

05.06.2017
document 3

CONSTRUCTORA

daniel muñoz
tutor: david tapias
cotutor: jordi sardà

CONSTRUCCIÓ

1

detalls constructius aula taller

2

detalls constructius habitatges taller

3

secció constructiva bloc d'habitatges

4

detalls constructius bloc d'habitatges

ESTRUCTURES

5

introducció i accions en l'edificiació

6

accions en l'edificació

7

estat de càrregues i predimensionat

8

càlcul de deformacions, càlcul del pandeig d'un pilar i dimensions d'una sabata

9

plànols d'estructura

INSTAL·LACIONS

10

INTRODUCCIÓ INSTAL·LACIONS

11

INCENDIS

13

CLIMATITZACIÓ

17

FONTANERIA

21

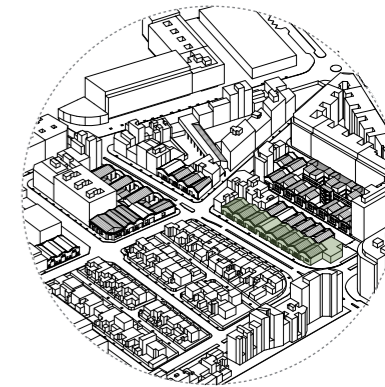
SANEJAMENT

25

ELECTRICITAT

27

IL·LUMIACIÓ



Dades tècniques

unitats

8 uts.

superfície construïda nau
152 m²

superfície útil aula
102,5 m²

superfície útil nau
93,3 m²

superfície útil pati
30,5 m²

volum útil
488,75 m³

Programa

ús
aula taller

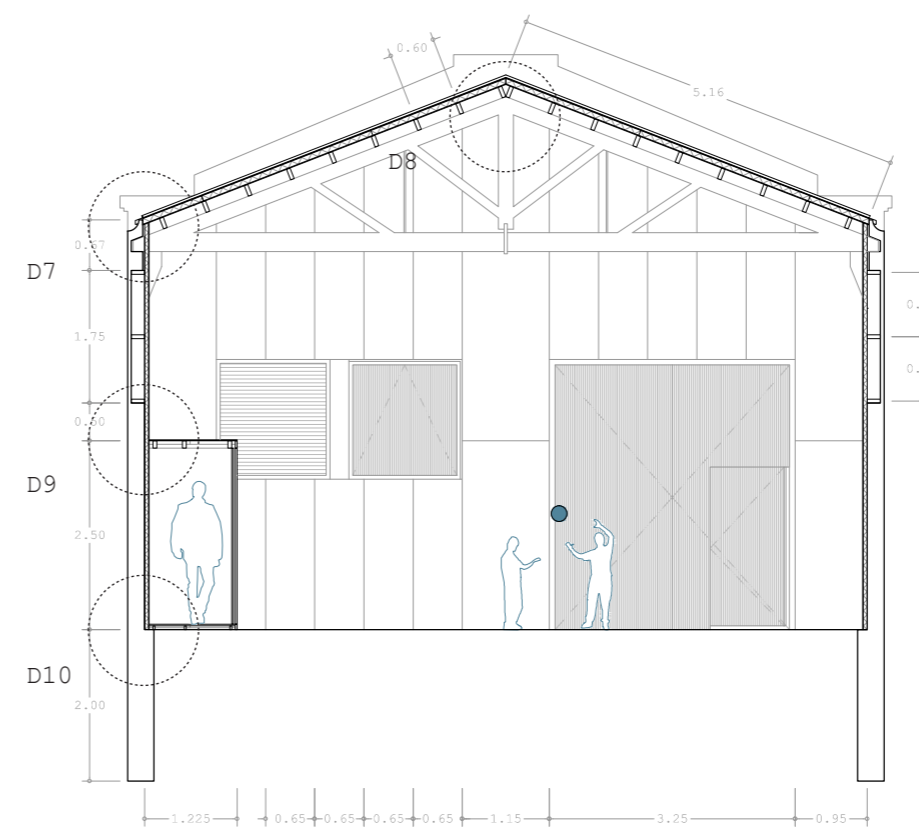
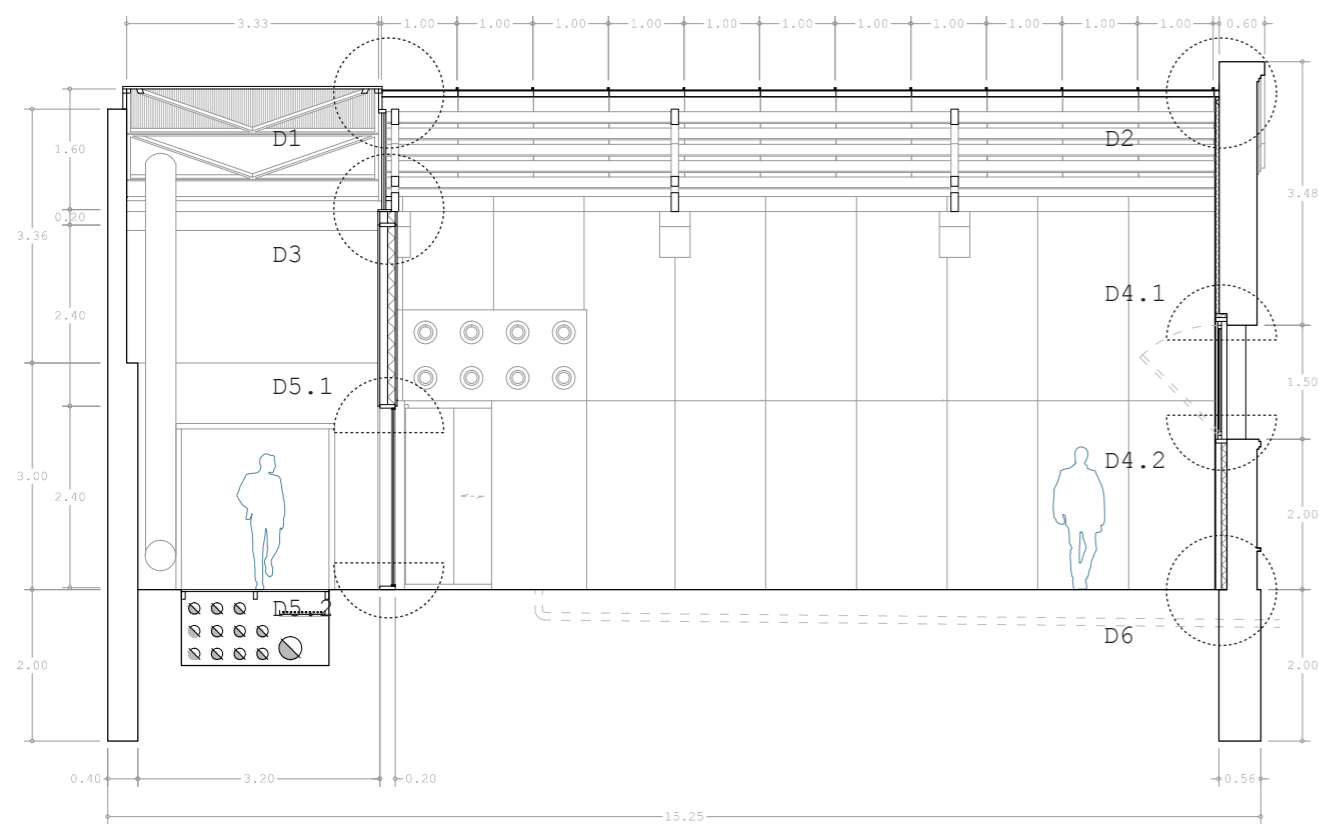
gestió

