frente de forjado', and a 'TOTAL' row.

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 60.08

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Table with 4 columns: Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado, Área (m²), U (W/(m²·K)), U·A (W/K). Includes row for 'fachada ventilada con paneles composite' and a 'TOTAL' row.

Table with 4 columns: Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior, Longitud (m), U (W/(m·K)), ·l (W/K). Includes row for 'Esquina saliente' and a 'TOTAL' row.

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 5.01

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

Calculation steps for H_{iu}: H_{v,iu} (0.00) + L_{iu} (60.08) = Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K) 60.08

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

$H_{v,ue}$ ($V_u = 19.32 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$)	19.32
+	
L_{ue}	5.01
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	24.33

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.29$

Recinto: 13

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI90	57.40	1.60	91.65
Puerta incendios mayor+ R	3.35	2.00	6.70
TOTAL			98.35

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	7.12	0.20	1.42
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.12	-0.31	-2.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	9.49	1.60	15.21
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	7.48	4.85	36.27
TOTAL			50.71

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 149.05

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	35.49	0.18	6.55
TOTAL			6.55

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 6.55

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	149.05
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	149.05

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 126.28 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$)	42.09
+	
L_{ue}	6.55
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	48.64

Factor de reducción
$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.25$

Recinto: 14

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Tabique incendios EI60	11.12	1.60	17.75
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			21.14

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	·l (W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.75	1.60	2.80
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.75	4.85	8.46
TOTAL			11.26

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 32.40

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	6.37	0.22	1.39
TOTAL			1.39



Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	3.12	0.18	0.58
TOTAL			0.58

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	·l (W/(m·K))	(W/K)
Esquina saliente	7.12	0.50	3.56
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.14	0.26
Cubierta plana	1.79	0.50	0.90
TOTAL			4.71

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 6.68

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

V _{iu}	0.00
	+
	32.40
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	32.40

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

V _{ue} (V _u = 11.11 m ³ ; n _{ue} = 1.00h ⁻¹)	3.70
	+
	6.68
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	10.38

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.24$$



Recinto: 15

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	11.49	1.60	18.35
Puerta de paso interior, de madera	1.67	2.03	3.39
TOTAL			21.74

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	·l (W/(m·K))	(W/K)
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.75	1.60	2.80
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.75	4.85	8.46
TOTAL			11.26

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 33.00

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
fachada ventilada con paneles composite	6.39	0.22	1.39
TOTAL			1.39

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	3.13	0.18	0.58
TOTAL			0.58

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	·l (W/(m·K))	(W/K)
Esquina saliente	7.12	0.50	3.56
Frente de forjado (Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada)	1.79	0.14	0.26
Cubierta plana	1.79	0.50	0.90
TOTAL			4.71

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 6.68

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	33.00
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	33.00

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 11.14 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$)	3.71
+	
L_{ue}	6.68
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	10.40

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.24$$

Recinto: 16

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	21.70	1.60	34.65
TOTAL			34.65

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	·l (W/(m·K))	·l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.12	-0.31	-2.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.74	1.60	5.99
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.95	4.85	9.43
TOTAL			13.22

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) **47.87**



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	3.48	0.22	0.78
TOTAL			0.78

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) **0.78**

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

$H_{v,iu}$	0.00
+	
L_{iu}	47.87
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	47.87

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 12.88 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$)	12.88
+	
L_{ue}	0.78
=	
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	13.66

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.22$$

Recinto: 17

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	20.99	1.60	33.51
TOTAL			33.51



Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	-l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.12	-0.31	-2.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.74	1.60	6.00
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.95	4.85	9.44
TOTAL			13.24

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 46.74

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	3.49	0.22	0.78
TOTAL			0.78

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 0.78

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})

H _{v,iu}	0.00
	+
	46.74
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	46.74

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

H _{v,ue} (V _u = 12.93 m ³ ; n _{ue} = 3.00h ⁻¹)	12.93
	+
L _{ue}	0.78
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	13.71

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.23$$



Recinto: 18

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu})

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
tabique incendios EI60	28.54	1.60	45.56
TOTAL			45.56

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	U (W/(m·K))	-l (W/K)
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.12	-0.31	-2.20
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.20	4.85	15.52
TOTAL			13.32

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (L_{iu}) (W/K) 58.88

Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue})

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Fachada ventilada con paneles composite	6.66	0.22	1.45
TOTAL			1.45

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m²)	U (W/(m²·K))	U·A (W/K)
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	5.22	0.22	1.17
TOTAL			1.17

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	U (W/(m·K))	-l (W/K)
Esquina saliente	7.12	0.50	3.56
Cubierta plana (Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta)	1.80	0.23	0.42
TOTAL			3.98

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior (L_{ue}) (W/K) 6.59

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado (H_{iu})



Cálculo del factor de reducción según la norma UNE-EN ISO 13789

Modelo

Fecha: 01/05/19

$H_{v,iu}$	0.00
	+
L_{iu}	58.88
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{iu}) (W/K)	58.88

Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (H_{ue})

$H_{v,ue}$ ($V_u = 19.32 \text{ m}^3$; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$)	19.32
	+
L_{ue}	6.59
	=
Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (H_{ue}) (W/K)	25.91

Factor de reducción

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = 0.31$$

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

1.- PARÁMETROS GENERALES.....	2
2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	3
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS.....	5



1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Salvatierra/Agurain
 Latitud (grados): 42.85 grados
 Altitud sobre el nivel del mar: 600 m
 Percentil para verano: 5.0 %
 Temperatura seca verano: 24.11 °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: -2.80 °C
 Humedad relativa en invierno: 90 %
 Velocidad del viento: 5.7 m/s
 Temperatura del terreno: 5.00 °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

Table with columns: Recinto, Planta, Subtotales, Carga interna, Ventilación, Potencia térmica. Includes a 'Conjunto: a' header and a 'Total' row at the bottom.

Producido por una versión educativa de CYPE



Calefacción

Table with columns: Recinto, Planta, Carga interna sensible, Ventilación, Potencia. Includes a 'Conjunto: a' header and a 'Total' row at the bottom.

Producido por una versión educativa de CYPE



3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
a	131.6	767685.7

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
a	109.1	636505.1

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

1.- PARÁMETROS GENERALES.....	2
2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	2
2.1.- Refrigeración.....	2
2.2.- Calefacción.....	48
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	94
4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS.....	96



1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Salvatierra/Agurain
 Latitud (grados): 42.85 grados
 Altitud sobre el nivel del mar: 600 m
 Percentil para verano: 5.0 %
 Temperatura seca verano: 24.11 °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: -2.80 °C
 Humedad relativa en invierno: 90 %
 Velocidad del viento: 5.7 m/s
 Temperatura del terreno: 5.00 °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.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1.- Refrigeración



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

Sótano

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Recinto Conjunto de recintos								
59 (Zonas comunes) a								
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	63.3	0.21	193	Claro	17.9		-81.09
Fachada	O	11.0	0.21	193	Claro	17.3		-15.59
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Azotea	50.0	0.22	590	Intermedio	23.4			-6.42
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	14.4	2.38	60	23.7				-11.98
Pared interior	57.3	1.60	81	23.2				-77.07
Forjado	13.8	0.35	516	21.1				-13.94
Hueco interior	4.0	2.00		23.8				-1.93
Total estructural								-208.02
Cargas interiores								
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %								0.00
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00								
Cargas internas totales							0.00	-208.02
Potencia térmica interna total								-208.02
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
2068.0							9638.44	-308.09
Cargas de ventilación							9638.44	-308.09
Potencia térmica de ventilación total							9330.35	
Potencia térmica							9638.44	-516.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 114.9 m² 79.4 W/m²								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 9122.3 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Recinto Conjunto de recintos						
67 (Baño calefactado) a						
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 23.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	29.0	1.60	81	23.2		-39.01
Total estructural						-39.01
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	20	34.89	33.39		348.90	667.79
Cargas interiores					348.90	667.79
Cargas interiores totales						1016.69
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %						18.86
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.65						
Cargas internas totales					348.90	647.65
Potencia térmica interna total						996.55
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
160.5					748.01	-23.91
Cargas de ventilación					748.01	-23.91
Potencia térmica de ventilación total					1096.91	724.10
Potencia térmica					1096.91	623.74
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 59.4 m² 28.9 W/m²						POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1720.7 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
68 (Baño calefactado)		a			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 1 de Julio			C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)
Azotea	22.2	0.18	607	Intermedio	22.7
					-5.46
			Total estructural	-5.46	
Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Sentado o en reposo	8	34.89	34.06		
			139.56	272.51	
Cargas interiores			139.56	272.51	
Cargas interiores totales			412.07		
Cargas debidas a la propia instalación			3.0 %	8.01	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.66			Cargas internas totales	139.56	275.07
			Potencia térmica interna total		
			414.63		
Ventilación					
			Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
			64.3		
			299.51	-9.57	
Cargas de ventilación			299.51	-9.57	
Potencia térmica de ventilación total			289.93		
Potencia térmica			439.07	265.49	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 23.8 m²			29.6 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 704.6 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
69 (Sala de descanso)		a			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio			C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Total estructural					
Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Empleado de oficina	4	60.48	65.98		
			241.90	263.91	
Iluminación					
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	443.76	1.05			
				465.95	
Instalaciones y otras cargas					
			Cargas interiores	241.90	1237.02
			Cargas interiores totales		
			1478.92		
Cargas debidas a la propia instalación			3.0 %	37.11	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84			Cargas internas totales	241.90	1274.13
			Potencia térmica interna total		
			1516.03		
Ventilación					
			Caudal de ventilación total (m ³ /h)		
			158.5		
			738.68	-23.61	
Cargas de ventilación			738.68	-23.61	
Potencia térmica de ventilación total			715.07		
Potencia térmica			980.59	1250.52	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.7 m²			70.4 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2231.1 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
70 (Auditorios)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 23.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)
Fachada	N	53.9	0.21	209	Claro	17.2
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	98.2	1.39	98	22.4		
Hueco interior	4.4	2.00		23.8		
Total estructural						-295.32
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	345	34.89	62.73	12037.05	21642.62	
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	7579.13	1.05	7958.08			
Instalaciones y otras cargas						
Cargas interiores						12037.05
Cargas interiores totales						45427.31
Cargas debidas a la propia instalación						
3.0 %						992.85
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.74						Cargas internas totales
						12037.05
Potencia térmica interna total						34087.79
Potencia térmica interna total						46124.84
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
9921.8						46243.63
Cargas de ventilación						-1478.16
Potencia térmica de ventilación total						44765.47
Potencia térmica						58280.68
Potencia térmica						32609.63
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 344.5 m²						263.8 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						90890.3 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
71 (Salón de actos)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 23.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)	
Azotea	72.8	0.18	607	Intermedio	23.7	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	6.8	2.38	60	23.7		
Total estructural						-9.40
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	73	34.89	62.73	2546.97	4579.45	
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	1602.65	1.05	1682.78			
Instalaciones y otras cargas						
Cargas interiores						2546.97
Cargas interiores totales						7063.56
Cargas interiores totales						9610.53
Cargas debidas a la propia instalación						
3.0 %						211.62
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.74						Cargas internas totales
						2546.97
Potencia térmica interna total						7265.78
Potencia térmica interna total						9812.75
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
2098.0						9778.46
Cargas de ventilación						-312.57
Potencia térmica de ventilación total						9465.90
Potencia térmica						12325.43
Potencia térmica						6953.21
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 72.8 m²						264.6 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						19278.6 W