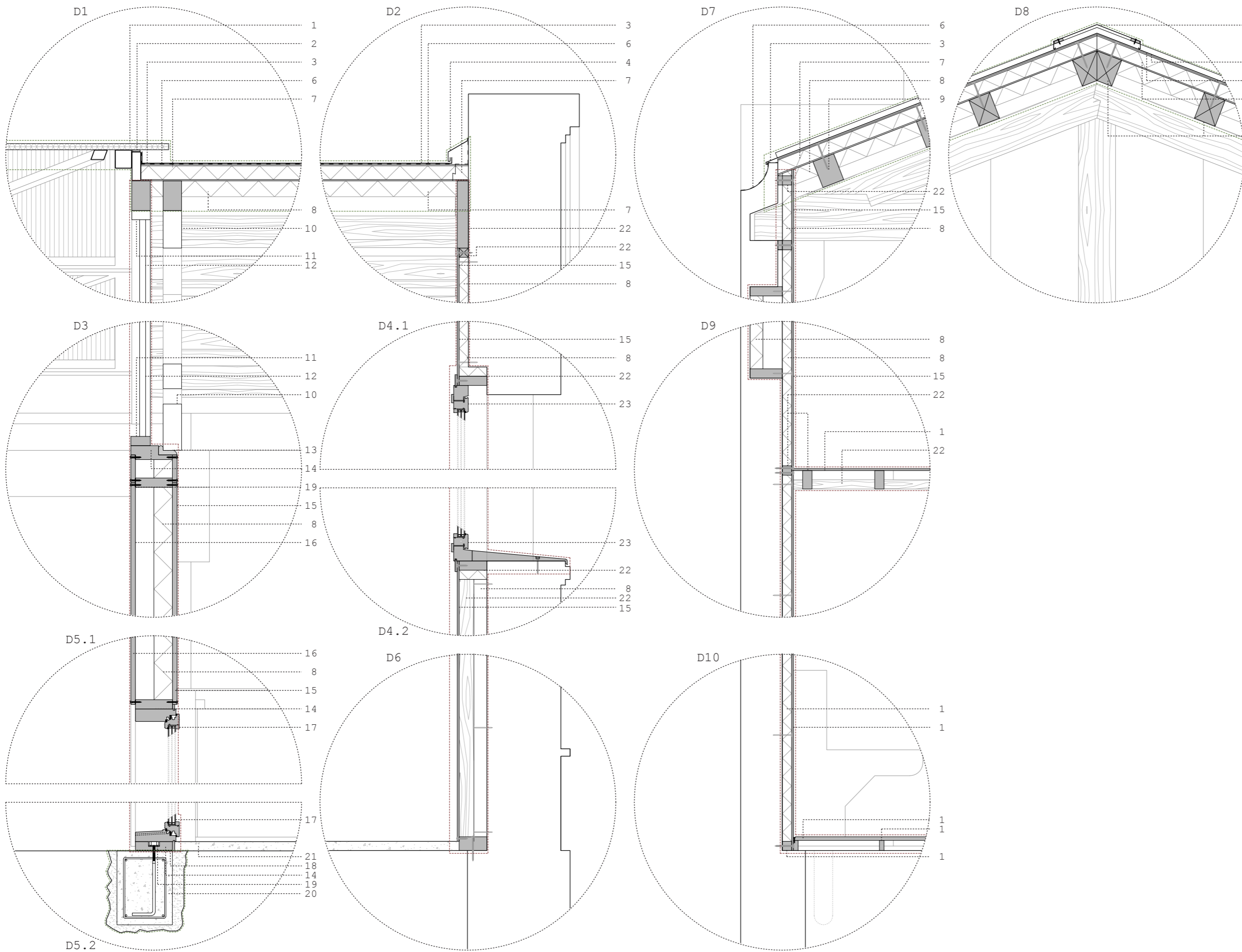


cooperativa
(horaris, usos)



habitants
(classes, activitats)

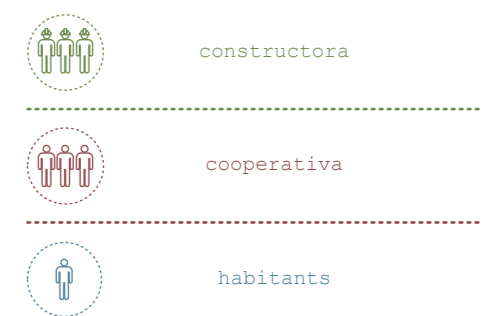




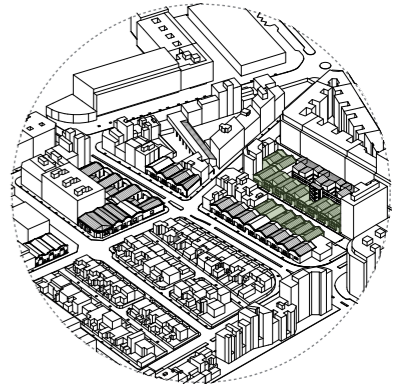
Materials

1. Planxa de policarbonat e=32mm
2. Subestructura d'acer galvanitzat, perfil·leria met·llica 75x75mm, junta realitzada amb tira de neoprè. Articulada, moguda per motor MAXpower MX-series, 0.75W
3. Acabat de coberta amb xapa de zinc mecanitzada, cargolada al panellat sandwich mitjançant junta de neoprè i arandela met·llica
4. Junta de la coberta nova amb el mur preexistent, xapa de zinc mecanitzada i col·locada sobre el mur mitjançant grapa prèvia cargolada
5. Combrera en xapa de zinc mecanitzada muntada sobre taulells de fusta amb unió cargolada, amb junta de neoprè i arandela met·llica
6. Làmina impermeabilitzant flexible EVAC, Driy 80 REVESTTECH
7. Panellat sandwich ROCKWOOD OSB, compost per panell OSB de 10mm, llana de roca d'alta densitat i placa d'aglomerat hidròfug de 16mm. e=80mm
8. Panell rigid d'aïllant tèrmic, llana de roca no revestida, model Panel 231, casa ROCKWOOL. e=100mm (façana), 80mm (coberta), 50mm (interior)
9. Vigüeta de fusta de pi de 120x150mm
10. Encabellada de fusta preexistent
11. Bastidor de fusta de pi tractada i barnissada
12. Planxa de policarbonat e=25mm
13. Junta de neoprè sobre bastidor estructural, permet el moviment vertical de la encabellada original. e=30mm
14. Bastidor de fusta de pi tractada i barnissada, prefabricada mitjançant control numèric
15. Taulell OSB e=15mm
16. Taulell Teborroof III de la casa Thebault, contraplacat de pi marítim tractat, hidròfug. e=15mm
17. Finestral de la casa ISCLETEC, model ISCLETEC 78, triple vidre CLIMALIT 4-14-4-14-4, fusta de pi tractada i barnissada. e fulla=78mm
18. Junta de neoprè
19. Anclatge de la façana a la sabata correguda mitjançant corrugat amb m·sacle de cargol en un dels extrems. Ø=12mm
20. Sabata de formigó HA-25, fonamentació de la façana, dintre de rasa executada mitjançant tall amb radial
21. Acabat del paviment en morter de baixa densitat
22. Bastidor de fusta
23. Finestra pivotant de la casa ISCLETEC, model ISCLETEC 78, triple vidre CLIMALIT 4-14-4-14-4, fusta d'epi tractada i barnissada. e fulla=78mm

Totes les juntes de cargol interior-exterior es realitzaran amb junta de neoprè específica i arandela met·llica. Les juntes interiors es realitzaran amb cargol més arandela met·llica



habitatge taller



Dades tècniques

unitats
8 uts.

superfície contruïda total
125 m²

superfície útil taller
30,2 m² x h=5m

superfície útil habitatge PB
21,25 m²

superfície útil habitatge P1
tS: 25,7 m²
tM: 32,1 m²
tL: 41,3 m²

superfície útil pati davant
21,1 m²

superfície útil pati traser
24,1 m²

Programa

ús
habitatge taller

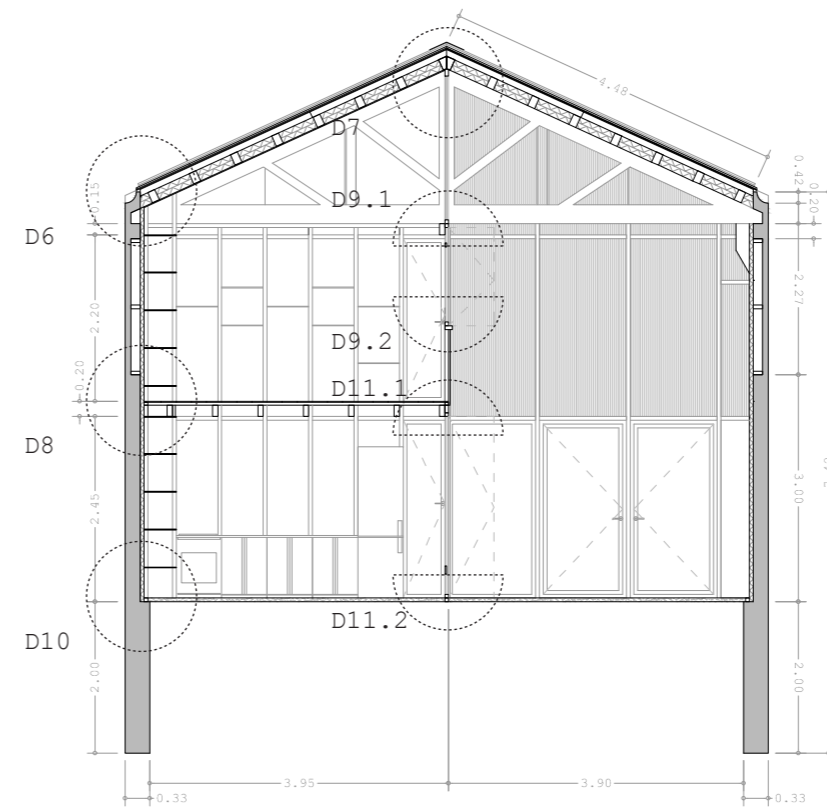
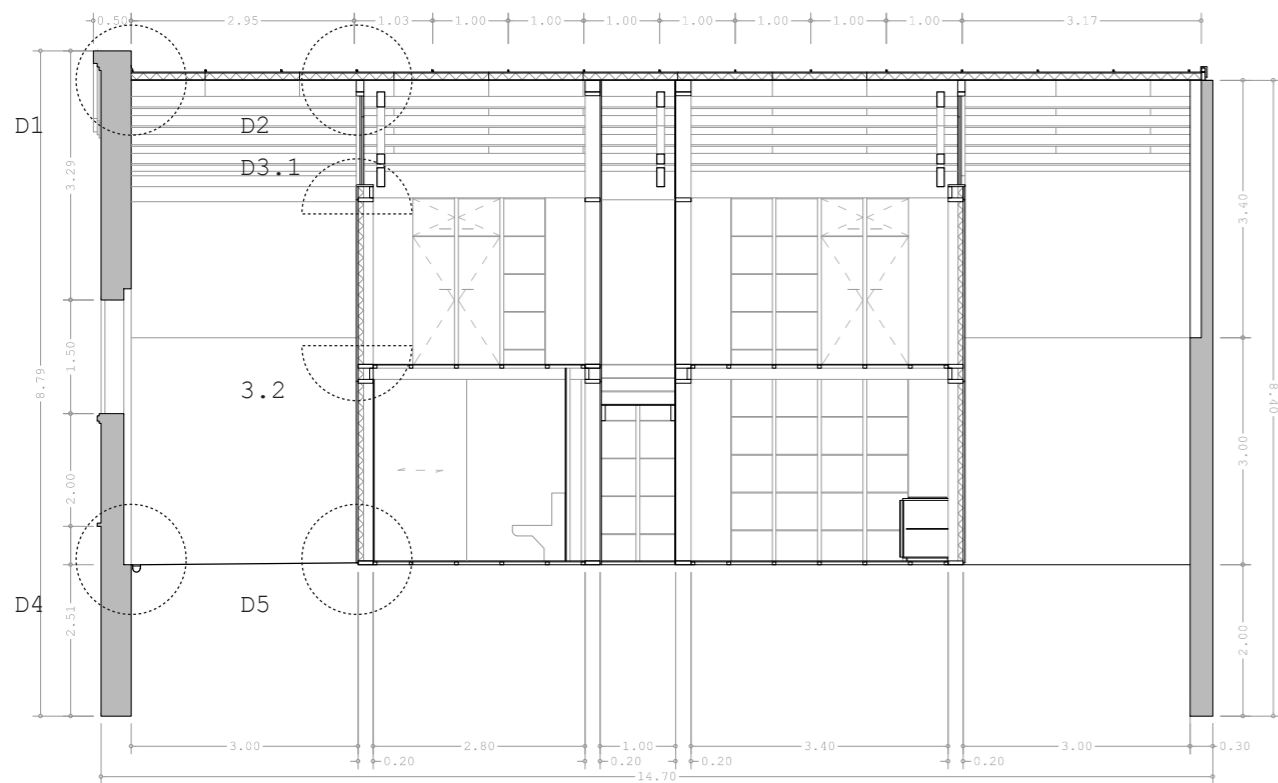
gestió