Producido por una versión educativa de CYPE



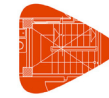
Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
a (Zonas comunes)		a			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					
				C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)	
Pared interior	20.2	1.60	81	23.2	-27.20
				Total estructural	-27.20
Cargas interiores					
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la propia instalación					
3.0 %					0.00
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00				Cargas internas totales	0.00
				Potencia térmica interna total	-27.20
Ventilación					
				Caudal de ventilación total (m ³ /h)	
				540.4	2518.61
				Cargas de ventilación	-80.51
				Potencia térmica de ventilación total	2438.11
				Potencia térmica	2518.61
				POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.0 m²	80.3 W/m²
				POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	2410.9 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
29 (Cafetería)		a							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 22.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.6 °C				
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre									
								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	7.2	0.22	133	Claro	16.4			-12.01
Fachada	N	5.1	0.22	133	Claro	16.4			-8.57
Fachada	S	10.7	0.22	133	Claro	16.4			-17.84
Fachada	E	1.6	0.22	133	Claro	16.4			-2.73
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)				
1	O	10.6	0.50	0.86	272.0				2883.50
1	O	23.0	0.50	0.86	282.5				6497.83
2	N	21.8	0.50	0.86	15.8				343.95
1	S	61.2	0.50	0.86	314.4				19241.98
1	E	9.4	0.50	0.86	15.8				147.54
Puertas exteriores									
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Teq. (°C)				
1	Opaca	O	7.6	1.10	31.5				62.54
1	Opaca	N	7.6	1.10	22.4				-13.26
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	48.3	0.18	607	Intermedio	20.7				-29.24
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)					
Pared interior	30.2	2.38	60	22.3					-122.74
Forjado	136.6	0.37	516	20.4					-178.73
Hueco interior	1.7	2.03		23.2					-2.69
								Total estructural	28789.54
Ocupantes									
		Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
		Sentado o en reposo	139	34.89	60.71			4849.71	8438.50
Iluminación									
		Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
		Fluorescente con reactancia	2072.30	1.10					2279.53
Instalaciones y otras cargas									
									1519.68
								Cargas interiores	4849.71
								Cargas interiores totales	12237.71
Cargas debidas a la propia instalación									
3.0 %									1230.82
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90								Cargas internas totales	4849.71
								Potencia térmica interna total	47107.77
Ventilación									
								Caudal de ventilación total (m ³ /h)	
								3978.8	17256.68
								Cargas de ventilación	-1932.59
								Potencia térmica de ventilación total	15324.08
								Potencia térmica	22106.39
								POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 138.2 m²	451.9 W/m²
								POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	62431.9 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
30 (Baño calefactado)		a			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C		
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio				C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² -K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)	
Pared interior	17.6	2.38	60	23.7	-14.61
Forjado	18.4	0.37	516	20.9	-20.69
Forjado	18.2	0.26	532	21.2	-13.24
Total estructural					-48.54
Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Sentado o en reposo	7	34.89	37.77	139.56	264.42
Cargas interiores				139.56	264.42
Cargas interiores totales				139.56	264.42
Cargas debidas a la propia instalación					
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.61				Cargas internas totales	139.56
				Cargas interiores totales	403.98
				Cargas debidas a la propia instalación	6.48
				Potencia térmica interna total	361.92
Ventilación					
				Caudal de ventilación total (m ³ /h)	
				54.0	-8.05
				Cargas de ventilación	-8.05
				Potencia térmica de ventilación total	243.64
				Potencia térmica	214.31
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.4 m²				32.9 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 605.6 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
31 (Baño calefactado)		a			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C		
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 1 de Julio				C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² -K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)	
Forjado	18.2	0.37	516	21.0	-20.10
Total estructural					-20.10
Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Sentado o en reposo	7	34.89	38.55	139.56	269.82
Cargas interiores				139.56	269.82
Cargas interiores totales				139.56	269.82
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %	7.49
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.65				Cargas internas totales	139.56
				Potencia térmica interna total	396.77
Ventilación					
				Caudal de ventilación total (m ³ /h)	
				54.0	-8.05
				Cargas de ventilación	-8.05
				Potencia térmica de ventilación total	243.64
				Potencia térmica	249.17
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.2 m²				35.3 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 640.4 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
32 (Cocina)		a				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.9 °C			
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	9.6	2.38	60	23.7		-6.58
Forjado	8.6	0.37	516	20.9		-9.61
Hueco interior	1.7	2.03		23.5		-1.59
Total estructural						-17.78
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o de pie	1	72.11	73.69		72.11	73.69
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Incandescente	154.14	0.62				95.26
Instalaciones y otras cargas						
					34.25	137.01
Cargas interiores					106.36	305.96
Cargas interiores totales						412.32
Cargas debidas a la propia instalación						
					3.0 %	8.65
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.74					Cargas internas totales	106.36
					Potencia térmica interna total	403.18
Ventilación						
					Caudal de ventilación total (m ³ /h)	
					61.7	275.33
					Cargas de ventilación	275.33
					Potencia térmica de ventilación total	-17.73
					Potencia térmica	381.69
					Potencia térmica	279.09
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.6 m² 77.2 W/m²					POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 660.8 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
37 (Aulas)		a				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	28.1	2.38	60	23.7		-23.41
Forjado	14.7	0.37	516	20.9		-16.59
Total estructural						-40.00
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	8	34.89	62.73		279.12	501.86
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	250.63	1.05				263.16
Instalaciones y otras cargas						
						162.17
Cargas interiores					279.12	927.19
Cargas interiores totales						1206.31
Cargas debidas a la propia instalación						
					3.0 %	26.62
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77					Cargas internas totales	279.12
					Potencia térmica interna total	1192.93
Ventilación						
					Caudal de ventilación total (m ³ /h)	
					331.7	1546.07
					Cargas de ventilación	1546.07
					Potencia térmica de ventilación total	-49.42
					Potencia térmica	1496.65
					Potencia térmica	1825.19
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.7 m² 182.4 W/m²					POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2689.6 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Recinto Conjunto de recintos									
38 (Vestibulos) a									
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio									
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	7.8	0.22	133	Claro	18.8		-8.92	
Fachada	S	14.2	0.22	133	Claro	18.8		-16.14	
Fachada	E	15.0	0.22	133	Claro	18.8		-17.11	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	O	0.3	0.50	0.86	71.2			18.23	
1	S	0.2	0.50	0.86	20.2			4.05	
Puertas exteriores									
	Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Teq. (°C)			
	3	Opaca	O	22.8	1.10	35.6		290.04	
	5	Opaca	S	38.0	1.10	24.5		20.21	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
	Pared interior	11.7	1.60	81	23.2			-15.79	
	Pared interior	68.2	2.38	60	23.7			-56.77	
	Forjado	310.0	0.37	516	20.9			-348.96	
	Hueco interior	3.0	2.00		23.8			-1.48	
	Hueco interior	3.3	2.03		23.8			-1.65	
Total estructural									-134.29
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
	De pie o marcha lenta	35	60.48	69.22				2116.66	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	7467.88	1.05					7841.27	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores								2116.66	11819.84
Cargas interiores totales								2116.66	13936.50
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	350.57
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85								Cargas internas totales	2116.66
								Potencia térmica interna total	14152.78
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
								16802.7	78314.59
Cargas de ventilación								78314.59	-2503.30
Potencia térmica de ventilación total								75811.29	75811.29
Potencia térmica								80431.25	9532.82
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 311.2 m²								289.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 89964.1 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Recinto Conjunto de recintos									
39 (Despacho) a									
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio									
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	12.5	0.22	133	Claro	18.8		-14.31	
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
	Pared interior	9.7	1.60	81	23.2			-12.99	
	Pared interior	8.0	2.38	60	23.7			-6.62	
	Forjado	9.9	0.27	532	21.2			-7.50	
Total estructural									-41.42
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
	Empleado de oficina	2	60.48	65.98				120.95	
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	139.06	1.05					146.01	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores								120.95	436.90
Cargas interiores totales								120.95	557.85
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	11.86
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77								Cargas internas totales	120.95
								Potencia térmica interna total	528.29
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
								49.7	231.48
Cargas de ventilación								231.48	-7.40
Potencia térmica de ventilación total								224.08	224.08
Potencia térmica								352.43	399.94
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.9 m²								75.7 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 752.4 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto Conjunto de recintos							
40 (Despacho) a							
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 23.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	21.6	2.38	60	23.7		-18.00	
Forjado	15.0	0.37	516	20.9		-16.90	
Total estructural						-34.90	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Empleado de oficina	2	60.48	65.98		120.95	131.95	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	210.23	1.05				220.75	
Instalaciones y otras cargas						240.27	
Cargas interiores					120.95	592.97	
Cargas interiores totales						713.92	
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	16.74	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83					Cargas internas totales	120.95	574.81
Potencia térmica interna total						695.76	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
75.1					349.95	-11.19	
Cargas de ventilación					349.95	-11.19	
Potencia térmica de ventilación total						338.76	
Potencia térmica					470.90	563.62	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.0 m² 68.9 W/m²					POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1034.5 W		

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto Conjunto de recintos										
41 (Salón de actos) a										
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio										
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	N	117.8	0.22	133	Claro	18.8		-134.30		
Fachada	S	44.1	0.22	133	Claro	18.8		-50.25		
Fachada	E	71.4	0.22	133	Claro	18.8		-81.39		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	207.3	0.27	512	Intermedio	24.3			17.42		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	94.8	1.60	81	23.2				-127.54		
Hueco interior	3.3	2.03		23.8				-1.65		
Total estructural									-377.71	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	344	34.89	62.73				12002.16	21579.88		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	7553.00	1.05						7930.65		
Instalaciones y otras cargas									3776.50	
Cargas interiores								12002.16	33287.03	
Cargas interiores totales									45289.19	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	987.28	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.74								Cargas internas totales	12002.16	33896.60
Potencia térmica interna total									45898.76	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
9887.6								46084.19	-1473.07	
Cargas de ventilación								46084.19	-1473.07	
Potencia térmica de ventilación total									44611.12	
Potencia térmica								58086.35	32423.53	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 343.3 m² 263.6 W/m²								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 90509.9 W		

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
42 (Salón de actos)		a					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Agosto							
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	O	5.4	0.22	133	Claro	17.5	-7.64
Fachada	S	7.2	0.22	133	Claro	17.5	-10.28
Fachada	E	2.8	0.22	133	Claro	17.5	-4.05
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)		
1	O	30.6	0.50	0.86	264.7		8100.87
1	S	41.2	0.50	0.86	262.3		10807.89
1	E	13.1	0.50	0.86	32.4		426.05
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Forjado	156.2	0.37	516	21.0		-172.88	
Total estructural							19139.96
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Sentado o en reposo	158	34.89	60.71	5512.62 9591.96			
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	3466.98	0.97	3362.97				
Instalaciones y otras cargas							
							1733.49
Cargas interiores							5512.62
Cargas interiores totales							14688.42
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86							Cargas internas totales
							5512.62
Potencia térmica interna total							40355.85
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
							4538.6
							21153.59
Cargas de ventilación							21153.59
Potencia térmica de ventilación total							20477.42
Potencia térmica							26666.21
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 157.6 m²							386.0 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :							60833.3 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
43 (Salón de actos)		a					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	N	37.7	0.22	133	Claro	18.8	-42.98
Puertas exteriores							
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Teq. (°C)		
3	Opaca	N	23.4	1.10	23.5		-12.53
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	28.3	2.38	60	23.7		-23.54	
Pared interior	27.0	1.60	81	23.2		-36.32	
Forjado	30.9	0.37	516	20.9		-34.79	
Forjado	48.2	0.27	532	21.2		-36.66	
Forjado	7.6	0.26	532	21.2		-5.51	
Total estructural							-192.35
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Sentado o en reposo	81	34.89	62.73	2826.09 5081.31			
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	1781.81	1.05	1870.90				
Instalaciones y otras cargas							
							890.90
Cargas interiores							2826.09
Cargas interiores totales							7843.11
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.74							Cargas internas totales
							2826.09
Potencia térmica interna total							10706.37
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m ³ /h)							
							2332.5
							10871.59
Cargas de ventilación							10871.59
Potencia térmica de ventilación total							10524.08
Potencia térmica							13697.68
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 81.0 m²							262.1 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :							21230.5 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto		Conjunto de recintos							
44 (Salón de actos)		a							
Condiciones de proyecto									
Internas			Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio									
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	26.4	0.22	133	Claro	18.8		-30.07	
Puertas exteriores									
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Teq. (°C)				
1	Opaca	N	7.8	1.10	23.5			-4.18	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)					
Pared interior	33.5	2.38	60	23.7				-27.92	
Forjado	2.5	0.27	532	21.2				-1.93	
Total estructural								-64.10	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	52	34.89	62.73				1814.28	3262.08	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1141.52	1.05						1198.59	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							1814.28	5031.43	
Cargas interiores totales								6845.71	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	149.02	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.74							Cargas internas totales	1814.28	5116.35
							Potencia térmica interna total	6930.63	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m ³ /h)									
1494.3							6964.90	-222.63	
Cargas de ventilación							6964.90	-222.63	
Potencia térmica de ventilación total								6742.27	
Potencia térmica							8779.18	4893.71	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 51.9 m ²							263.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 13672.9 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto		Conjunto de recintos							
45 (Salón de actos)		a							
Condiciones de proyecto									
Internas			Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio									
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	20.3	0.22	133	Claro	18.8		-23.13	
Puertas exteriores									
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Teq. (°C)				
2	Opaca	N	15.6	1.10	23.5			-8.35	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)					
Pared interior	19.5	2.38	60	23.7				-16.23	
Total estructural								-47.71	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	55	34.89	62.73				1918.95	3450.27	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1198.81	1.05						1258.75	
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							1918.95	5308.42	
Cargas interiores totales								7227.37	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	157.82	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.74							Cargas internas totales	1918.95	5418.53
							Potencia térmica interna total	7337.48	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m ³ /h)									
1569.3							7314.45	-233.80	
Cargas de ventilación							7314.45	-233.80	
Potencia térmica de ventilación total								7080.65	
Potencia térmica							9233.40	5184.73	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 54.5 m ²							264.6 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 14418.1 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
46 (Oficinas)		a			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C		
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio				C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)	
Pared interior	8.9	1.60	81	23.2	-12.01
Forjado	23.7	0.37	516	20.9	-26.72
Total estructural					-38.73
Ocupantes					
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Empleado de oficina	3	60.48	65.98	181.43	197.93
Iluminación					
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	333.66	1.05			350.35
Instalaciones y otras cargas					
					381.33
Cargas interiores				181.43	929.61
Cargas interiores totales					1111.03
Cargas debidas a la propia instalación					
3.0 %					26.73
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83				Cargas internas totales	181.43
				917.60	
Potencia térmica interna total					1099.03
Ventilación					
				Caudal de ventilación total (m ³ /h)	
119.2				555.41	-17.75
Cargas de ventilación				555.41	-17.75
Potencia térmica de ventilación total				537.66	
Potencia térmica				736.84	899.85
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 23.8 m² 68.7 W/m²				POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1636.7 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
51 (Zonas comunes)		a					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	S	80.1	0.22	133	Claro	18.8	-91.34
Fachada	N	4.0	0.22	133	Claro	18.8	-4.52
Puertas exteriores							
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Teq. (°C)		
1	Opaca	N	7.8	1.10	23.5		-4.18
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)			
Pared interior	2.9	2.38	60	23.7			-2.39
Pared interior	42.5	1.60	81	23.2			-57.08
Forjado	4.7	0.27	532	21.2			-3.54
Total estructural							-163.05
Cargas interiores							
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la propia instalación							
3.0 %							0.00
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00						Cargas internas totales	0.00
						0.00	-163.05
Potencia térmica interna total							-163.05
Ventilación							
						Caudal de ventilación total (m ³ /h)	
1121.2						5225.69	-167.04
Cargas de ventilación						5225.69	-167.04
Potencia térmica de ventilación total						5058.65	
Potencia térmica						5225.69	-330.08
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 62.3 m² 78.6 W/m²						POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4895.6 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto		Conjunto de recintos								
f (Vestíbulo de entrada)		a								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio										
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	O	6.1	0.22	133	Claro	18.8		-6.93		
Fachada	S	11.3	0.22	133	Claro	18.8		-12.86		
Fachada	N	4.2	0.22	133	Claro	18.8		-4.80		
Puertas exteriores										
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Teq. (°C)					
1	Opaca	N	7.8	1.10	23.5			-4.18		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	16.4	1.60	81	23.2				-22.10		
Forjado	23.6	0.27	532	21.2				-17.98		
Forjado	1.0	0.37	516	20.9				-1.17		
Total estructural									-70.01	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Empleado de oficina	3	60.48	65.98				181.43	197.93		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	321.58	1.05						337.66		
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								181.43	669.58	
Cargas interiores totales								181.43	851.01	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	17.99	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77								Cargas internas totales	181.43	617.56
Potencia térmica interna total									798.98	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
								134.0	624.51	
Cargas de ventilación								624.51	-19.96	
Potencia térmica de ventilación total									604.54	
Potencia térmica								805.93	597.59	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.8 m² 52.4 W/m²								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1403.5 W		