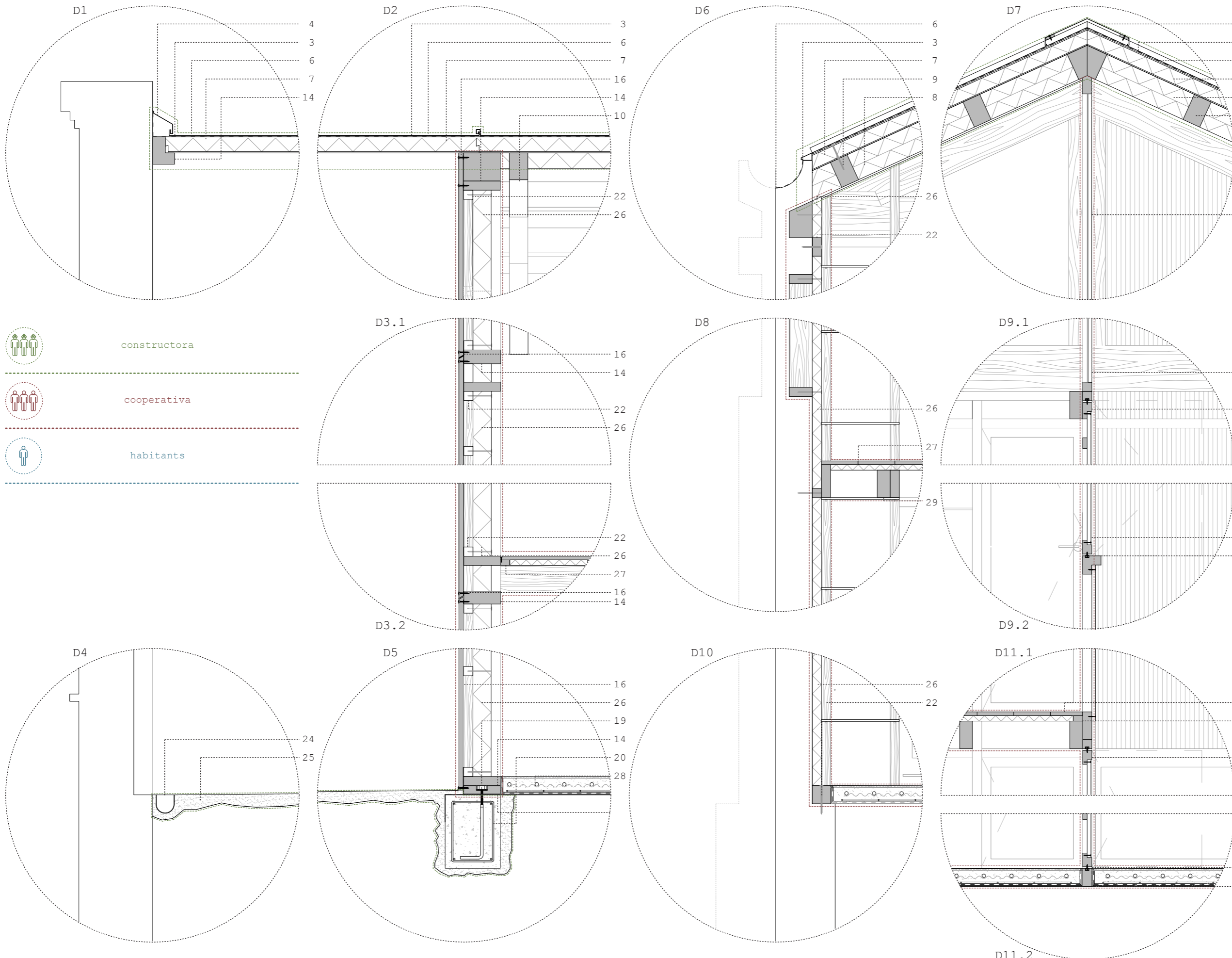


cooperativa
(mòdul bàsic tS)



habitants
(mòduls creixement
tM i tL)

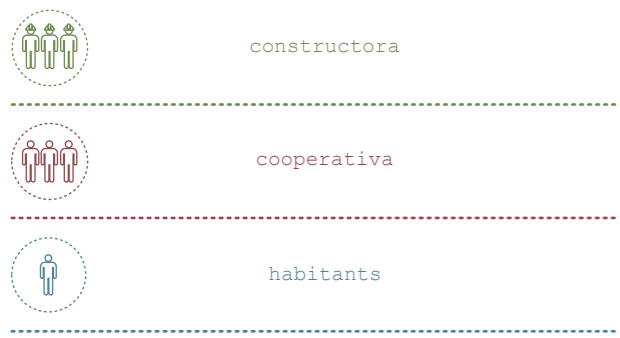




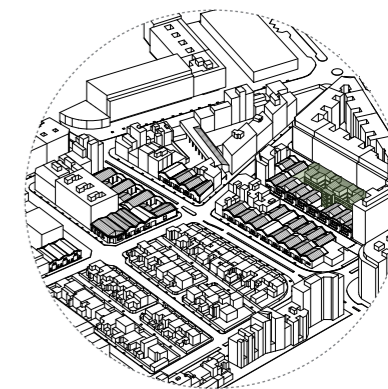
Materials

1. Planxa de policarbonat e=32mm
2. Subestructura d'acer galvanitzat, perfil·leria metàl·lica 75x75mm, junta realitzada amb tira de neoprè. Articulada, moguda per motor MAXpower MX-series, 0.75W
3. Acabat de coberta amb xapa de zinc mecanitzada, cargolada al panellat sandwich mitjançant junta de neoprè i arandela metàl·lica
4. Junta de la coberta nova amb el mur preexistent, xapa de zinc mecanitzada i col·locada sobre el mur mitjançant grapa previa cargolada
5. Combrera en xapa de zinc mecanitzada muntada sobre taulells de fusta amb unió cargolada, amb junta de neoprè i arandela metàl·lica
6. Làmina impermeabilitzant flexible EVAC, Dry 80 REVESTTECH
7. Panellat sandwich ROCKWOOD OSB, compost per panell OSB de 10mm, llana de roca d'alta densitat i placa d'aglomerat hidròfug de 16mm. e=80mm
8. Panell rígid d'aïllant tèrmic, llana de roca no revestida, model Panel 231, casa ROCKWOOL. e=100mm(façana), 80mm(coberta), 50mm (interior)
9. Vigüeta de fusta de pi de 120x150mm
10. Encabellada de fusta preexistent
11. Bastidor de fusta de pi tractada i barniçada
12. Planxa de policarbonat e=25mm
13. Junta de neoprè sobre bastidor estructural, permet el moviment vertical de la encabellada original. e=30mm
14. Bastidor de fusta de pi tractada i barnissada, prefabricada mitjançant control numèric
15. Taulell OSB e=15mm
16. Taulell Teborroof III de la casa Thebault, contraplacat de pi marítim tractat, hidròfug. e=15mm
17. Finestral de la casa ISCLETEC, model ISCLETEC 78, triple vidre CLIMALIT 4-14-4-14-4, fusta de pi tractada i barnissada. e fulla=78mm
18. Junta de neoprè
19. Anclatge de la façana a la sabata correguda mitjançant cargol amb mAscle de cargol en un dels extrems. Ø=12mm
20. Sabata de formigó HA-25, fonamentació de la façana, dintre de rasa executada mitjançant tall amb radial
21. Acabat del paviment en morter de baixa densitat
22. Bastidor de fusta de pi
23. Finestra pivotant de la casa ISCLETEC, model ISCLETEC 78, triple vidre CLIMALIT 4-14-4-14-4, fusta de pi tractada i barnissada. e fulla=78mm
24. Canal de recollida d'aigües del pati, acer galvanitzat e=2mm, cobert amb reixeta del mateix material d'amplada 100mm
25. Acabat de paviment exterior amb morter hidròfug de pendents, amb acabat poli. Pendent 1%
26. Panell aïllant tèrmic i acústic de viruta de fusta compactada amb ciment, de la casa HERAKLITH, amb compliment de la Euroclasse A2-s1-d (no combustible), e=150mm (coberta); 100mm(façana); 50mm (interior)
27. Paviment de lames de fusta de secció 200x20mm, sobre rastrells de fusta de pi, amb intereix de 600mm, secció 50x30mm. Entre eixos col·locarem panells d'aïllant tèrmic i acústic de viruta de fusta compactada amb ciment, de la casa HERAKLITH, amb compliment de la Euroclasse A2-s1-d (no combustible), e=30mm
28. Terra radiant, consistent en: làmina separadora de polietilè, làmina impermeabilitzant flexible EVAC Dry 80 REVESTTECH, mallasso, solat de morter semisec de e=70mm i capa final de morter autonivellant de e=10mm
29. Bigueta de fusta de pi mecanitzada mitjançant control numèric, secció=70x150mm
30. Panellat de policarbonat e=25mm muntat sobre bastidor de fusta de pi de secció mínima 50x50mm
31. Finestra corredera tipus acordeó, bastidor de fusta de pi mecanitzada mitjançant control numèric, sobre la que muntem panell de policarbonat de e=25mm, unió cargolada. Les finestres corren sobre rails d'alumini embeguts a la carpinteria
32. Bastidor de fusta de pi mecanitzada mitjançant control numèric, amb rail d'alumini embegut a la pròpia carpinteria. Panell de policarbonat e=25mm muntat sobre el bastidor, unió cargolada