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto		Conjunto de recintos								
h (Vestíbulo de entrada)		a								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio										
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	N	4.1	0.22	133	Claro	18.8		-4.69		
Puertas exteriores										
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Teq. (°C)					
1	Opaca	N	7.8	1.10	23.5			-4.18		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	15.9	1.60	81	23.2				-21.40		
Forjado	24.1	0.27	532	21.2				-18.34		
Total estructural									-48.60	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Empleado de oficina	3	60.48	65.98				181.43	197.93		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	320.65	1.05						336.68		
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								181.43	668.22	
Cargas interiores totales								181.43	849.64	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	18.59	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78								Cargas internas totales	181.43	638.21
Potencia térmica interna total									819.63	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
								133.6	622.70	
Cargas de ventilación								622.70	-19.90	
Potencia térmica de ventilación total									602.80	
Potencia térmica								804.13	618.30	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.7 m² 53.2 W/m²								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1422.4 W		

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto	Conjunto de recintos				
12 (Zonas comunes)	a				
Condiciones de proyecto					
Internas	Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 23.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² -K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)	
Pared interior	29.8	2.38	60	23.7	
Forjado	9.0	0.37	516	20.9	
Total estructural				-34.94	
Cargas interiores					
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %					
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00				Cargas internas totales 0.00	-34.94
Potencia térmica interna total				-34.94	
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
162.1					
				755.65	-24.15
Cargas de ventilación				755.65	-24.15
Potencia térmica de ventilación total				731.50	
Potencia térmica				755.65	-59.09
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.0 m² 77.3 W/m²				POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 696.6 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)											
Recinto	Conjunto de recintos										
1 (Oficinas)	a										
Condiciones de proyecto											
Internas	Externas										
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 22.4 °C										
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 20.6 °C										
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre											
Cerramientos exteriores											
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² -K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Fachada	O	7.2	0.22	133	Claro	16.4				-12.01	
Fachada	N	1.6	0.22	133	Claro	16.4				-2.74	
Fachada	S	7.2	0.22	133	Claro	16.4				-12.01	
Fachada	E	1.9	0.22	133	Claro	16.4				-3.09	
Ventanas exteriores											
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² -K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)						
1	O	30.9	0.50	0.86	257.8					7967.13	
1	N	7.0	0.50	0.86	15.8					111.23	
1	S	30.9	0.50	0.86	338.6					10461.94	
1	E	0.4	0.50	0.86	15.8					6.16	
1	E	7.6	0.50	0.86	17.0					128.42	
Cerramientos interiores											
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² -K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)							
Forjado	10.0	0.27	532	20.7						-9.08	
Total estructural									18635.95		
Ocupantes											
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)								
Empleado de oficina	12	60.48	63.85							725.71	766.18
Iluminación											
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación									
Fluorescente con reactancia	1485.25	0.97								1440.70	
									1697.43		
Instalaciones y otras cargas											
Cargas interiores									725.71	3904.31	
Cargas interiores totales									4630.03		
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %											
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.97									Cargas internas totales 725.71	23216.47	
Potencia térmica interna total									23942.19		
Ventilación											
Caudal de ventilación total (m³/h)											
530.4											
									2300.63	-257.65	
Cargas de ventilación									2300.63	-257.65	
Potencia térmica de ventilación total									2042.98		
Potencia térmica									3026.34	22958.82	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 106.1 m² 244.9 W/m²									POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 25985.2 W		

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
2 (Oficinas)		a				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 21.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.0 °C			
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 15 de Octubre						
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)
Fachada	O	1.9	0.22	133	Claro	15.2
Fachada	S	7.2	0.22	133	Claro	15.2
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)	
1	O	8.0	0.50	0.86	212.2	
1	S	30.9	0.50	0.86	324.2	
Total estructural						11687.40
Ocupantes						
Actividad		Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Empleado de oficina		12	60.48	63.85		
						725.71
Iluminación						
Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia		1485.26	0.97			
						1440.70
Instalaciones y otras cargas						
						1697.44
Cargas interiores						725.71
Cargas interiores totales						3904.33
Cargas debidas a la propia instalación						467.75
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96						
Cargas internas totales						725.71
Potencia térmica interna total						16059.48
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
530.5		2175.76				
Cargas de ventilación						-450.89
Potencia térmica de ventilación total						1724.88
Potencia térmica						2901.48
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 106.1 m²						174.5 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						18510.1 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
3 (Oficinas)		a				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 17.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 17.6 °C			
Cargas de refrigeración a las 12h (10 hora solar) del día 22 de Septiembre						
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)
Fachada	S	10.7	0.22	133	Claro	15.0
Fachada	N	9.8	0.22	133	Claro	15.0
Fachada	E	10.8	0.22	133	Claro	15.0
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)	
1	S	45.9	0.50	0.86	331.3	
1	N	42.2	0.50	0.86	6.5	
1	E	46.5	0.50	0.86	259.1	
Total estructural						27418.86
Ocupantes						
Actividad		Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
Empleado de oficina		27	60.48	64.56		
						1632.85
Iluminación						
Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia		3320.09	1.07			
						3552.50
Instalaciones y otras cargas						
						3794.39
Cargas interiores						1632.85
Cargas interiores totales						9089.95
Cargas debidas a la propia instalación						1095.26
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96						
Cargas internas totales						1632.85
Potencia térmica interna total						37604.07
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
1185.7		3242.05				
Cargas de ventilación						-2320.10
Potencia térmica de ventilación total						921.95
Potencia térmica						4874.90
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 237.1 m²						169.3 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						40158.9 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto Conjunto de recintos										
4 (Oficinas) a										
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 1 de Julio										
Cerramientos exteriores										
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Fachada	N	63.7	0.22	133	Claro	17.5		-90.75	
	Fachada	S	58.3	0.22	133	Claro	17.5		-83.13	
	Fachada	E	24.1	0.22	133	Claro	17.5		-34.41	
Ventanas exteriores										
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
	4	N	22.5	1.40	0.44	9.5			214.07	
	1	S	6.1	1.40	0.44	17.7			107.47	
	2	S	12.2	1.40	0.44	61.5			750.41	
	1	S	5.1	1.40	0.44	60.3			306.00	
	1	E	9.7	1.40	0.44	36.8			357.79	
Cerramientos interiores										
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
	Pared interior	23.7	2.38	60	22.8				-65.13	
	Pared interior	29.7	1.60	81	22.1				-90.39	
	Forjado	46.2	0.27	532	21.2				-34.87	
	Forjado	3.7	0.37	516	21.0				-4.08	
Total estructural								1332.98		
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
	Empleado de oficina	26	60.48	63.85					1572.38	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	3156.35	0.97						3061.66	
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								1572.38	8328.98	
Cargas interiores totales								9901.36		
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	289.86	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86								Cargas internas totales	1572.38	9951.83
Potencia térmica interna total								11524.20		
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
								1127.3	5254.00	
Cargas de ventilación									-167.94	
Potencia térmica de ventilación total								5254.00	-167.94	
Potencia térmica								6826.38	9783.88	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 225.5 m² 73.7 W/m²								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 16610.3 W		

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto Conjunto de recintos										
18 (Sala de reuniones) a										
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio										
Cerramientos exteriores										
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Fachada	N	12.6	0.22	133	Claro	18.8		-14.39	
Ventanas exteriores										
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
	1	N	5.6	1.40	0.44	9.8			55.09	
Total estructural								40.70		
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
	Sentado o en reposo	10	34.89	62.73					348.90	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	317.93	1.05						333.83	
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								348.90	1166.87	
Cargas interiores totales								1515.77		
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	36.23	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78								Cargas internas totales	348.90	1243.80
Potencia térmica interna total								1592.70		
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
								420.8	1961.24	
Cargas de ventilación									-62.69	
Potencia térmica de ventilación total								1961.24	-62.69	
Potencia térmica								2310.14	1181.11	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.7 m² 186.7 W/m²								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3491.2 W		

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
19 (Aula)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)
Fachada	N	17.9	0.22	133	Claro	18.8
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)	
1	N	5.6	1.40	0.44	9.8	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	14.0	1.60	81	23.2		
Total estructural						15.45
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	13	34.89	62.73			
						453.57
						815.52
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	408.86	1.05				
						429.30
Instalaciones y otras cargas						
						264.55
Cargas interiores						453.57
Cargas interiores totales						1509.37
Cargas debidas a la propia instalación						
3.0 %						45.74
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78						Cargas internas totales
						453.57
Potencia térmica interna total						2024.14
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
541.1						2522.13
						-80.62
Cargas de ventilación						2522.13
Potencia térmica de ventilación total						2441.51
Potencia térmica						2975.70
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.1 m²						185.7 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						4465.7 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
20 (Sala de descanso)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)
Fachada	N	10.2	0.22	133	Claro	18.8
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)	
1	N	5.7	1.40	0.44	9.8	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	14.0	1.60	81	23.2		
Total estructural						25.69
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Empleado de oficina	2	60.48	65.98			
						120.95
						131.95
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	228.66	1.05				
						240.09
Instalaciones y otras cargas						
						261.32
Cargas interiores						120.95
Cargas interiores totales						633.36
Cargas debidas a la propia instalación						
3.0 %						19.77
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85						Cargas internas totales
						120.95
Potencia térmica interna total						799.78
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
81.7						380.62
						-12.17
Cargas de ventilación						380.62
Potencia térmica de ventilación total						368.45
Potencia térmica						501.57
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.3 m²						71.5 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						1168.2 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
21 (Baño calefactado) a						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² -K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	31.9	1.60	81	23.2		-42.96
Total estructural						-42.96
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	7	34.89	37.77		139.56	264.42
Cargas interiores					139.56	264.42
Cargas interiores totales					403.98	
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %						6.64
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.62					Cargas internas totales	139.56
					Potencia térmica interna total	367.66
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
54.0					251.68	-8.05
Cargas de ventilación					251.68	-8.05
Potencia térmica de ventilación total					243.64	
Potencia térmica					391.24	220.06
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.3 m² 33.4 W/m²					POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 611.3 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
22 (Baño calefactado) a						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² -K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	31.9	1.60	81	23.2		-42.96
Total estructural						-42.96
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	7	34.89	37.77		139.56	264.42
Cargas interiores					139.56	264.42
Cargas interiores totales					403.98	
Cargas debidas a la propia instalación 3.0 %						6.64
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.62					Cargas internas totales	139.56
					Potencia térmica interna total	367.66
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
54.0					251.68	-8.05
Cargas de ventilación					251.68	-8.05
Potencia térmica de ventilación total					243.64	
Potencia térmica					391.24	220.06
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.3 m² 33.4 W/m²					POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 611.3 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto	Conjunto de recintos									
29 (Zonas comunes) a										
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 24.1 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 22 de Agosto										
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	O	16.0	0.22	133	Claro	18.1		-20.66		
Fachada	S	16.3	0.22	133	Claro	18.1		-21.02		
Fachada	N	26.5	0.22	133	Claro	18.1		-34.13		
Fachada	E	2.4	0.22	133	Claro	18.1		-3.07		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)					
2	S	14.1	0.50	0.86	19.4			273.38		
1	O	0.2	0.50	0.86	18.9			3.64		
1	O	19.7	0.50	0.86	300.7			5927.83		
2	N	11.4	1.40	0.44	9.9			112.42		
1	O	5.3	0.50	0.86	284.9			1495.74		
1	S	19.8	0.50	0.86	178.3			3524.26		
1	E	9.2	0.50	0.86	30.6			280.75		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)						
Pared interior	72.1	1.60	81	22.7				-151.08		
Forjado	7.5	0.27	532	21.2				-5.69		
Total estructural								11382.38		
Cargas interiores										
Cargas interiores totales										
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	341.47	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00								Cargas internas totales	0.00	11723.85
								Potencia térmica interna total	11723.85	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m ³ /h)										
5886.6								26303.41	204.23	
Cargas de ventilación								26303.41	204.23	
Potencia térmica de ventilación total								26507.64		
Potencia térmica								26303.41	11928.08	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 327.0 m ²								116.9 W/m ²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 38231.5 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

Planta 2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto	Conjunto de recintos									
4 (Oficinas) a										
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.0 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.6 °C						
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 22 de Septiembre										
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	O	7.2	0.22	133	Claro	17.0		-11.03		
Fachada	N	1.7	0.22	133	Claro	17.0		-2.57		
Fachada	S	7.2	0.22	133	Claro	17.0		-11.03		
Fachada	E	1.9	0.22	133	Claro	17.0		-2.84		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)					
1	O	30.9	0.50	0.86	367.3			11348.14		
1	N	7.2	0.50	0.86	17.0			122.14		
1	S	30.9	0.50	0.86	255.8			7903.97		
1	E	8.0	0.50	0.86	21.9			174.11		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	106.1	0.18	607	Intermedio	21.6			-45.79		
Total estructural								19475.11		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Empleado de oficina	12	60.48	65.27					725.71	783.21	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	1485.25	1.03						1529.81		
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								725.71	4010.45	
Cargas interiores totales								4736.16		
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	704.57	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.97								Cargas internas totales	725.71	24190.13
								Potencia térmica interna total	24915.84	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m ³ /h)										
530.4								2198.62	-160.22	
Cargas de ventilación								2198.62	-160.22	
Potencia térmica de ventilación total								2038.40		
Potencia térmica								2924.33	24029.91	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 106.1 m ²								254.1 W/m ²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 26954.2 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
5 (Oficinas)		a							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 21.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.0 °C				
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 15 de Octubre									
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Fachada	O	1.9	0.22	133	Claro	15.2			-3.57
Fachada	S	7.2	0.22	133	Claro	15.2			-13.88
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)				
1	O	8.0	0.50	0.86	212.2				1688.43
1	S	0.2	0.50	0.86	13.8				3.41
1	S	30.7	0.50	0.86	359.4				11016.66
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	106.1	0.18	607	Intermedio	19.4				-89.56
							Total estructural	12601.49	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina	12	60.48	63.85						725.71
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1485.26	0.97							1440.70
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	725.71	3904.33
							Cargas interiores totales	4630.04	
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %		495.17
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.96							Cargas internas totales	725.71	17000.99
							Potencia térmica interna total	17726.70	
Ventilación									
			Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
			530.5	2175.76					-450.89
			Cargas de ventilación	2175.76					-450.89
			Potencia térmica de ventilación total	1724.88					
			Potencia térmica	2901.48					16550.10
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 106.1 m² 183.3 W/m²							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	19451.6 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
6 (Salas de reuniones)		a							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 20.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.0 °C				
Cargas de refrigeración a las 13h (11 hora solar) del día 22 de Agosto									
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)	C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Fachada	S	10.7	0.22	133	Claro	16.3			-18.05
Fachada	N	9.9	0.22	133	Claro	16.3			-16.66
Fachada	E	10.8	0.22	133	Claro	16.3			-18.28
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)				
1	S	45.9	0.50	0.86	302.8				13897.57
1	N	42.1	0.50	0.86	12.0				506.69
1	E	46.5	0.50	0.86	144.7				6730.07
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	237.1	0.18	607	Intermedio	24.3				13.26
							Total estructural	21094.59	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	119	34.89	62.06						4151.91
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	4031.54	1.08							4354.06
Instalaciones y otras cargas									
							Cargas interiores	4151.91	14347.57
							Cargas interiores totales	18499.48	
Cargas debidas a la propia instalación									
							3.0 %		1063.26
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90							Cargas internas totales	4151.91	36505.42
							Potencia térmica interna total	40657.33	
Ventilación									
			Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
			5335.9	23791.66					-6516.10
			Cargas de ventilación	23791.66					-6516.10
			Potencia térmica de ventilación total	17275.56					
			Potencia térmica	27943.57					29989.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 237.1 m² 244.3 W/m²							POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	57932.9 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto Conjunto de recintos										
7 (Oficinas) a										
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Agosto										
Cerramientos exteriores										
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Fachada	N	63.3	0.22	133	Claro	17.5		-90.24	
	Fachada	S	58.3	0.22	133	Claro	17.5		-83.17	
	Fachada	E	24.2	0.22	133	Claro	17.5		-34.52	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
4	N	22.9	1.40	0.44	8.6				196.71	
1	S	6.2	1.40	0.44	105.4				651.34	
2	S	12.2	1.40	0.44	116.8				1425.86	
1	S	4.9	1.40	0.44	119.2				587.06	
1	E	9.6	1.40	0.44	23.9				230.28	
Cubiertas										
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
	Azotea	225.5	0.18	607	Intermedio	24.2			8.47	
Cerramientos interiores										
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
	Pared interior	29.7	1.60	81	22.1				-90.39	
	Pared interior	23.7	2.38	60	22.8				-65.13	
Total estructural								2736.30		
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
	Sentado o en reposo	10	34.89	62.73					348.90	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	317.93	1.05						333.83	
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								348.90	1166.87	
Cargas interiores totales								348.90	1515.77	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	36.43	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78								Cargas internas totales	348.90	1250.69
Potencia térmica interna total								348.90	1599.59	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
								420.8	1961.24	
Cargas de ventilación								1961.24	-62.69	
Potencia térmica de ventilación total								1961.24	1898.55	
Potencia térmica								2310.14	1188.00	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.7 m² 187.0 W/m²								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3498.1 W		

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto Conjunto de recintos										
8 (Sala de reuniones) a										
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 23.5 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio										
Cerramientos exteriores										
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Fachada	N	12.5	0.22	133	Claro	18.8		-14.20	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
1	N	5.8	1.40	0.44	9.8				56.70	
Cubiertas										
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
	Azotea	18.7	0.18	607	Intermedio	25.4			4.89	
Total estructural								47.39		
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
	Sentado o en reposo	10	34.89	62.73					348.90	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	317.93	1.05						333.83	
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								348.90	1166.87	
Cargas interiores totales								348.90	1515.77	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	36.43	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78								Cargas internas totales	348.90	1250.69
Potencia térmica interna total								348.90	1599.59	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
								420.8	1961.24	
Cargas de ventilación								1961.24	-62.69	
Potencia térmica de ventilación total								1961.24	1898.55	
Potencia térmica								2310.14	1188.00	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.7 m² 187.0 W/m²								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3498.1 W		

Producido por una versión educativa de CYPE



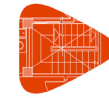
Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
9 (Aula)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)
Fachada	N	17.7	0.22	133	Claro	18.8
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)	
1	N	5.7	1.40	0.44	9.8	
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)	
Azotea	24.1	0.18	607	Intermedio	25.4	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	14.0	1.60	81	23.2		
Total estructural						23.48
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	13	34.89	62.73	453.57		
Cargas interiores						453.57
Cargas interiores totales						1962.94
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	408.86	1.05				
Instalaciones y otras cargas						264.55
Cargas debidas a la propia instalación						45.99
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78						1578.84
Potencia térmica interna total						2032.41
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
541.1			2522.13			
Cargas de ventilación						-80.62
Potencia térmica de ventilación total						2441.51
Potencia térmica						1498.22
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.1 m² 186.0 W/m²						POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4473.9 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
10 (Baño calefactado)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 23.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)	
Azotea	18.3	0.18	607	Intermedio	25.4	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	31.9	1.60	81	23.2		
Total estructural						-38.17
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o en reposo	7	34.89	37.77	139.56		
Cargas interiores						139.56
Cargas interiores totales						403.98
Cargas debidas a la propia instalación						6.79
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.63						233.04
Potencia térmica interna total						372.60
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
54.0			251.68			
Cargas de ventilación						-8.05
Potencia térmica de ventilación total						243.64
Potencia térmica						224.99
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.3 m² 33.7 W/m²						POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 616.2 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
11 (Baño calefactado)		a		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 23.5 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C		
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio		C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cubiertas				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)
Azotea	18.2	0.18	607	Intermedio
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)
Pared interior	31.9	1.60	81	23.2
Total estructural		-38.19		
Ocupantes				
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)	
Sentado o en reposo	7	34.89	37.77	
Cargas interiores		139.56	264.42	
Cargas interiores totales		403.98		
Cargas debidas a la propia instalación		3.0 %		
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.63		Cargas internas totales		139.56
				233.02
Potencia térmica interna total		372.58		
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
54.0		251.68	-8.05	
Cargas de ventilación		251.68	-8.05	
Potencia térmica de ventilación total		243.64		
Potencia térmica		391.24	224.97	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.2 m²		33.8 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 616.2 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
12 (Sala de descanso)		a				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 23.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATENTE (W)
Cerramientos exteriores						C. SENSIBLE (W)
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)
Fachada	N	10.1	0.22	133	Claro	18.8
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)	
1	N	5.8	1.40	0.44	9.8	57.13
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Azotea	16.3	0.18	607	Intermedio	25.4	4.27
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	14.0	1.60	81	23.2		-18.89
Total estructural						31.01
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Empleado de oficina	2	60.48	65.98			
Cargas interiores			120.95			131.95
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	228.66	1.05				240.09
Instalaciones y otras cargas						
Cargas interiores		120.95		633.36		
Cargas interiores totales		754.31				
Cargas debidas a la propia instalación						
3.0 %						
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85		Cargas internas totales		120.95		
				684.30		
Potencia térmica interna total		805.25				
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
81.7		380.62	-12.17			
Cargas de ventilación		380.62	-12.17			
Potencia térmica de ventilación total		368.45				
Potencia térmica		501.57	672.13			
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.3 m²		71.9 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1173.7 W		

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

2.2.- Calefacción

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Recinto Conjunto de recintos										
29 (Distribuidor) a										
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 22.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 20.6 °C						
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre										
Cerramientos exteriores										
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Fachada	O	16.0	0.22	133	Claro	16.4		-26.65	
	Fachada	S	16.3	0.22	133	Claro	16.4		-27.16	
	Fachada	N	26.5	0.22	133	Claro	16.4		-44.06	
	Fachada	E	2.4	0.22	133	Claro	16.4		-3.96	
Ventanas exteriores										
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
	2	S	0.6	0.50	0.86	15.8			9.16	
	1	O	19.8	0.50	0.86	162.1			3214.04	
	2	N	11.4	1.40	0.44	6.3			71.72	
	1	S	13.5	0.50	0.86	168.9			2282.45	
	1	O	5.3	0.50	0.86	214.2			1124.71	
	1	S	19.8	0.50	0.86	336.2			6643.50	
	1	E	9.2	0.50	0.86	16.7			152.66	
Cubiertas										
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
	Azotea	326.9	0.22	590	Intermedio	21.4			-184.99	
Cerramientos interiores										
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
	Pared interior	72.1	1.60	81	21.5				-282.93	
	Hueco interior	3.3	2.00		23.2				-5.31	
	Hueco interior	3.3	2.03		23.2				-5.39	
Total estructural									12917.80	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Incandescente	1435.17	0.26						374.58	
Cargas interiores									374.58	
Cargas interiores totales									374.58	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	398.77	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00								Cargas internas totales	0.00	13691.15
Potencia térmica interna total									13691.15	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
			880.7				3819.62		-427.76	
Cargas de ventilación								3819.62	-427.76	
Potencia térmica de ventilación total								3391.85		
Potencia térmica								3819.62	13263.39	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 326.2 m²								52.4 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 17083.0 W	

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

Sótano

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
59 (Zonas comunes)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	S	63.3	0.21	193	Claro	302.52
Fachada	O	11.0	0.21	193	Claro	57.96
Muro de sótano		9.7	0.28	755		40.17
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Azotea	50.0	0.22	590	Intermedio		254.18
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
Solera	114.9	0.10	398			175.00
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	4.6	1.94	77			-8.93
Pared interior	64.7	2.38	60			270.99
Pared interior	94.3	1.60	81			984.03
Forjado	25.4	0.37	516			53.19
Hueco interior	11.2	2.00				158.82
Hueco interior	11.7	2.03				60.43
Total estructural						2348.35
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						117.42
Cargas internas totales						2465.77
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						14433.79
Potencia térmica de ventilación total						14433.79
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 114.9 m²						147.1 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						16899.6 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
67 (Baño calefactado)	a			
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Muro de sótano	31.9	0.28	755	140.63
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Solera	59.4	0.10	398	96.57
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	50.6	1.60	81	585.65
Hueco interior	1.7	2.03		3.39
Total estructural				826.24
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				41.31
Cargas internas totales				867.55
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
				1169.29
Potencia térmica de ventilación total				1169.29
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 59.4 m²				34.3 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :				2036.8 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto	Conjunto de recintos				
68 (Baño calefactado)	a				
Condiciones de proyecto					
Internas	Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Azotea	22.2	0.18	607	Intermedio	97.66
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
Solera	23.8	0.10	398		38.67
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	44.0	2.38	60		104.75
Hueco interior	1.7	2.03			3.39
Total estructural					244.48
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					12.22
Cargas internas totales					256.70
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
					64.3
Potencia térmica de ventilación total					468.19
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 23.8 m² 30.5 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 724.9 W					

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto	Conjunto de recintos				
69 (Sala de descanso)	a				
Condiciones de proyecto					
Internas	Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
Muro de sótano	17.1	0.28	755		75.14
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
Solera	31.7	0.10	398		51.50
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	35.6	1.60	81		56.86
Hueco interior	1.7	2.03			3.39
Total estructural					186.89
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					9.34
Cargas internas totales					196.23
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
					158.5
Potencia térmica de ventilación total					1154.71
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.7 m² 42.6 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1350.9 W					

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
70 (Auditorios)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	N	53.9	0.21	209	Claro	316.58
Muro de sótano		34.5	0.27	771		147.79
Forjados inferiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Solera	344.5	0.10	398		559.75
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	98.2	1.39	98		1619.72
	Pared interior	4.8	1.94	77		9.25
	Hueco interior	8.3	2.00			113.17
Total estructural						2766.27
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						2904.58
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						9921.8
Potencia térmica de ventilación total						72288.20
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		344.5 m ²	218.3 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		75192.8 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
71 (Salón de actos)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Muro de sótano	66.1	0.28	755		291.01
Cubiertas						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
	Azotea	72.8	0.18	607	Intermedio	319.77
Forjados inferiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Solera	72.8	0.10	398		118.36
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	12.4	2.38	60		205.29
	Hueco interior	3.3	2.03			6.79
Total estructural						941.21
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						988.27
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						2098.0
Potencia térmica de ventilación total						15285.73
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		72.8 m ²	223.4 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		16274.0 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
a (Zonas comunes)	a			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Muro de sótano	16.2	0.28	755	66.68
Forjados inferiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Solera	30.0	0.10	398	45.73
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	40.5	1.60	81	335.93
Forjado	0.6	0.27	532	1.86
Total estructural				450.20
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
Cargas internas totales				472.71
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
				540.4
Potencia térmica de ventilación total				3771.68
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.0 m² 141.4 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4244.4 W				

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
29 (Cafetería)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	7.2	0.22	133	Claro	41.14
Fachada	N	5.1	0.22	133	Claro	32.03
Fachada	S	10.7	0.22	133	Claro	55.56
Fachada	E	1.6	0.22	133	Claro	9.34
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	2	O	33.6	0.50		439.82
	2	N	21.8	0.50		311.30
	1	S	61.2	0.50		728.28
	1	E	9.4	0.50		122.41
Puertas exteriores						
	Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	
	1	Opaca	O	7.6	1.10	218.86
	1	Opaca	N	7.6	1.10	238.76
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Azotea	48.3	0.18	607	Intermedio		211.94
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	30.2	2.38	60			856.59
Forjado	136.6	0.35	516			565.78
Hueco interior	1.7	2.03				40.40
Total estructural						3872.23
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						4065.84
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						3978.8
Potencia térmica de ventilación total						28988.89
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 138.2 m² 239.3 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 33054.7 W						

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
30 (Baño calefactado)	a			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	17.6	2.38	60	497.36
Forjado	18.4	0.35	516	76.12
Forjado	18.2	0.27	532	59.09
Total estructural				632.58
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				31.63
Cargas internas totales				664.20
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
54.0				393.43
Potencia térmica de ventilación total				393.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.4 m²		57.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1057.6 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
31 (Baño calefactado)	a			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Forjado	18.2	0.35	516	75.18
Total estructural				75.18
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
				3.76
Cargas internas totales				78.94
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
54.0				393.43
Potencia térmica de ventilación total				393.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.2 m²		26.0 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 472.4 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
32 (Cocina)	a			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	9.6	2.38	60	270.91
Forjado	8.6	0.35	516	35.45
Hueco interior	1.7	2.03		40.40
Total estructural				346.76
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
Cargas internas totales				364.10
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
				61.7
Potencia térmica de ventilación total				449.21
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.6 m² 95.0 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 813.3 W				