Totes les juntes de cargol interior-exterior es realitzaran amb junta de neoprè específica i arandela metàl·lica. Les juntes interiors es realitzaran amb cargol més arandela metàl·lica



bloc d'habitatges



dades tècniques

habitatges
18 unitats

superfície construïda solar
613 m²

tipologies habitatges

p.primera talla S,M,L

S 36m²
M 61m²(+25)
L 83m²(+22)

p.segona talla S,M,L,XL

S 36m²
M 61m²(+25)
L 83m²(+22)
XL 105m²(+22)

p.tercera talla S

S:36m²

programa

ús
coworking (PB)
habitatge (P1, P2, P3)

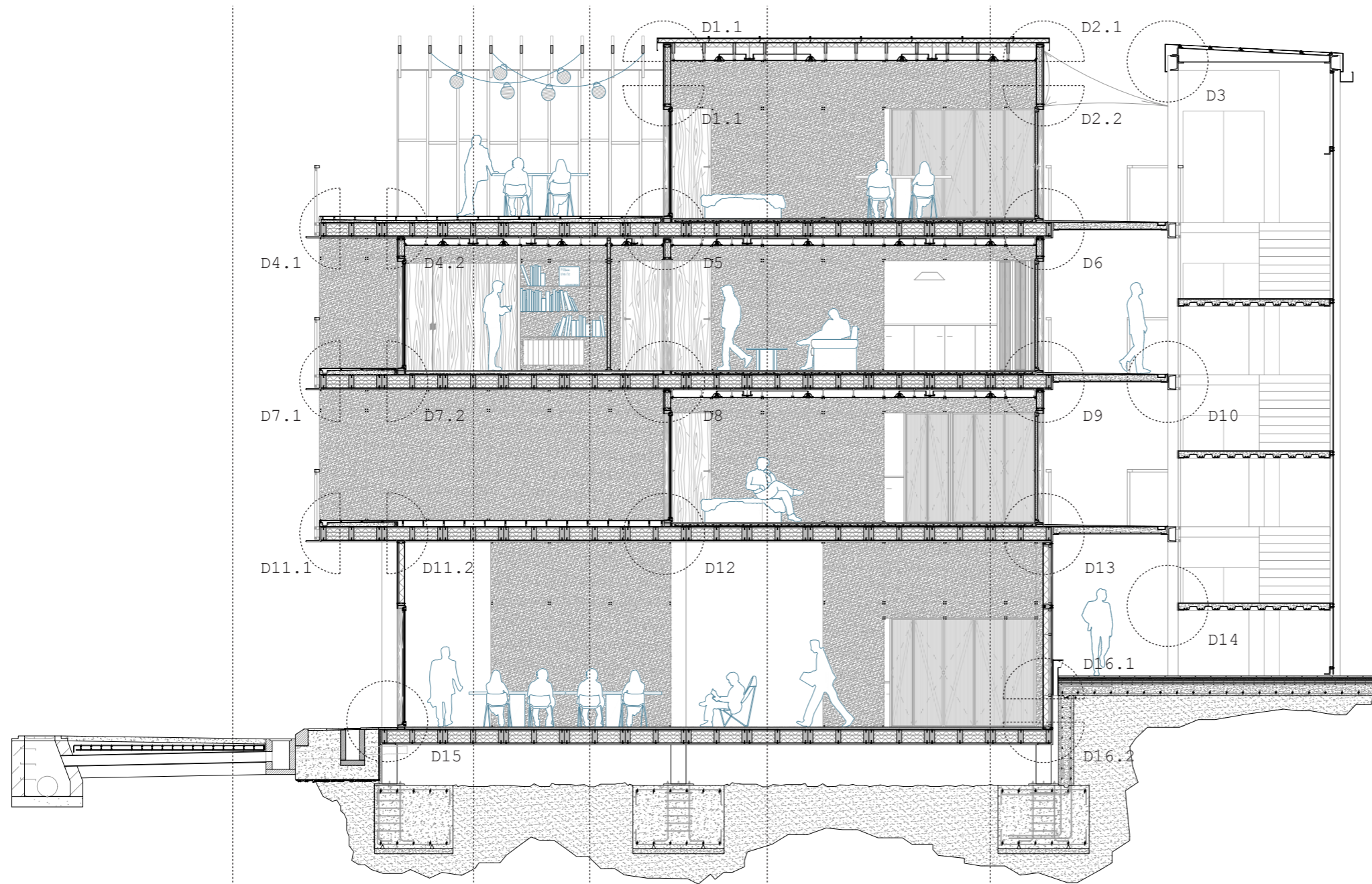
gestió



cooperativa
(coworking)



habitants
(habitatges)



coberta acabat zinc
panell sandwich 80mm: OSB + llana de roca + OSB
aïllant tèrmic llana de roca 100mm
biguetes de fusta 50mm x 150mm
fals sostre

taulell teboroo III 15mm
llana de roca 100mm
taulell OSB 10mm
balconera iscletec 78

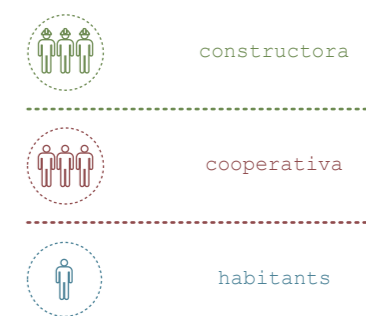
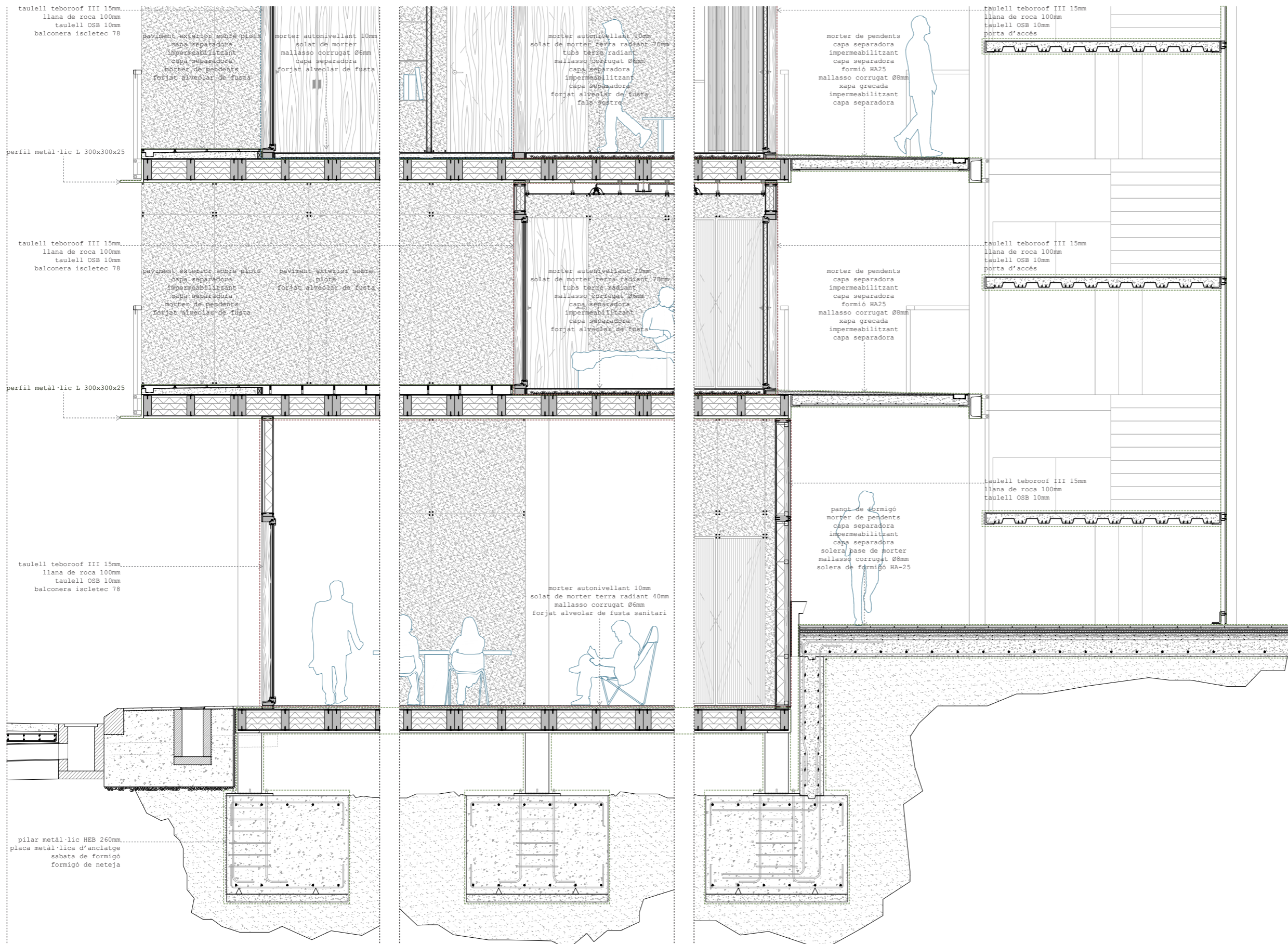
paviment exterior sobre plots
capa separadora
impermeabilitzant
capa separadora
morter de pendents
forjat alveolar de fusta