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
37 (Aulas)	a			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	28.1	2.38	60	796.66
Forjado	14.7	0.35	516	61.05
Hueco interior	3.3	2.03		80.80
Total estructural				938.50
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
Cargas internas totales				985.43
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
				331.7
Potencia térmica de ventilación total				2416.83
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.7 m² 230.8 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3402.3 W				

Producido por una versión educativa de CYPE



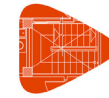
Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
38 (Vestíbulos)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	7.8	0.22	133	Claro	44.64
Fachada	S	14.2	0.22	133	Claro	73.46
Fachada	E	15.0	0.22	133	Claro	85.66
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	1	O	0.3	0.50		3.35
	1	S	0.2	0.50		2.38
Puertas exteriores						
	Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	
	3	Opaca	O	22.8	1.10	656.59
	5	Opaca	S	38.0	1.10	994.84
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	23.9	1.60	81		242.60
	Pared interior	74.1	2.38	60		1946.24
	Forjado	310.0	0.35	516		1283.77
	Forjado	221.2	0.37	516		80.91
	Hueco interior	8.4	2.03			90.98
	Hueco interior	3.0	2.00			72.47
Total estructural						5577.88
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						5856.78
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						16802.7
Potencia térmica de ventilación total						122421.64
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 311.2 m²						412.3 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						128278.4 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
39 (Despacho)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	N	12.5	0.22	133	Claro	78.12
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	9.7	1.60	81		183.53
	Pared interior	8.0	2.38	60		225.38
	Forjado	9.9	0.26	532		30.76
Total estructural						517.80
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						543.69
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						49.7
Potencia térmica de ventilación total						361.85
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.9 m²						91.2 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						905.5 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
40 (Despacho)	a			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	35.9	2.38	60	646.43
Forjado	15.0	0.35	516	62.18
Hueco interior	1.7	2.03		40.40
Total estructural				749.01
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
Cargas internas totales				786.46
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
				75.1
Potencia térmica de ventilación total				547.04
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.0 m² 88.8 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1333.5 W				

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
41 (Salón de actos)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	N	117.8	0.22	133	Claro	733.29
Fachada	S	44.1	0.22	133	Claro	228.62
Fachada	E	71.4	0.22	133	Claro	407.38
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Azotea	207.3	0.27	512	Intermedio		1350.13
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	100.5	1.60	81			1811.08
Hueco interior	6.7	2.03				87.58
Total estructural						4618.09
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						4849.00
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						9887.6
Potencia térmica de ventilación total						72038.96
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 343.3 m² 224.0 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 76888.0 W						

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

Producido por una versión educativa de CYPE

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
42 (Salón de actos)		a					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Fachada	O	5.4	0.22	133	Claro	30.57	
Fachada	S	7.2	0.22	133	Claro	37.40	
Fachada	E	2.8	0.22	133	Claro	16.21	
Ventanas exteriores							
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))			
	1	O	30.6	0.50		400.65	
	1	S	41.2	0.50		490.28	
	1	E	13.1	0.50		172.01	
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color			
Azotea	47.8	0.18	607	Intermedio		209.90	
Cerramientos interiores							
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
	Forjado	156.2	0.35	516		646.71	
Total estructural						2003.73	
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	
						100.19	
Cargas internas totales						2103.91	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
						4538.6	
Potencia térmica de ventilación total						33067.36	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		157.6 m ²	223.2 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			35171.3 W



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

Producido por una versión educativa de CYPE

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
43 (Salón de actos)		a					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Fachada	N	37.7	0.22	133	Claro	234.70	
Puertas exteriores							
	Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	3	Opaca	N	23.4	1.10	735.13	
Cerramientos interiores							
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
	Pared interior	28.3	2.38	60		801.39	
	Pared interior	27.0	1.60	81		513.23	
	Forjado	30.9	0.35	516		127.99	
	Forjado	48.2	0.26	532		150.42	
	Forjado	28.4	0.27	532		30.30	
	Hueco interior	1.7	2.03			40.40	
Total estructural						2633.55	
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	
						131.68	
Cargas internas totales						2765.23	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
						2332.5	
Potencia térmica de ventilación total						16994.50	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		81.0 m ²	244.0 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			19759.7 W



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
44 (Salón de actos)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	N	26.4	0.22	133	Claro	164.16
Puertas exteriores						
	Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	
	1	Opaca	N	7.8	1.10	245.04
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	66.0	2.38	60		1027.82
	Forjado	2.5	0.26	532		7.94
	Forjado	4.3	0.35	516		1.49
	Hueco interior	1.7	2.03			3.39
Total estructural						1449.85
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						72.49
Cargas internas totales						1522.34
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						1494.3
Potencia térmica de ventilación total						10887.55
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 51.9 m²						239.2 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						12409.9 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
45 (Salón de actos)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	N	20.3	0.22	133	Claro	126.29
Puertas exteriores						
	Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	
	2	Opaca	N	15.6	1.10	490.09
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	67.8	2.38	60		667.24
	Forjado	7.3	0.35	516		2.54
	Hueco interior	1.7	2.03			3.39
Total estructural						1289.55
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						64.48
Cargas internas totales						1354.02
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						1569.3
Potencia térmica de ventilación total						11433.97
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 54.5 m²						234.7 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						12788.0 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
46 (Oficinas)	a			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	8.9	1.60	81	169.66
Forjado	23.7	0.35	516	98.31
Forjado	6.3	0.27	532	1.72
Total estructural				269.70
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
Cargas internas totales				283.18
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
				119.2
Potencia térmica de ventilación total				868.22
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 23.8 m²		48.3 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1151.4 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
51 (Zonas comunes)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	S	80.1	0.22	133	Claro	398.12
Fachada	N	4.0	0.22	133	Claro	23.64
Puertas exteriores						
	Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	
	1	Opaca	N	7.8	1.10	234.75
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	54.3	1.60	81		753.69
	Pared interior	90.6	2.38	60		-130.84
	Forjado	4.7	0.26	532		13.92
	Forjado	62.3	0.27	532		-16.96
	Hueco interior	5.0	2.03			-10.18
Total estructural						1266.12
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						1329.43
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						1121.2
Potencia térmica de ventilación total						7825.59
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 62.3 m²		147.0 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 9155.0 W			

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
f (Vestíbulo de entrada)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	6.1	0.22	133	Claro	34.68
Fachada	S	11.3	0.22	133	Claro	58.52
Fachada	N	4.2	0.22	133	Claro	26.21
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
1	Opaca	N	7.8	1.10		245.04
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	16.4	1.60	81			312.19
Forjado	23.6	0.26	532			73.77
Forjado	1.0	0.35	516			4.29
Forjado	26.8	0.37	516			9.80
Hueco interior	1.7	2.03				40.40
Total estructural						804.91
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						40.25
Cargas internas totales						845.16
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						134.0
Potencia térmica de ventilación total						976.23
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.8 m² 68.0 W/m²						POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1821.4 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
h (Vestíbulo de entrada)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	N	4.1	0.22	133	Claro	25.58
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
1	Opaca	N	7.8	1.10		245.04
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	6.0	2.38	60			14.31
Pared interior	15.9	1.60	81			302.37
Forjado	24.1	0.26	532			75.24
Forjado	25.9	0.37	516			9.46
Hueco interior	1.7	2.03				40.40
Total estructural						712.41
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						35.62
Cargas internas totales						748.03
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						133.6
Potencia térmica de ventilación total						973.41
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.7 m² 64.4 W/m²						POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1721.4 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto	Conjunto de recintos			
12 (Zonas comunes)	a			
Condiciones de proyecto				
Internas	Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	49.6	2.38	60	761.36
Pared interior	5.3	1.60	81	-8.46
Forjado	9.0	0.35	516	35.74
Forjado	9.0	0.27	532	-2.45
Hueco interior	8.4	2.03		25.12
Total estructural				811.30
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
Cargas internas totales				851.87
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
162.1				1131.60
Potencia térmica de ventilación total				1131.60
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.0 m²		220.2 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1983.5 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
1 (Oficinas)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas	Externas					
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = -2.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	7.2	0.22	133	Claro	41.14
Fachada	N	1.6	0.22	133	Claro	10.24
Fachada	S	7.2	0.22	133	Claro	37.40
Fachada	E	1.9	0.22	133	Claro	10.59
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	1	O	30.9	0.50		404.48
	1	N	7.0	0.50		100.67
	1	S	30.9	0.50		367.71
	2	E	8.0	0.50		104.14
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	10.9	2.38	60			25.91
Forjado	10.0	0.26	532			31.37
Hueco interior	11.4	2.00				22.80
Hueco interior	35.2	1.40				49.34
Total estructural						1205.81
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						1266.10
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
530.4						3864.75
Potencia térmica de ventilación total						3864.75
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 106.1 m²		48.4 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5130.8 W			

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
2 (Oficinas)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	1.9	0.22	133	Claro	10.59
Fachada	S	7.2	0.22	133	Claro	37.40
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	1	O	8.0	0.50		104.14
	1	S	30.9	0.50		367.71
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	19.8	2.38	60		47.08
	Hueco interior	11.4	2.00			22.80
	Hueco interior	22.9	0.50			11.47
	Hueco interior	50.4	1.40			70.56
Total estructural						671.76
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						33.59
Cargas internas totales						705.35
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						530.5
Potencia térmica de ventilación total						3864.76
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		106.1 m ²	43.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		4570.1 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
3 (Oficinas)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	S	10.7	0.22	133	Claro	55.56
Fachada	N	9.8	0.22	133	Claro	61.26
Fachada	E	10.8	0.22	133	Claro	61.92
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	1	S	45.9	0.50		546.21
	1	N	42.2	0.50		602.19
	1	E	46.5	0.50		608.69
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	14.6	2.38	60		34.64
	Forjado	65.8	0.26	532		179.68
	Hueco interior	22.8	2.00			45.60
	Hueco interior	24.6	1.40			34.44
Total estructural						2230.17
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						111.51
Cargas internas totales						2341.68
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						1185.7
Potencia térmica de ventilación total						8639.13
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		237.1 m ²	46.3 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		10980.8 W

Producido por una versión educativa de CYPE



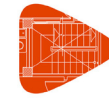
Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
4 (Oficinas)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	N	63.7	0.22	133	Claro	396.25
Fachada	S	58.3	0.22	133	Claro	302.48
Fachada	E	24.1	0.22	133	Claro	137.73
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	4	N	22.5	1.40		900.39
	4	S	23.3	1.40		777.61
	1	E	9.7	1.40		356.24
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	40.1	2.38	60		710.08
	Pared interior	29.7	1.60	81		563.79
	Forjado	108.5	0.26	532		160.71
	Forjado	3.7	0.35	516		15.24
	Hueco interior	5.7	2.00			11.40
Total estructural						4331.93
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						216.60
Cargas internas totales						4548.52
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						1127.3
Potencia térmica de ventilación total						8213.07
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 225.5 m²						56.6 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						12761.6 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
18 (Sala de reuniones)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	N	12.6	0.22	133	Claro	78.55
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	1	N	5.6	1.40		224.34
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	16.6	1.60	81		26.43
	Hueco interior	1.7	2.03			3.39
Total estructural						332.71
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						16.64
Cargas internas totales						349.35
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						420.8
Potencia térmica de ventilación total						3065.81
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.7 m²						182.6 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						3415.2 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto	Conjunto de recintos						
19 (Aula)	a						
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Fachada	N	17.9	0.22	133	Claro	111.26	
Ventanas exteriores							
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))			
	1	N	5.6	1.40		222.82	
Cerramientos interiores							
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
	Pared interior	35.8	1.60	81		301.55	
	Hueco interior	1.7	2.03			3.39	
Total estructural						639.03	
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	
Cargas internas totales						670.98	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
						541.1	
Potencia térmica de ventilación total						3942.61	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		24.1 m²	191.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			4613.6 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto	Conjunto de recintos						
20 (Sala de descanso)	a						
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Fachada	N	10.2	0.22	133	Claro	63.46	
Ventanas exteriores							
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))			
	1	N	5.7	1.40		228.89	
Cerramientos interiores							
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
	Pared interior	28.3	1.60	81		289.63	
	Hueco interior	1.7	2.03			3.39	
Total estructural						585.37	
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %	
Cargas internas totales						614.64	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
						81.7	
Potencia térmica de ventilación total						594.98	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		16.3 m²	74.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			1209.6 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
21 (Baño calefactado)		a		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	60.5	1.60	81	652.67
Hueco interior	3.3	2.03		6.79
Total estructural				659.46
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
Cargas internas totales				692.44
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
				54.0
Potencia térmica de ventilación total				393.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.3 m² 59.3 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1085.9 W				

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
22 (Baño calefactado)		a		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	60.5	1.60	81	652.67
Hueco interior	3.3	2.03		6.79
Total estructural				659.46
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 %
Cargas internas totales				692.43
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
				54.0
Potencia térmica de ventilación total				393.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.3 m² 59.3 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1085.9 W				

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
29 (Zonas comunes)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	16.0	0.22	133	Claro	87.57
Fachada	S	16.3	0.22	133	Claro	81.00
Fachada	N	26.5	0.22	133	Claro	157.81
Fachada	E	2.4	0.22	133	Claro	13.01
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	3	S	33.9	0.50		386.06
	3	O	25.2	0.50		315.45
	2	N	11.4	1.40		437.09
	1	E	9.2	0.50		114.93
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
	Pared interior	64.2	2.38	60		-152.94
	Pared interior	185.1	1.60	81		1131.91
	Forjado	273.9	0.35	516		-95.30
	Forjado	34.7	0.26	532		15.31
	Forjado	310.8	0.37	516		-113.69
	Hueco interior	54.6	2.00			-26.23
	Hueco interior	15.1	2.03			53.64
	Hueco interior	110.2	1.40			-154.34
	Hueco interior	22.9	0.50			-11.47
Total estructural						2239.80
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						2351.79
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						5886.6
Potencia térmica de ventilación total						41086.79
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 327.0 m²						132.8 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						43438.6 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

Planta 2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
4 (Oficinas)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	7.2	0.22	133	Claro	41.14
Fachada	N	1.7	0.22	133	Claro	10.46
Fachada	S	7.2	0.22	133	Claro	37.40
Fachada	E	1.9	0.22	133	Claro	10.59
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	1	O	30.9	0.50		404.48
	1	N	7.2	0.50		102.82
	1	S	30.9	0.50		367.71
	1	E	8.0	0.50		104.14
Cubiertas						
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
	Azotea	106.1	0.18	607	Intermedio	465.86
Total estructural						1544.61
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						1621.84
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						530.4
Potencia térmica de ventilación total						3864.74
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 106.1 m²						51.7 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						5486.6 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
5 (Oficinas)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	1.9	0.22	133	Claro	10.59
Fachada	S	7.2	0.22	133	Claro	37.40
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	1	O	8.0	0.50		104.14
	2	S	30.9	0.50		367.71
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Azotea	106.1	0.18	607	Intermedio		465.86
Total estructural						985.71
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						49.29
Cargas internas totales						1034.99
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						530.5
Potencia térmica de ventilación total						3864.76
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 106.1 m²		46.2 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		4899.8 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
6 (Salas de reuniones)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	S	10.7	0.22	133	Claro	55.56
Fachada	N	9.9	0.22	133	Claro	61.55
Fachada	E	10.8	0.22	133	Claro	61.92
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	1	S	45.9	0.50		546.21
	1	N	42.1	0.50		601.51
	1	E	46.5	0.50		608.69
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Azotea	237.1	0.18	607	Intermedio		1041.35
Total estructural						2976.78
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						148.84
Cargas internas totales						3125.62
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						5335.9
Potencia térmica de ventilación total						38876.09
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 237.1 m²		177.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		42001.7 W	

Producido por una versión educativa de CYPE



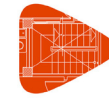
Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
7 (Oficinas)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	63.3	0.22	133	Claro	394.02
Fachada	S	58.3	0.22	133	Claro	302.61
Fachada	E	24.2	0.22	133	Claro	138.15
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))		
	4	N	22.9	1.40		914.74
	4	S	23.3	1.40		776.72
	1	E	9.6	1.40		353.54
Cubiertas						
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
	Azotea	225.5	0.18	607	Intermedio	990.01
Cerramientos interiores						
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	29.7	1.60	81		563.79
	Pared interior	23.7	2.38	60		670.93
Total estructural						5104.53
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						5359.75
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						1127.3
Potencia térmica de ventilación total						8213.07
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 225.5 m²						60.2 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						13572.8 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
8 (Sala de reuniones)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	12.5	0.22	133	Claro	77.53
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))		
	1	N	5.8	1.40		230.91
Cubiertas						
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
	Azotea	18.7	0.18	607	Intermedio	82.12
Total estructural						390.55
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
Cargas internas totales						410.08
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						420.8
Potencia térmica de ventilación total						3065.81
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.7 m²						185.9 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						3475.9 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
9 (Aula)		a				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	N	17.7	0.22	133	Claro	110.28
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	1	N	5.7	1.40		229.13
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Azotea	24.1	0.18	607	Intermedio		105.61
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	14.0	1.60	81			266.80
Total estructural						711.81
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						35.59
Cargas internas totales						747.40
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						54.0
Potencia térmica de ventilación total						393.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.1 m²						195.0 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						4690.0 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
10 (Baño calefactado)		a				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Azotea	18.3	0.18	607	Intermedio		80.39
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	31.9	1.60	81			607.01
Total estructural						687.40
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						34.37
Cargas internas totales						721.77
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						54.0
Potencia térmica de ventilación total						393.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.3 m²						60.9 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						1115.2 W

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto	Conjunto de recintos				
11 (Baño calefactado)	a				
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Azotea	18.2	0.18	607	Intermedio	80.10
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	31.9	1.60	81		607.01
Total estructural					687.11
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
					34.36
Cargas internas totales					721.47
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					
					54.0
Potencia térmica de ventilación total					393.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.2 m² 61.1 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1114.9 W					

Producido por una versión educativa de CYPE



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Modelo

Fecha: 01/05/19

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
12 (Sala de descanso)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	N	10.1	0.22	133	Claro	62.86
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))			
1	N	5.8	1.40			232.68
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Azotea	16.3	0.18	607	Intermedio		71.71
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	14.0	1.60	81			266.89
Total estructural						634.16
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	31.71
						665.86
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
					81.7	594.98
Potencia térmica de ventilación total						594.98
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.3 m² 77.2 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1260.8 W						

Producido por una versión educativa de CYPE



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto	Conjunto de recintos					
29 (Distribuidor)	a					
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	O	16.0	0.22	133	Claro	91.29
Fachada	S	16.3	0.22	133	Claro	84.59
Fachada	N	26.5	0.22	133	Claro	164.69
Fachada	E	2.4	0.22	133	Claro	13.58
Ventanas exteriores						
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))		
	4	S	33.9	0.50		402.91
	2	O	25.1	0.50		328.20
	2	N	11.4	1.40		456.48
	1	E	9.2	0.50		119.97
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color		
Azotea	326.9	0.22	590	Intermedio		1736.10
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)			
Pared interior	72.1	1.60	81			1369.82
Forjado	310.8	0.35	516			108.15
Hueco interior	3.3	2.00				79.72
Hueco interior	3.3	2.03				80.80
Total estructural						5036.29
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						251.81
Cargas internas totales						5288.11
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
						880.7
Potencia térmica de ventilación total						6416.44
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 326.2 m²						35.9 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						11704.5 W

Producido por una versión educativa de CYPE

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

Refrigeración

Recinto	Planta	Conjunto: a											
		Subtotales			Carga interna		Ventilación		Potencia térmica				
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m ³ /h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
59	Sótano	-208.02	0.00	0.00	-208.02	-208.02	2067.97	-308.09	9330.35	79.40	-516.11	8968.90	9122.34
67	Sótano	-39.01	667.79	1016.69	647.65	996.55	160.49	-23.91	724.10	28.95	623.74	1683.71	1720.65
68	Sótano	-5.46	272.51	412.07	275.07	414.63	64.26	-9.57	289.93	29.60	265.49	695.00	704.56
69	Sótano	0.00	1237.02	1478.92	1274.13	1516.03	158.49	-23.61	715.07	70.39	1250.52	2185.77	2231.10
70	Sótano	-295.32	33390.26	45427.31	34087.79	46124.84	9921.77	-1478.16	44765.47	263.83	32609.63	89393.63	90890.31
71	Sótano	-9.40	7063.56	9610.53	7265.78	9812.75	2098.01	-312.57	9465.90	264.64	6953.21	18969.00	19278.64
a	Sótano	-27.20	0.00	0.00	-27.20	-27.20	540.38	-80.51	2438.11	80.31	-107.71	2376.48	2410.90
29	Planta baja	28789.54	12237.71	17087.42	42258.06	47107.77	3978.81	-1932.59	15324.08	451.90	40325.47	61172.88	62431.86
30	Planta baja	-48.54	264.42	403.98	222.36	361.92	54.00	-8.05	243.64	32.94	214.31	576.90	605.56
31	Planta baja	-20.10	269.82	409.38	257.21	396.77	54.00	-8.05	243.64	35.28	249.17	640.41	640.41
32	Planta baja	-17.78	305.96	412.32	296.82	403.18	61.66	-17.73	257.61	77.17	279.09	490.29	660.79
37	Planta baja	-40.00	927.19	1206.31	913.81	1192.93	331.72	-49.42	1496.65	182.43	864.39	2596.99	2689.58
38	Planta baja	-134.29	11819.84	13936.50	12036.12	14152.78	16802.73	-2503.30	75811.29	289.12	9532.82	89083.01	89964.07
39	Planta baja	-41.42	436.90	557.85	407.34	528.29	49.66	-7.40	224.08	75.75	399.94	700.27	752.37
40	Planta baja	-34.90	592.97	713.92	574.81	695.76	75.08	-11.19	338.76	68.89	563.62	970.40	1034.53
41	Planta baja	-377.71	33287.03	45289.19	33896.60	45898.76	9887.56	-1473.07	44611.12	263.63	32423.53	88876.10	90509.88
42	Planta baja	19139.96	14688.42	20201.04	34843.23	40355.85	4538.59	-676.17	20477.42	386.02	34167.06	60833.27	60833.27
43	Planta baja	-192.35	7843.11	10669.20	7880.28	10706.37	2332.55	-347.51	10524.08	262.13	7532.78	20801.47	21230.45
44	Planta baja	-64.10	5031.43	6845.71	5116.35	6930.63	1494.35	-222.63	6742.27	263.51	4893.71	13396.44	13672.89
45	Planta baja	-47.71	5308.42	7227.37	5418.53	7337.48	1569.35	-233.80	7080.65	264.60	5184.73	14160.23	14418.13
46	Planta baja	-38.73	929.61	1111.03	917.60	1099.03	119.17	-17.75	537.66	68.67	899.85	1587.42	1636.68
51	Planta baja	-163.05	0.00	0.00	-163.05	-163.05	1121.19	-167.04	5058.65	78.60	-330.08	4793.90	4895.61
f	Planta baja	-70.01	669.58	851.01	617.56	798.98	133.99	-19.96	604.54	52.37	597.59	1335.50	1403.53
h	Planta baja	-48.60	668.22	849.64	638.21	819.63	133.60	-19.90	602.80	53.23	618.30	1360.50	1422.43
12	Planta baja	-34.94	0.00	0.00	-34.94	-34.94	162.13	-24.15	731.50	77.33	-59.09	639.59	696.56
1	Planta 1	18635.95	3904.31	4630.03	23216.47	23942.19	530.45	-257.65	2042.98	244.94	22958.82	24101.20	25985.17
2	Planta 1	11687.40	3904.33	4630.04	16059.48	16785.19	530.45	-450.89	1724.88	174.48	15608.59	16429.76	18510.07
3	Planta 1	27418.86	9089.95	10722.80	37604.07	39236.92	1185.75	-2320.10	921.95	169.34	35283.97	31051.44	40158.87
4	Planta 1	1332.98	8328.98	9901.36	9951.83	11524.20	1127.27	-167.94	5086.06	73.67	9783.88	15589.67	16610.26
18	Planta 1	40.70	1166.87	1515.77	1243.80	1592.70	420.79	-62.69	1898.55	186.68	1181.11	3433.44	3491.24
19	Planta 1	15.45	1509.37	1962.94	1570.57	2024.14	541.13	-80.62	2441.51	185.68	1489.95	4368.01	4465.66
20	Planta 1	25.69	633.36	754.31	678.83	799.78	81.66	-12.17	368.45	71.53	666.66	1110.20	1168.23
21	Planta 1	-42.96	264.42	403.98	228.10	367.66	54.00	-8.05	243.64	33.39	220.06	560.87	611.30
22	Planta 1	-42.96	264.42	403.98	228.10	367.66	54.00	-8.05	243.64	33.39	220.06	560.87	611.30
29	Planta 1	11382.38	0.00	0.00	11723.85	11723.85	5886.62	204.23	26507.64	116.90	11928.08	37591.03	38231.49
4	Planta 2	19475.11	4010.45	4736.16	24190.13	24915.84	530.45	-160.22	2038.40	254.07	24029.91	24916.18	26954.24
5	Planta 2	12601.49	3904.33	4630.04	17000.99	17726.70	530.45	-450.89	1724.88	183.35	16550.10	17132.18	19451.58
6	Planta 2	21094.59	14347.57	18499.48	36505.42	40657.33	5335.86	-6516.10	17275.56	244.29	29989.32	57586.93	57932.89
7	Planta 2	2736.30	8328.98	9901.36	11397.24	12969.61	1127.27	-167.94	5086.06	80.09	11229.30	18055.67	18055.67
8	Planta 2	47.39	1166.87	1515.77	1250.69	1599.59	420.79	-62.69	1898.55	187.05	1188.00	3435.14	3498.14
9	Planta 2	23.48	1509.37	1962.94	1578.84	2032.41	541.13	-80.62	2441.51	186.02	1498.22	4370.56	4473.92
10	Planta 2	-38.17	264.42	403.98	233.04	372.60	54.00	-8.05	243.64	33.66	224.99	560.87	616.24
11	Planta 2	-38.17	264.42	403.98	233.04	372.60	54.00	-8.05	243.64	33.78	224.97	560.87	616.22
12	Planta 2	31.01	633.36	754.31	684.30	805.25	81.66	-12.17	368.45	71.86	672.13	1111.17	1173.70
29	Planta 2	12917.80	374.58	374.58	13691.15	13691.15	880.68	-427.76	3391.85	52.37	13263.39	16871.52	17083.00
Total							77879.9		Carga total simultánea	767685.7			