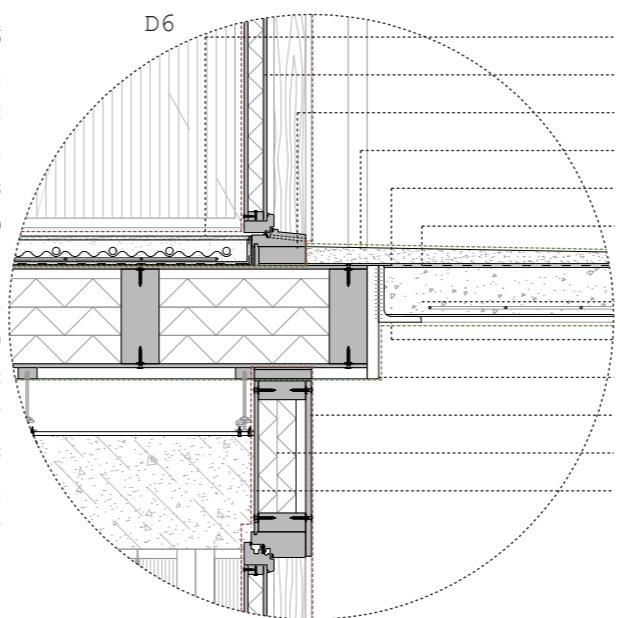
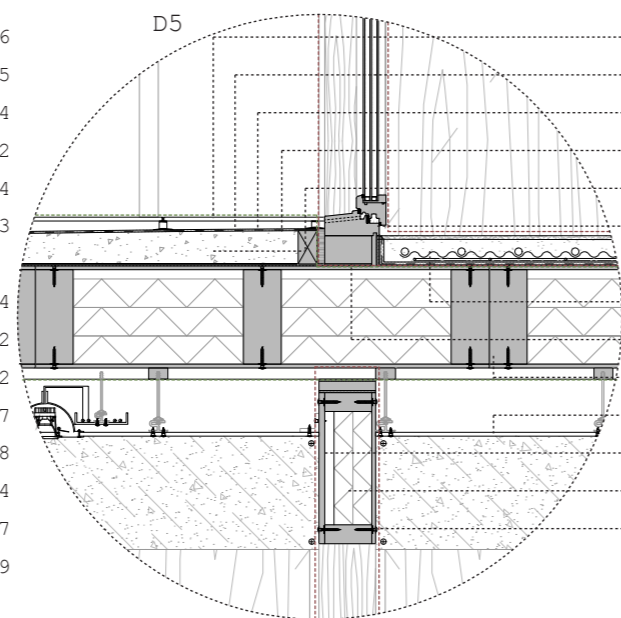
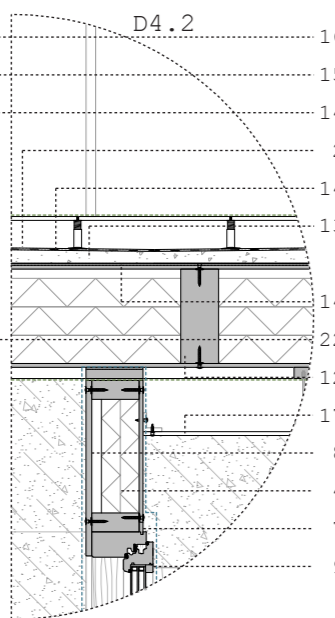
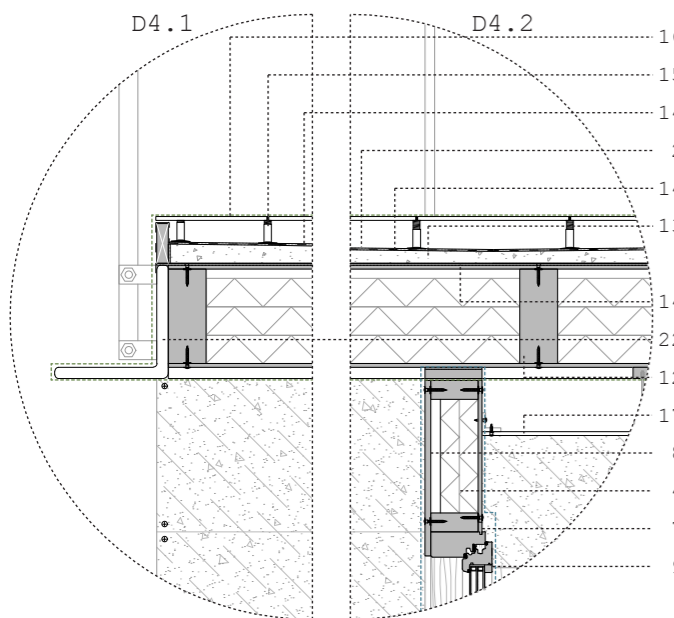
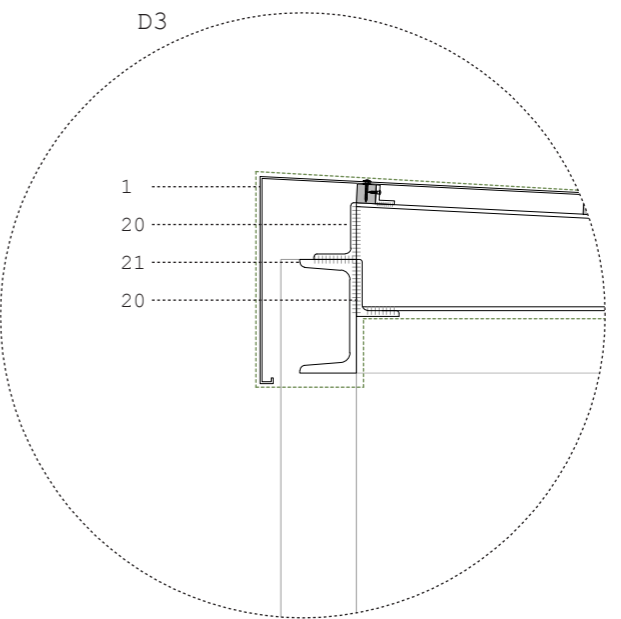
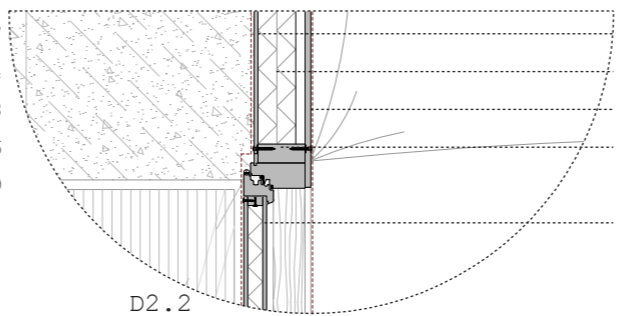
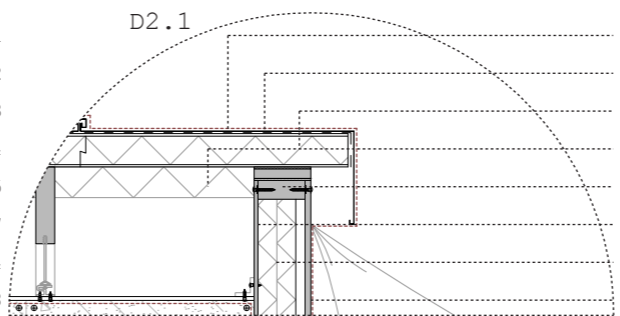
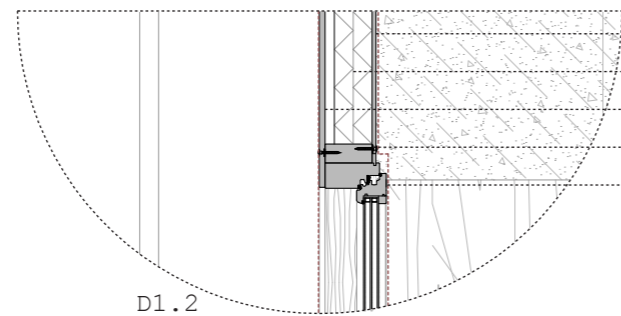
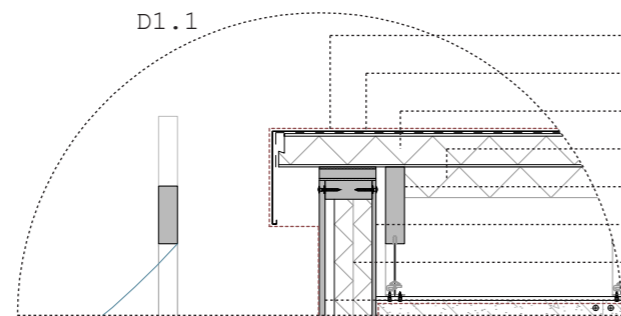
perfil metàl·lic L 300x300x25

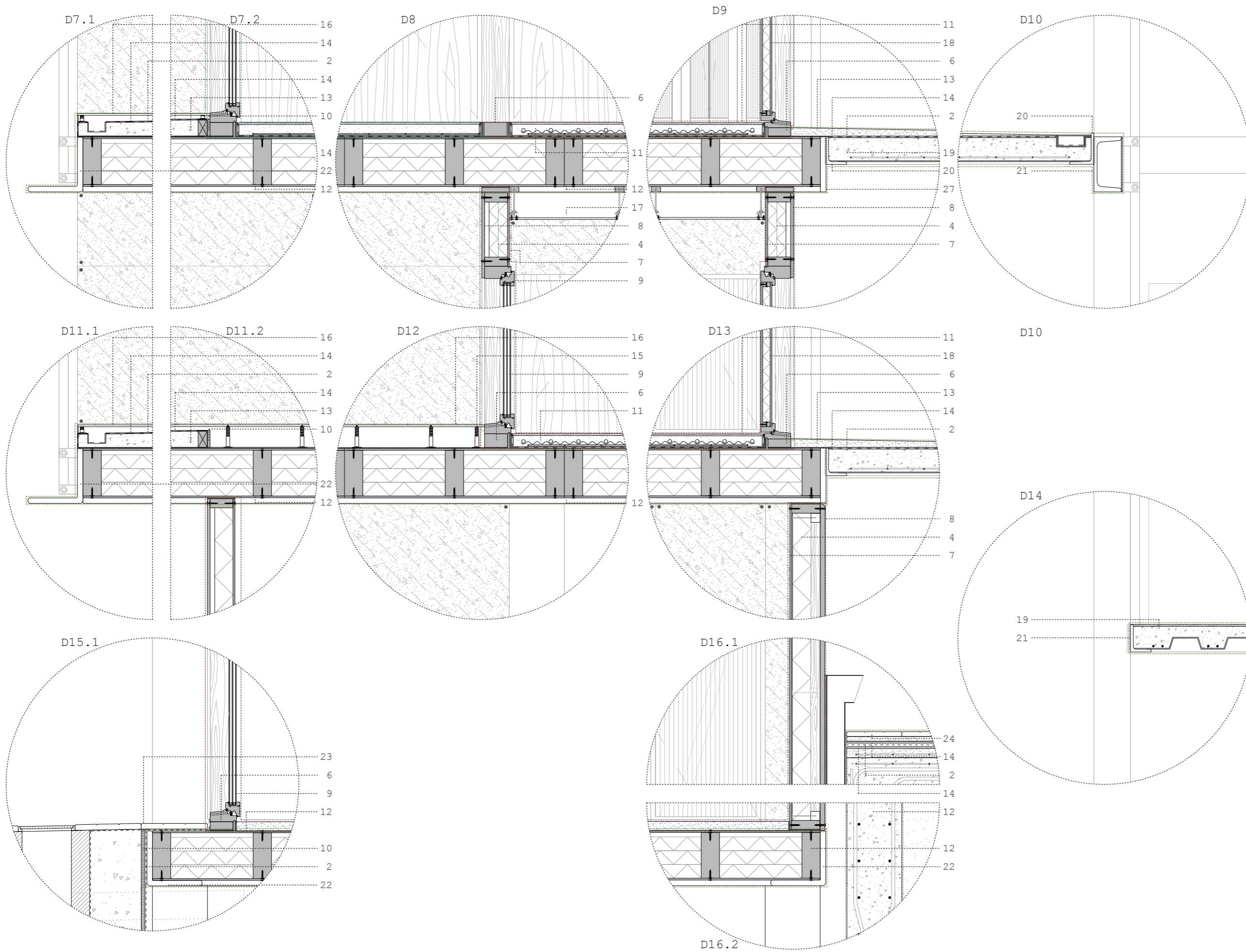
morter autonivel·lant 15mm
solat de morter, serxa radiant 70mm
tubs terra radiant
mallasso corrugat 20mm
capa separadora
impermeabilitzant
capa separadora
forjat alveolar de fusta
fals sostre

morter de pendents
capa separadora
impermeabilitzant
capa separadora
formió HA25
mallasso corrugat Ø8mm
xapa grecada
impermeabilitzant
capa separadora

taulell teboroo III 15mm
llana de roca 100mm
taulell OSB 10mm
porta d'accés



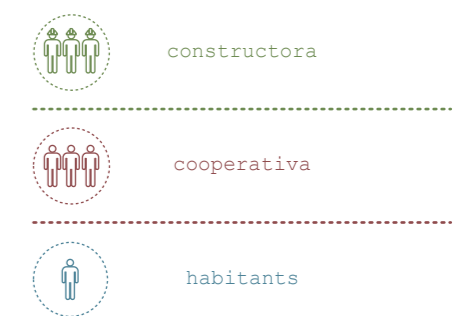


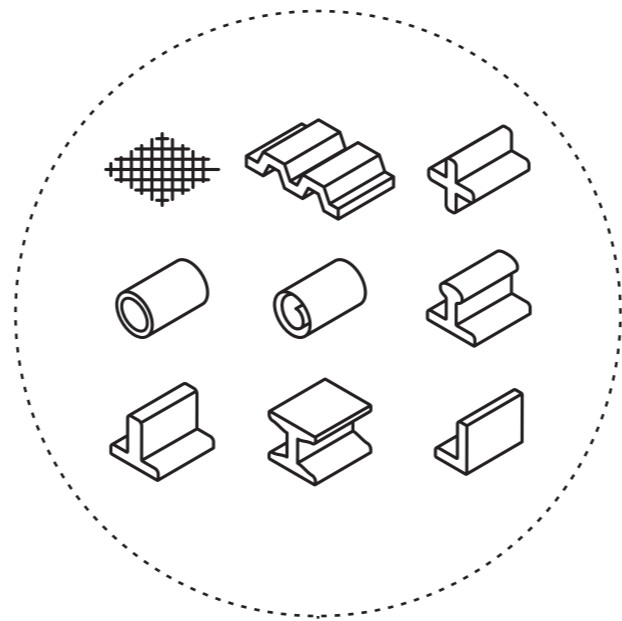


Materials

- 1.Acabat de coberta amb xapa de zinc mecanitzada, cargolada al panellat sandwich mitjançant junta de neoprè i arandela metàl·lica
- 2.Làmina impermeabilitzant flexible EVAC, Dry 80 REVESTECH
- 3.Panellat sandwich ROCKWOOD OSB, compostat per panell OSB de 10mm, llana de roca d'alta densitat i placa d'aglomerat hidròfug de 16mm. e=80mm
- 4.Panell rigid d'aïllant tèrmic, llana de roca no revestida, model Panel 231, casa ROCKWOOL. e=100mm(façana), 80mm(cober-ta),50mm (envans)
- 5.Vigueta de fusta de pi de 50x150mm
- 6.Bastidor de fusta de pi tractada i barnissada, prefabricada mitjançant control numèric
- 7.Taulell OSB e=10mm
- 8.Taulell Teboroo III de la casa Thebault, contraplacat de pi marítim tractat, hidròfug. e=15mm
- 9.Finestral de la casa ISCLETEC, model ISCLETEC 78, triple vidre CLIMALIT 4-14-4-14-4, fusta de pi tractada i barnissada. e fulla=78mm
- 10.Junta de neoprè
- 11.Terra radiant, consistent en: làmina separadora de polietilè, làmina impermeabilitzant flexible EVAC Dry 80 REVESTECH làmina separadora de polietilè, mallasso, solat de morter semisec de e=70mm i capa final de morter autonivellant de e=10mm
- 12.Placa alveolar de fusta de fusta de pi, estructura interior reticulada, cantos principals de 100x250mm, estructura secundària (transversal) amb canto de 50x250mm. A l'interior conté llana de roca flexible. Mesures totals: 1200x5700x270mm
- 13.Morter de pendents hidròfug alleugerit
- 14.Làmina separadora de polietilè
- 15.Plot d'alçada regulable
- 16.Paviment exterior en lloseta ceràmica de 400x400mm
- 17.Fals sostre de cartróguix penjat de tirants metàl·lics.
- 18.Porta d'accés a l'habitatge, de fusta de pi i amb 40mm de llana de roca al seu interior.
- 19.Forjat col·laborant: perfil de xapa grecada metàl·lica, amb cara interior corrugada per a millorar l'adherència del formigó, reomplert amb 120mm de formigó HA25, dos corrugats de Ø8mm per greca i mallasso superior amb corrugats de Ø6mm i retícula d'intereixos 200x200mm
- 20.Perfil LD 150 de la casa ARCELOR MITTAL, de dimensions 150x75mm
- 21.Perfil UPN de la casa ARCELOR MITTAL, de dimensions 150x300mm
- 22.Perfil en L de costats iguals de la casa ACERLOR MITTAL, de dimensions 300x300x25mm
- 23.Perfil en L de costats iguals de la casa ACERLOR MITTAL, de dimensions 300x300x35mm
- 24.Panot de formigó prefabricat, de mides 300x300mm.
- 25.Capa de morter de 50mm, amb mallasso superior a base de corrugats de Ø6mm i retícula d'intereixos 200x200mm
- 26.Llosa de cimentació de formigó armat HA-25
- 27.Perfil metàl·lic 30x300mm
- 28.Mur de contenció, formigó armat HA-25, lligat a llosa de cimentació i sabata amb corrugat Ø16mm