Producido por una versión educativa de CYPE



Calefacción

Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
59	Sótano	2465.77	2067.97	14433.79	147.10	16899.56	16899.56
67	Sótano	867.55	160.49	1169.29	34.27	2036.85	2036.85
68	Sótano	256.70	64.26	468.19	30.46	724.89	724.89
69	Sótano	196.23	158.49	1154.71	42.62	1350.94	1350.94
70	Sótano	2904.58	9921.77	72288.20	218.26	75192.78	75192.78
71	Sótano	988.27	2098.01	15285.73	223.40	16274.00	16274.00
a	Sótano	472.71	540.38	3771.68	141.38	4244.39	4244.39
29	Planta baja	4065.84	3978.81	28988.89	239.26	33054.73	33054.73
30	Planta baja	664.20	54.00	393.43	57.53	1057.64	1057.64
31	Planta baja	78.94	54.00	393.43	26.02	472.37	472.37
32	Planta baja	364.10	61.66	449.21	94.98	813.31	813.31
37	Planta baja	985.43	331.72	2416.83	230.77	3402.26	3402.26
38	Planta baja	5856.78	16802.73	122421.64	412.26	128278.42	128278.42
39	Planta baja	543.69	49.66	361.85	91.16	905.54	905.54
40	Planta baja	786.46	75.08	547.04	88.80	1333.51	1333.51
41	Planta baja	4849.00	9887.56	72038.96	223.96	76887.96	76887.96
42	Planta baja	2103.91	4538.59	33067.36	223.18	35171.27	35171.27
43	Planta baja	2765.23	2332.55	16994.50	243.97	19759.73	19759.73
44	Planta baja	1522.34	1494.35	10887.55	239.17	12409.89	12409.89
45	Planta baja	1354.02	1569.35	11433.97	234.68	12788.00	12788.00
46	Planta baja	283.18	119.17	868.22	48.31	1151.40	1151.40
51	Planta baja	1329.43	1121.19	7825.59	146.98	9155.02	9155.02
f	Planta baja	845.16	133.99	976.23	67.97	1821.39	1821.39
h	Planta baja	748.03	133.60	973.41	64.42	1721.44	1721.44
12	Planta baja	851.87	162.13	1131.60	220.21	1983.47	1983.47
1	Planta 1	1266.10	530.45	3864.75	48.36	5130.85	5130.85
2	Planta 1	705.35	530.45	3864.76	43.08	4570.11	4570.11
3	Planta 1	2341.68	1185.75	8639.13	46.30	10980.81	10980.81
4	Planta 1	4548.52	1127.27	8213.07	56.60	12761.59	12761.59
18	Planta 1	349.35	420.79	3065.81	182.61	3415.16	3415.16
19	Planta 1	670.98	541.13	3942.61	191.83	4613.59	4613.59
20	Planta 1	614.64	81.66	594.98	74.06	1209.62	1209.62
21	Planta 1	692.44	54.00	393.43	59.31	1085.87	1085.87
22	Planta 1	692.43	54.00	393.43	59.31	1085.86	1085.86
29	Planta 1	2351.79	5886.62	41086.79	132.83	43438.58	43438.58
4	Planta 2	1621.84	530.45	3864.74	51.72	5486.58	5486.58
5	Planta 2	1034.99	530.45	3864.76	46.18	4899.76	4899.76
6	Planta 2	3125.62	5335.86	38876.09	177.11	42001.71	42001.71
7	Planta 2	5359.75	1127.27	8213.07	60.20	13572.82	13572.82
8	Planta 2	410.08	420.79	3065.81	185.86	3475.89	3475.89
9	Planta 2	747.40	541.13	3942.61	195.01	4690.01	4690.01
10	Planta 2	721.77	54.00	393.43	60.92	1115.21	1115.21
11	Planta 2	721.47	54.00	393.43	61.12	1114.90	1114.90
12	Planta 2	665.86	81.66	594.98	77.20	1260.84	1260.84
29	Planta 2	5288.11	880.68	6416.44	35.88	11704.55	11704.55
Total			77879.9	Carga total simultánea		636505.1	

Producido por una versión educativa de CYPE



4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
a	131.6	767685.7

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
a	109.1	636505.1

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 m ²	<p>A) Descripción: Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3.989,78	40,64	162.144,66
1.2 Ud	<p>A) Descripción: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	62,00	53,93	3.343,66

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.3 Ud	<p>A) Descripción: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	19,00	64,04	1.216,76
1.4 Ud	<p>A) Descripción: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	31,00	74,68	2.315,08
1.5 Ud	<p>A) Descripción: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,00	86,66	606,62

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.6 Ud	A) Descripción: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	12,00	80,22	962,64
1.7 Ud	A) Descripción: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	7,00	94,70	662,90
1.8 Ud	A) Descripción: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	19,00	110,64	2.102,16

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.9 Ud	A) Descripción: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x325 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	138,25	553,00
1.10 Ud	A) Descripción: Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x325 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	162,70	650,80
1.11 Ud	A) Descripción: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	59,00	32,60	1.923,40

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.12 Ud	A) Descripción: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	16,00	37,63	602,08
1.13 Ud	A) Descripción: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	31,00	43,17	1.338,27
14 Ud	A) Descripción: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	7,00	49,09	343,63
1.15 Ud	A) Descripción: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	12,00	46,13	553,56

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.16 Ud	A) Descripción: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10,00	53,56	535,60
1.17 Ud	A) Descripción: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	18,00	61,38	1.104,84
18 Ud	A) Descripción: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x325 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	74,71	298,84
1.19 Ud	A) Descripción: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x325 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,00	86,57	346,28

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.20 Ud	<p>A) Descripción: Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 4816x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 212,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 139,8 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 233,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3, potencia sonora 98 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 4 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 18,5 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye los elementos antivibratorios de suelo.</p>	1,00	39.777,95	39.777,95

Producido por una versión educativa de CYPE

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.21 Ud	<p>A) Descripción: Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 6316x2205x2095 mm, potencia frigorífica total nominal 255,2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 175,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 261 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,7, COP (coeficiente energético nominal) 3, potencia sonora 99 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 6 ventiladores axiales con motor estanco clase F y 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 18,5 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 4 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye los elementos antivibratorios de suelo.</p>	1,00	49.691,79	49.691,79

Producido por una versión educativa de CYPE

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES: 271.074,52

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	271.074,52
Presupuesto de ejecución material		271.074,52

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN MIL SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

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

1.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN..... 2
 1.1.- Garajes..... 2
 1.1.1.- Ventilación mecánica..... 2
 2.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN..... 3
 2.1.- Garajes..... 3
 2.1.1.- Ventilación mecánica..... 3
 3.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES..... 6
 3.1.- Garajes..... 6
 3.1.1.- Ventilación mecánica..... 6

Producido por una versión educativa de CYPE



1.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN

1.1.- Garajes

1.1.1.- Ventilación mecánica

1.1.1.1.- Rejillas de extracción mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m ²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm ²)	Aberturas de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
56	1032.6	5250.0	5250.0	1909.1	11	E	477.3	2306.3	1025 x 225

Abreviaturas utilizadas			
Au	Área útil	Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.	Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)	qa	Caudal de ventilación de la abertura.
Amin	Área mínima de la abertura.	Areal	Área real de la abertura.

1.1.1.2.- Rejillas de admisión mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m ²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm ²)	Aberturas de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
56	1032.6	4200.0	4200.0	1400.0	12	A	350.0	2306.3	1025 x 225

Abreviaturas utilizadas			
Au	Área útil	Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.	Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)	qa	Caudal de ventilación de la abertura.
Amin	Área mínima de la abertura.	Areal	Área real de la abertura.

Producido por una versión educativa de CYPE



2.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

2.1.- Garajes

2.1.1.- Ventilación mecánica

2.1.1.1.- Conductos de extracción

1-VEM

Table with columns: Tramo, qv, Sc, Sreal, Dimensiones, De, v, Lr, Lt, J, Pent, Psal. Includes a sub-table for 'Abreviaturas utilizadas'.

1-VEM

Table with columns: Tramo, qv, Sc, Sreal, Dimensiones, De, v, Lr, Lt, J, Pent, Psal. Includes a sub-table for 'Abreviaturas utilizadas'.



4-VEM

Table with columns: Tramo, qv, Sc, Sreal, Dimensiones, De, v, Lr, Lt, J, Pent, Psal. Includes a sub-table for 'Abreviaturas utilizadas'.

4-VEM

Table with columns: Tramo, qv, Sc, Sreal, Dimensiones, De, v, Lr, Lt, J, Pent, Psal. Includes a sub-table for 'Abreviaturas utilizadas'.

2.1.1.2.- Conductos de admisión

2-VA

Table with columns: Tramo, qv, Sc, Sreal, Dimensiones, De, v, Lr, Lt, J, Pent, Psal. Includes a sub-table for 'Abreviaturas utilizadas'.



2-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2-VA - 2.7	2100.0	3150.0	3600.0	600 x 600	65.6	5.8	28.3	28.3	3.723	5.921	2.198
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

3-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
VA - 3.1	2100.0	3150.0	3600.0	600 x 600	65.6	5.8	3.2	3.2	0.233	9.996	9.762
1 - 3.2	1750.0	2625.0	3000.0	600 x 500	59.8	5.8	11.5	11.5	2.122	9.762	7.640
2 - 3.3	1400.0	2100.0	2500.0	500 x 500	54.7	5.6	7.3	7.3	1.669	7.640	5.971
3 - 3.4	1050.0	1575.0	1600.0	400 x 400	43.7	6.6	4.4	4.4	1.538	5.971	4.433
4 - 3.5	700.0	1050.0	1200.0	400 x 300	37.8	5.8	6.1	6.1	1.594	4.433	2.839
5 - 3.6	350.0	525.0	625.0	250 x 250	27.3	5.6	4.7	4.7	1.593	2.839	1.246
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

3-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
3-VA - 3.7	2100.0	3150.0	3600.0	600 x 600	65.6	5.8	21.2	21.2	2.473	4.671	2.198
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				



3.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES

3.1.- Garajes

3.1.1.- Ventilación mecánica

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEM	2863.6	11.181
2-VA	2100.0	15.888
3-VA	2100.0	14.667
4-VEM	2386.4	9.846

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Calidad del aire interior

Descripción	Calidad del aire interior	
Situación		
Promotor	Nombre o Razón Social: CIF/NIF: Dirección: Población: CP: Teléfono:	Provincia: Fax:
Autor del proyecto técnico	Nombre: Titulación: Dirección: Localidad: Código postal: Teléfono: Nº colegiado:	Provincia: Fax: E-mail:
Visado del colegio de:		
Fecha de presentación:	En Salvatierra/Agurain, a 27 de Marzo de 2019	

Producido por una versión educativa de CYPE

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
1.1.- Objeto del proyecto.....	4
1.2.- Titular.....	4
1.3.- Emplazamiento.....	4
1.4.- Legislación aplicable.....	4
1.5.- Descripción de la instalación.....	5
1.5.1.- Descripción general.....	5
2.- CÁLCULOS.....	8
2.1.- Bases de cálculo.....	8
2.1.1.- Caudales de ventilación exigidos.....	8
2.1.2.- Redes de conductos en garaje.....	8
2.1.3.- Conductos de extracción.....	8
2.1.3.1.- Conductos de extracción para ventilación mecánica.....	8
2.1.4.- Ventiladores mecánicos.....	8
2.2.- Dimensionado.....	9
2.2.1.- Aberturas de ventilación.....	9
2.2.1.1.- Garajes.....	9
2.2.1.1.1.- Ventilación mecánica.....	9
2.2.1.1.1.1.- Rejillas de extracción mecánica.....	9
2.2.1.1.1.2.- Rejillas de admisión mecánica.....	9
2.2.2.- Conductos de ventilación.....	10
2.2.2.1.- Garajes.....	10
2.2.2.1.1.- Ventilación mecánica.....	10
2.2.2.1.1.1.- Conductos de extracción.....	10
2.2.2.1.1.2.- Conductos de admisión.....	11
2.2.3.- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores.....	13
2.2.3.1.- Garajes.....	13
2.2.3.1.1.- Ventilación mecánica.....	13
3.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	16
3.1.- Productos de construcción.....	16
3.1.1.- Características exigibles a los productos.....	16
3.1.2.- Control de recepción en obra de productos.....	16
3.2.- Construcción.....	16
3.2.1.- Ejecución.....	16
3.2.1.1.- Aberturas.....	16
3.2.1.2.- Conductos de extracción.....	16
3.2.1.3.- Sistemas de ventilación mecánicos.....	17
3.2.2.- Control de la ejecución.....	17
3.2.3.- Control de la obra terminada.....	17
3.3.- Mantenimiento y conservación.....	17
4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO.....	20
5.- PLANOS.....	27

Producido por una versión educativa de CYPE



1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de calidad del aire interior, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación DB HS 'Salubridad'.

1.2.- Titular

Nombre o Razón Social:

CIF/NIF:

Dirección:

Población:

CP:

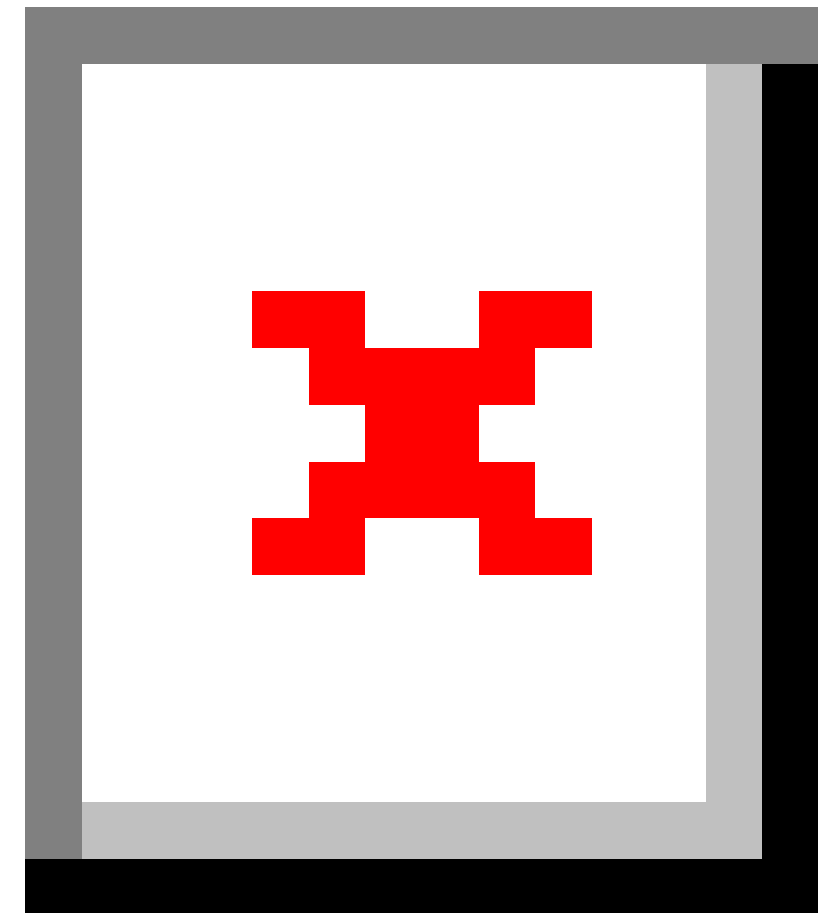
Teléfono:

Provincia:

Fax:

1.3.- Emplazamiento

PLANO GENERAL DE SITUACIÓN DEL EDIFICIO



1.4.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta la Exigencia Básica DB HS 3 'Calidad del aire interior' del Código Técnico de la Edificación.

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA



Memoria descriptiva

1.5.- Descripción de la instalación

1.5.1.- Descripción general

Tipo de proyecto:

Nombre del edificio:

Situación:

Descripción del edificio	
Número de garajes	1

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

En Salvatierra/Agurain, a 27 de Marzo de 2019



Memoria descriptiva

Fdo.:

Nº Colegiado:

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



2.- CÁLCULOS

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Caudales de ventilación exigidos

El caudal de ventilación mínimo para los distintos tipos de local se obtiene considerando los criterios de ocupación del apartado 2 y aplicando las tablas 2.1 y 2.2 (CTE DB HS 3).