Totes les juntes de cargol interior-exterior es realitzaran amb junta de neoprè específica i arandela metàl·lica. Les juntes interiors es realitzaran amb cargol més arandela metàl·lica







ESTRUCTURES

SEGURETAT ESTRUCTURAL

0. INTRODUCCIÓ

Normativa aplicable:

CTE - DB SE Seguridad estructural

CTE - DB SE-AE Acciones en la edificación

CTE - DB SE-C Cimientos

CTE - DB SE-A Acero

Instruccióndel Hormigón Estructural EHE-08

Descripció del sistema estructural:

0.1 NAUS REHABILITADES:

0.1.1 Naus rehabilitades tipus A1

A les naus de tipus A1 estàn destinades a un ús d'aula-taller. Es procedeix a realitzar la conservació dels murs de càrrega, així com de la façana i també de l'encavellada de fusta que sustenta la coberta. La coberta original es canvia per una nova coberta amb corretges de fusta, panell sandwich d'OSB amb llana de roca interior i acabada amb zinc. Al pati trasera aquesta solució es veu substituïda per una coberta de tipus ivernacle, per tal d'aprofitar aquest efecte per a escalfar l'aire que hem d'introduïr (ventilació forçada per tal de regenerar l'aire de l'interior)a l'aula per requisits de normativa. A més obtenim un pati de llum a la part trasera, amb el conseqüent guany d'il·luminació natural que això suposa.

La nova coberta, al ser més lleugera que la original, pot patir problemes per succió, a banda de que es modificarà la forma de treballar del cordó inferior de la encavallada, que treballarà a compressió i no a tracció com fins ara. Per aquestes raons es realitzaran els pertinents reforços a l'encavallada.

Un nou mur construït amb entramat de fusta lleuger d'intereix 60cm ens separa l'aula del pati. Aquest mur funciona solidariament amb l'encavallada, amb una junta que permet el moviment vertical (en leix z) d'aquesta última, però en bloqueja l'horitzontal (en l'eix x i y).

0.1.2 Naus rehabilitades tipus A2

A les naus de tipus A2 estàn destinades a un ús d'habitatge taller. Es procedeix a realitzar la conservació dels murs de càrrega, així com de la façana i també de l'encavellada de fusta que sustenta la coberta. La coberta original es canvia per una nova coberta amb corretges de fusta, panell sandwich d'OSB amb llana de roca interior i acabada amb zinc. Al pati trasera aquesta solució es veu substituïda per una coberta de tipus ivernacle, per tal d'aprofitar aquest efecte per a escalfar l'aire que hem d'introduïr (ventilació forçada per tal de regenerar l'aire de l'interior)a l'aula per requisits de normativa. A més obtenim un pati de llum a la part trasera, amb el conseqüent guany d'il·luminació natural que això suposa.

La nova coberta, al ser més lleugera que la original, pot patir problemes per succió, a banda de que es modificarà la forma de treballar del cordó inferior de la encavallada, que treballarà a compressió i no a tracció com fins ara. Per aquestes raons es realitzaran els pertinents reforços a l'encavallada.

En aquest cas construïm dos nous murs que ens separen de dos patis, un davanter i un trasera. Ambdós murs estan construïts amb entramat lleuger de fusta, amb intereix de 60cm. Aquests murs funcionen solidariament amb l'encavallada, amb una junta que permet el moviment vertical (en leix z) d'aquesta última, però en bloqueja l'horitzontal (en l'eix x i y).

A l'interior generem dos alçades, i sustentem els forjats amb una estructura d'entramat de fusta lleuger, amb intereix igualment de 60cm, que treballa solidariament amb els dos murs que ens separen dels patis davanter i trasera.

0.2 BLOC D'HABITATGES:

Aquest edifici té un ús de coworking en planta baixa i d'habitatge en planta primera, segona i tercera. L'estructura és metàl·lica, amb pilars HEB i jàcenes de tipus L, els forjats són plaques alveolars de fusta, que es recolzen sobre les L metàl·liques. L'intereix dels pilars és de 5,7 metres i 7,2 metres en l'eix x, i alterna entre 4,3 i 5,7 en l'eix y, amb una relació d'alternancia de A-B-B-A, repetint la sèrie tres vegades.

Els habitatges són ampliables, partint amb una base de 36m² (Talla S), que pot créixer fins als 105m² (Talla XL), esa dir, triplicant la superfície. Tant façana com paviment i sostre d'aquests habitatges es realitza amb entramat lleuger de fusta, amb intereix de 60cm entre bastidors.

1. ACCIONS EN L'EDIFICACIÓ

Donat que tenim diversos casos al projecte, calcularem:

- 1.1 L'estat de càrregues d'una nau tipus A1, aula-taller
- 1.2 L'estat de càrregues del bloc d'habitatges

1.1 NAU TIPUS A1

1.1.1 Accions permanents

ELEMENTS SUPERFICIALS	CÀRREGA (kN/m ²)
Coberta panell sandwich + zinc	0,5
Coberta ivernacle	0,15

ELEMENTS LINEALS	CÀRREGA (kN/m)
Façana trasera entramat fusta	

1.1.2 Accions variables

1.1.2.1 Sobrecàrrega d'ús

ÚS	CÀRREGA UNIFORME (kN/m)	CÀRREGA PUNTUAL (kN)
C Zones d'accès al públic: C3- Zones sense obstacles	5	4

COBERTES	CÀRREGA UNIFORME (kN/m)	CÀRREGA PUNTUAL (kN)
G Cobertes accessibles únicament per conservació: G1- Cobertes lleugeres sense forjat	0,4	1

1.1.2.2 Acció del vent

La distribució i el valor de les presions que exerceix el vent sobre un edifici y les forces resultants depenen de la forma i de les dimensions de la construcció, de les característiques i de la permeabilitat de la superfície, així com de la direcció, de la intensitat i de les ratxes de vent.

Per tal de calcular l'acció del vent necessitarem saber la pressió estàtica, q_e , exercida sobre la coberta, que tal i com indica a l'apartat 3.3.2 del DB SE-AE calcularem amb la següent fórmula:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

on:

q_b Pressió dinàmica del vent. Depèn de la localització geogràfica del projecte.

c_e Coeficient d'exposició. Variable segons l'alçada del punt considerat, en funció del grau d'aspror de l'entorn on es trobi ubicada la construcció. En edificis urbans de fins a 8 plantes pot prendre's un valor constant de 2,0.

c_p Coeficient eòlic o de pressió. Depèn de la forma i orientació de la superfície respecte al vent, i en el seu cas, de la situació del punt respecte a les vores d'aquesta superfície; un valor negatiu indica succió.

PRESSIÓ DINÀMICA (q_b)

A l'apartat D.1 de l'anex D del DB SE-AE s'ens indica que els valors de pressió dinàmica assignats a cada zona són de:

A= 0,42kN/m²

B= 0,45kN/m²

C= 0,52kN/m²

Ens trobem a Tarragona, per tant a la zona C, a la qual li correspon un valor de:

$q_b = 0,52 \text{ kN/m}^2$



COEFICIENT D'EXPOSICIÓ

A la taula 3.4 del DB SE-AE s'ens mostren els diversos coeficients d'exposició, en funció del tipus d'entorn i de l'alçada de la construcció o punt calculat.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

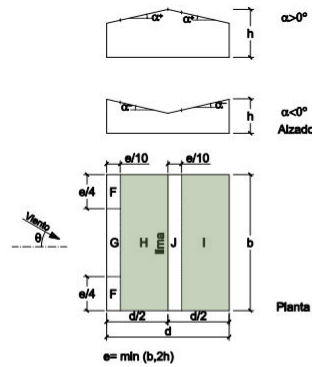
Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	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	1,8	2,0

$c_e = 1,4$

COEFICIENT EÒLIC

Extraurem el coeficient eòlic de dos taules diferents, que trobem a les taules D.6 a) i D.6 b) de l'anex D del DB SE-AE, per tal de trobar els casos més desfavorables, tant a succió com a pressió.