Caudales de ventilación mínimos exigidos

Locales	Caudal de ventilación mínimo exigido 'qv' (l/s)
	Por superficie útil (m²) En función de otros parámetros
Aparcamientos y garajes	120 por plaza (1)

(1) Caudal considerado para la admisión mecánica de aire.

Para la extracción mecánica se considera un caudal de 150 l/s por plaza (según DB-SI 3: 8.2).

2.1.2.- Redes de conductos en garaje

El número de redes de conductos de extracción se obtiene, en función del número de plazas del aparcamiento, aplicando la tabla 3.1 (CTE DB HS 3).

P <= 15	1
15 < P <= 80	2
80	1 + parte entera de P/40

2.1.3.- Conductos de extracción

2.1.3.1.- Conductos de extracción para ventilación mecánica

La sección nominal mínima de cada tramo de un conducto contiguo a un local habitable, se obtiene aplicando la fórmula:

$$S \geq 2,5 \cdot qvt$$

'qvt' es el caudal de aire en el tramo del conducto (l/s), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;

De esta manera se consigue que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no sea superior a 30 dBA.

La sección nominal mínima de los conductos dispuestos en cubierta se obtiene mediante la fórmula:

$$S \geq 1,5 \cdot qvt$$

2.1.4.- Ventiladores mecánicos

Se dimensionan de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Las pérdidas de presión se obtienen aplicando el método de pérdida de carga constante por unidad de longitud.

Las pérdidas de carga por unidad de longitud se obtienen aplicando la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$\frac{h_f}{L} = f \frac{1}{D_e} \frac{v^2}{2g}$$

'hf/L' pérdida de carga por unidad de longitud;

'f' factor de fricción del conducto;

'De' diámetro equivalente del conducto;

'v' velocidad de circulación del aire en el interior del conducto;

'g' aceleración de la gravedad;

Los extractores para la ventilación adicional en cocinas se dimensionan de acuerdo con el caudal mínimo

2.- CÁLCULOS



Cálculos

necesario, obtenido de la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

2.2.- Dimensionado

2.2.1.- Aberturas de ventilación

2.2.1.1.- Garajes

2.2.1.1.1.- Ventilación mecánica

2.2.1.1.1.1.- Rejillas de extracción mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Au (m ²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm ²)	Aberturas de ventilación					
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)	
56	1032.6	5250.0	5250.0	1909.1	11	E	477.3	2306.3	1025 x 225	
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil				Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales				
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)				
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				qa	Caudal de ventilación de la abertura.				
Amin	Área mínima de la abertura.				Areal	Área real de la abertura.				

2.2.1.1.1.2.- Rejillas de admisión mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Au (m ²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm ²)	Aberturas de ventilación					
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)	
56	1032.6	4200.0	4200.0	1400.0	12	A	350.0	2306.3	1025 x 225	
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil				Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales				
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)				
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				qa	Caudal de ventilación de la abertura.				
Amin	Área mínima de la abertura.				Areal	Área real de la abertura.				



Cálculos

2.2.2.- Conductos de ventilación

2.2.2.1.- Garajes

2.2.2.1.1.- Ventilación mecánica

2.2.2.1.1.1.- Conductos de extracción

1-VEM

Cálculo de conductos												
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)	
1-VEM - 1.1	2863.6	4295.5	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	3.5	3.5	0.229	5.864	5.635	
1.1 - 1.2	2386.4	3579.5	3600.0	600 x 600	65.6	6.6	3.5	3.5	0.330	5.635	5.305	
1.2 - 1.3	1909.1	2863.6	3000.0	600 x 500	59.8	6.4	8.7	8.7	1.435	5.305	3.870	
1.3 - 1.4	1431.8	2147.7	2500.0	500 x 500	54.7	5.7	4.8	4.8	0.871	3.870	2.999	
1.4 - 1.5	954.5	1431.8	1600.0	400 x 400	43.7	6.0	4.2	4.2	0.537	2.999	2.462	
1.5 - 1.6	477.3	715.9	900.0	300 x 300	32.8	5.3	6.2	6.2	0.917	2.462	1.545	
Abreviaturas utilizadas												
qv	Caudal de aire en el conducto						Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada						Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real						J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente						Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad						Psal	Presión de salida				

1-VEM

Cálculo de conductos												
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)	
1-VEM - 1.7	2863.6	4295.5	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	25.5	25.5	2.716	5.317	2.601	
Abreviaturas utilizadas												
qv	Caudal de aire en el conducto						Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada						Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real						J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente						Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad						Psal	Presión de salida				



Cálculos

4-DEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
4-DEM - 4.1	2386.4	3579.5	3600.0	600 x 600	65.6	6.6	3.1	3.1	0.297	4.486	4.189
4.1 - 4.2	1909.1	2863.6	3000.0	600 x 500	59.8	6.4	3.9	3.9	0.383	4.189	3.806
4.2 - 4.3	1431.8	2147.7	2500.0	500 x 500	54.7	5.7	6.2	6.2	0.555	3.806	3.251
4.3 - 4.4	954.5	1431.8	1600.0	400 x 400	43.7	6.0	5.9	5.9	0.751	3.251	2.500
4.4 - 4.5	477.3	715.9	900.0	300 x 300	32.8	5.3	6.5	6.5	0.955	2.500	1.545

Abreviaturas utilizadas			
qv	Caudal de aire en el conducto	Lr	Longitud medida sobre plano
Sc	Sección calculada	Lt	Longitud total de cálculo
Sreal	Sección real	J	Pérdida de carga
De	Diámetro equivalente	Pent	Presión de entrada
v	Velocidad	Psal	Presión de salida

4-DEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
4-DEM - 4.6	2386.4	3579.5	3600.0	600 x 600	65.6	6.6	22.2	22.2	3.279	5.359	2.081

Abreviaturas utilizadas			
qv	Caudal de aire en el conducto	Lr	Longitud medida sobre plano
Sc	Sección calculada	Lt	Longitud total de cálculo
Sreal	Sección real	J	Pérdida de carga
De	Diámetro equivalente	Pent	Presión de entrada
v	Velocidad	Psal	Presión de salida

2.2.1.1.2.- Conductos de admisión

2-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2-VA - 2.1	2100.0	3150.0	3600.0	600 x 600	65.6	5.8	3.3	3.3	0.246	9.967	9.721
2.1 - 2.2	1750.0	2625.0	3000.0	600 x 500	59.8	5.8	10.9	10.9	2.070	9.721	7.651
2.2 - 2.3	1400.0	2100.0	2500.0	500 x 500	54.7	5.6	7.2	7.2	1.655	7.651	5.996
2.3 - 2.4	1050.0	1575.0	1600.0	400 x 400	43.7	6.6	4.8	4.8	1.602	5.996	4.394
2.4 - 2.5	700.0	1050.0	1200.0	400 x 300	37.8	5.8	6.3	6.3	1.620	4.394	2.774
2.5 - 2.6	350.0	525.0	625.0	250 x 250	27.3	5.6	4.4	4.4	1.528	2.774	1.246

Abreviaturas utilizadas			
qv	Caudal de aire en el conducto	Lr	Longitud medida sobre plano
Sc	Sección calculada	Lt	Longitud total de cálculo
Sreal	Sección real	J	Pérdida de carga
De	Diámetro equivalente	Pent	Presión de entrada
v	Velocidad	Psal	Presión de salida



Cálculos

2-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2-VA - 2.7	2100.0	3150.0	3600.0	600 x 600	65.6	5.8	28.3	28.3	3.723	5.921	2.198

Abreviaturas utilizadas			
qv	Caudal de aire en el conducto	Lr	Longitud medida sobre plano
Sc	Sección calculada	Lt	Longitud total de cálculo
Sreal	Sección real	J	Pérdida de carga
De	Diámetro equivalente	Pent	Presión de entrada
v	Velocidad	Psal	Presión de salida

3-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
3-VA - 3.1	2100.0	3150.0	3600.0	600 x 600	65.6	5.8	3.2	3.2	0.233	9.996	9.762
1 - 3.2	1750.0	2625.0	3000.0	600 x 500	59.8	5.8	11.5	11.5	2.122	9.762	7.640
2 - 3.3	1400.0	2100.0	2500.0	500 x 500	54.7	5.6	7.3	7.3	1.669	7.640	5.971
3 - 3.4	1050.0	1575.0	1600.0	400 x 400	43.7	6.6	4.4	4.4	1.538	5.971	4.433
4 - 3.5	700.0	1050.0	1200.0	400 x 300	37.8	5.8	6.1	6.1	1.594	4.433	2.839
5 - 3.6	350.0	525.0	625.0	250 x 250	27.3	5.6	4.7	4.7	1.593	2.839	1.246

Abreviaturas utilizadas			
qv	Caudal de aire en el conducto	Lr	Longitud medida sobre plano
Sc	Sección calculada	Lt	Longitud total de cálculo
Sreal	Sección real	J	Pérdida de carga
De	Diámetro equivalente	Pent	Presión de entrada
v	Velocidad	Psal	Presión de salida

3-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
3-VA - 3.7	2100.0	3150.0	3600.0	600 x 600	65.6	5.8	21.2	21.2	2.473	4.671	2.198

Abreviaturas utilizadas			
qv	Caudal de aire en el conducto	Lr	Longitud medida sobre plano
Sc	Sección calculada	Lt	Longitud total de cálculo
Sreal	Sección real	J	Pérdida de carga
De	Diámetro equivalente	Pent	Presión de entrada
v	Velocidad	Psal	Presión de salida



2.2.3.- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

2.2.3.1.- Garajes

2.2.3.1.1.- Ventilación mecánica

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEM	2863.6	11.181
2-VA	2100.0	15.888
3-VA	2100.0	14.667
4-VEM	2386.4	9.846

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

En Salvatierra/Agurain, a 27 de Marzo de 2019



Fdo.:

Nº Colegiado:

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



3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- Productos de construcción

3.1.1.- Características exigibles a los productos

Todos los materiales que van a ser utilizados en los sistemas de ventilación cumplen las siguientes condiciones:

- a) lo especificado en los apartados anteriores;
- b) lo especificado en la legislación vigente;
- c) son capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE-EN 1507:2007.

3.1.2.- Control de recepción en obra de productos

Se indican, a continuación, las condiciones particulares de control para la recepción de los productos.

Se comprobará que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

3.2.- Construcción

En el proyecto se definen y justifican las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

3.2.1.- Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del Código Técnico de la Edificación. En el pliego de condiciones se indican las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.

3.2.1.1.- Aberturas

Para las aberturas dispuestas directamente en el muro, se colocará un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas se colocarán de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Los elementos de protección de las aberturas de extracción, cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

3.2.1.2.- Conductos de extracción

Se ha previsto el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal, de tal forma que se ejecutarán aquellos elementos necesarios para ello, tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados proporcionan una holgura perimétrica de 20 mm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta se apoyará sobre el forjado inferior de la misma.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos se tapanán adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE 100 102:1988.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES



3.2.1.3.- Sistemas de ventilación mecánicos

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, se colocará aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica se colocará sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

3.2.2.- Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del Código Técnico de la Edificación y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realice de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará reflejada en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

3.2.3.- Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del Código Técnico de la Edificación. En esta sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

3.3.- Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 del DB HS 3 del CTE y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 Año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 Años
Aberturas	Limpieza	1 Año
Ventiladores mecánicos	Limpieza	1 Año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 Años
Filtros	Revisión del estado	6 Meses
	Limpieza o sustitución	1 Año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 Años

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

En Salvatierra/Agurain, a 27 de Marzo de 2019

Fdo.:

Nº Colegiado:

4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO



Medición y presupuesto

4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	Ud	<p>A) Descripción: Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP65 y caja de bornes ignífuga con condensador, de 1250 r.p.m., potencia absorbida 0,98 kW, caudal máximo 12480 m³/h, nivel de presión sonora 71 dBA. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.020,28	1.020,28
1.2	Ud	<p>A) Descripción: Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP65 y caja de bornes ignífuga con condensador, de 1250 r.p.m., potencia absorbida 0,98 kW, caudal máximo 12480 m³/h, nivel de presión sonora 71 dBA. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.020,28	1.020,28
1.3	Ud	<p>A) Descripción: Ventilador helicoidal con motor trifásico de velocidad 910 r.p.m., potencia 0,75 kW, para un caudal de 11100 m³/h, nivel de presión sonora 66 dB(A), homologado para transportar aire a 400°C durante 2 horas, instalado en local aparte de la zona de riesgo de incendio, aspirando directamente del conducto. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.728,25	1.728,25



Medición y presupuesto

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.4 Ud	A) Descripción: Ventilador helicoidal con motor trifásico de velocidad 940 r.p.m., potencia 1,5 kW, para un caudal de 14300 m ³ /h, nivel de presión sonora 66 dB(A), homologado para transportar aire a 400°C durante 2 horas, instalado en local aparte de la zona de riesgo de incendio, aspirando directamente del conducto. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	1.730,92	1.730,92
1.5 m ²	A) Descripción: Suministro e instalación de red de conductos de ventilación, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones entre la red de conductos y ventiladores o cajas de ventilación, accesorios y piezas especiales realizadas con chapa metálica, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	490,97	32,11	15.765,05
1.6 Ud	A) Descripción: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1025x225 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico rectangular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	12,00	89,27	1.071,24

Producido por una versión educativa de CYPE



Medición y presupuesto

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.7 Ud	A) Descripción: Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1025x225 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico rectangular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	11,00	89,27	981,97
1.8 Ud	A) Descripción: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x660 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, fijada en el cerramiento de fachada, como toma o salida de aire. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	348,34	348,34
1.9 Ud	A) Descripción: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x660 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, fijada en el cerramiento de fachada, como toma o salida de aire. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	348,34	348,34

Producido por una versión educativa de CYPE



Medición y presupuesto

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.10 Ud	A) Descripción: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1200x660 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, fijada en el cerramiento de fachada, como toma o salida de aire. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. B) Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,00	348,34	348,34

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES: 24.363,01

Producido por una versión educativa de CYPE



Medición y presupuesto

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	24.363,01
Presupuesto de ejecución material		24.363,01

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO

Producido por una versión educativa de CYPE