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas
a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$

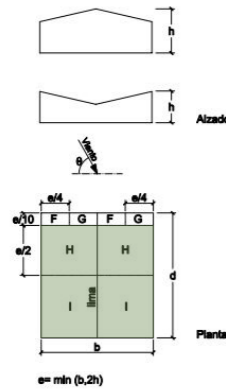


Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
15°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	-0,6
	≤ 1	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	-0,6
30°	≥ 10	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
	≤ 1	-2,5	-2	+1,2	-0,6	0,2
45°	≥ 10	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
	≤ 1	-0,9	-0,8	-0,5	-0,4	-1
60°	≥ 10	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
	≤ 1	-2	-1,5	-0,3	-0,4	-1,5
75°	≥ 10	0,7	0,7	0,4	0	0
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0

Tenim una pendent de 21° a la coberta. Prendrem com a referent les zones H i I de la taula, i considerarem una inclinació de 15°, per ser el valor més proper al nostre. Obtenim:

H: $C_{e,s} = -0,3$ $C_{e,p} = +0,2$
 I: $C_{e,s} = -0,4$ $C_{e,p} = +0,0$

b) Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$			
		F	G	H	I
-45°	≥ 10	-1,4	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,3	-1,2
-30°	≥ 10	-1,5	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,1	-2,0	-1,3	-1,2
-15°	≥ 10	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
5°	≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
15°	≥ 10	-1,6	-1,3	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6
30°	≥ 10	-1,3	-1,3	-0,6	-0,5
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,2	-0,5
45°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
60°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5
75°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5

Nota:
- No se deben mezclar valores positivos y negativos en una sola cara.

Tenim una pendent de 21° a la coberta. Prendrem com a referent les zones H i I de la taula, i considerarem una inclinació de 15°, per ser el valor més proper al nostre. Obtenim:

H: $C_{e,s} = -0,6$
 I: $C_{e,s} = -0,5$

Per tal de calcular l'acció del vent el que farem es considerar els dos coeficients més desfavorables, es a dir, els més alts, tant a succió com a pressió:

$C_{e,s} = +0,2$
 $C_{e,s} = -0,6$

PRESSIÓ

$Q_{e,p} = q_b \cdot c_{e,s} \cdot c_p$
 $Q_{e,p} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,4 \cdot 0,2$
 $Q_{e,p} = 0,145 \text{ kN/m}^2$

SUCCIÓ

$Q_{e,p} = q_b \cdot c_{e,p} \cdot c_p$
 $Q_{e,p} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,4 \cdot (-0,6)$
 $Q_{e,p} = -0,435 \text{ kN/m}^2$

1.1.2.3 Acció de la neu

La càrrega de la neu en cobertes inclinades es calcula mitjançant la següent fórmula, que trovem al punt 2 de l'apartat 3.5.1 del DB SE-AE:

$q_n = \mu \cdot s_k$

on:

μ Coeficient de forma de la coberta segons l'apartat 3.5.3 del DB SE-AE.
 s_k Valor característic de la càrrega de neu sobre un terreny horitzontal segons l'apartat 3.5.2 del DB SE-AE.

COEFICIENT DE FORMA

Segons el punt 2 de l'apartat 3.5.3 del DB SE-AE per a cobertes amb inclinació igual o menor de 30° el coeficient de forma es igual a 1. Donat que tenim una coberta amb 21° d'inclinació:

$\mu = 1$
 VALOR CARACTERÍSTIC DE LA CÀRREGA DE NEU

Obtenim el valor de la taula 3.8 del DB SE-AE. Ens trobem a Tarragona (altitud 0m), més concretament a Reus, (altitud 100m), per tant amb un baix risc de nevades. Així el valor característic és:

$s_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$

Calculem la càrrega de neu:

$q_n = \mu \cdot s_k$
 $q_n = 1 \cdot 0,4 \text{ kN/m}^2$
 $q_n = 0,4 \text{ kN/m}^2$

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

Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	880	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	470	0,7	Salamanca	780	0,5
Almería	1.130	0,2	Huesca	570	0,4	SanSebas	0	0,3
Ávila	180	0,2	Jaeón	820	1,2	San/Donostia	0	0,3
Badajoz	0	0,4	León	150	0,6	Santander	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	380	0,5	Segovia	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0,3	0,6	Logroño	470	0,7	Sevilla	1.090	0,9
Burgos	880	0,6	Lugo	470	0,7	Soria	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tarragona	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Tenerife	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Teruel	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / Ourense	130	0,4	Toledo	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valencia/València	690	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palencia	0	0,4	Valldid	520	0,4
Cuenca	1.010	0,3	Palma de Mallorca	740	0,2	Vitoria / Gasteiz	650	0,7
Gerona / Girona	70	0,4	Pamplona/Iruña	450	0,7	Zamora	210	0,5
Granada	690	0,5				Zaragoza	0	0,2
						Ceuta y Melilla		

1.2 BLOC D'HABITATGES

1.2.1 Accions permanents

ELEMENTS SUPERFICIALS	CÀRREGA (kN/m ²)
Forjat alveolar de fusta	0,9
Morter compressió i microciment	1
Paviment de microciment	
Fals sostre de fusta sota rastrells	0,5
Coberta lleugera zinc	1,0
Coberta plana transitable	
ELEMENTS LINEALS	CÀRREGA (kN/m)
Façana entramat fusta (e:15cm)	
Jàcena d'acer perfil en L	

1.2.2 Accions variables

1.2.2.1 Sobrecàrrega d'ús

ÚS	CÀRREGA UNIFORME (kN/m)	CÀRREGA PUNTUAL (kN)
A Zones residencials: A1- Habitatge	2	2
C Zones d'accès al públic C1- Zones amb taules i cadires	3	4
COBERTES	CÀRREGA UNIFORME (kN/m)	CÀRREGA PUNTUAL (kN)
F Cobertes transitables accessibles tan sols privadament	1	2
G Cobertes accessibles únicament per conservació: G1- Cobertes lleugeres sense forjat	0,4	1

1.2.2.2 Acció del vent

La distribució i el valor de les pressions que exerceix el vent sobre un edifici y les forces resultants depenen de la forma i de les dimensions de la construcció, de les característiques i de la permeabilitat de la superfície, així com de la direcció, de la intensitat i de les ratxes de vent.

Per tal de calcular l'acció del vent necessitarem saber la pressió estàtica, q_e , exercida sobre la coberta, que tal i com indica a l'apartat 3.3.2 del DB SE-AE calcularem amb la següent fórmula:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

on:

- q_b Pressió dinàmica del vent. Depèn de la localització geogràfica del projecte.
- c_e Coeficient d'exposició. Variable segons l'alçada del punt considerat, en funció del grau d'aspror de l'entorn on es trobi ubicada la construcció. En edificis urbans de fins a 8 plantes pot prendre's un valor constant de 2,0.
- c_p Coeficient eòlic o de pressió. Depèn de la forma i orientació de la superfície respecte al vent, i en el seu cas, de la situació del punt respecte a les vores d'aquesta superfície; un valor negatiu indica succió.

PRESSIÓ DINÀMICA (q_b)

$$q_b = 0,52 \text{ kN/m}^2$$

COEFICIENT D'EXPOSICIÓ (c_e)

A la taula 3.4 del DB SE-AE s'ens mostren els diversos coeficients d'exposició, en funció del tipus d'entorn i de l'alçada de la construcció o punt calculat.

Considerem un grau d'aspror IV (zona urbana en general, industrial o forestal) i una alçada del punt considerat de 6 metres, per tant:

$$c_e = 1,9$$

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	2,8	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	1,8	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

COEFICIENT EÒLIC

Extraurem els coeficients eòlics del codi tècnic, els trobem a les taules D.6 a) i D.6 b) de l'anex D del DB SE-AE, per tal de calcular els casos més desfavorables, tant a succió com a pressió.

Acció del vent sobre la façana NO i SE

$$\text{Esbeltesa} = h/b = 13/60 = 0,21$$

$$c_{p_s} = +0,7$$

$$c_{p_s} = -0,3$$

PRESSIÓ

$$Q_{e_p} = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$$Q_{e_p} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,9 \cdot 0,7$$

$$Q_{e_p} = 0,7 \text{ kN/m}^2$$

Acció del vent sobre la façana NE i SO

$$\text{Esbeltesa} = h/b = 13/13 = 1$$

$$c_{p_s} = +0,8$$

$$c_{p_s} = -0,5$$

PRESSIÓ

$$Q_{e_p} = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$$Q_{e_p} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,9 \cdot 0,8$$

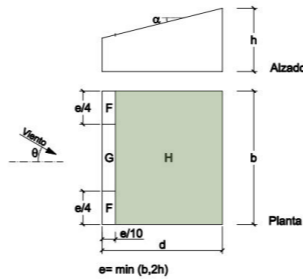
$$Q_{e_p} = 0,8 \text{ kN/m}^2$$

Acció del vent sobre coberta a un aigua

Extraurem el coeficient eòlic de dos taules diferents, que trobem a les taules D.6 a) i D.6 b) de l'anex D del DB SE-AE, per tal de trobar els casos més desfavorables, tant a succió com a pressió.

Tabla D.5 Cubiertas a un agua.

a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



	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

SUCCIÓ

$$Q_{e_s} = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$$Q_{e_s} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,9 \cdot (-0,3)$$

$$Q_{e_s} = -0,3 \text{ kN/m}^2$$

	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

SUCCIÓ

$$Q_{e_s} = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$$Q_{e_s} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,9 \cdot (-0,5)$$

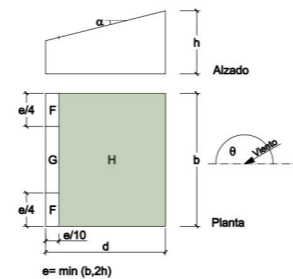
$$Q_{e_s} = -0,5 \text{ kN/m}^2$$

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)			
		F	G	H	
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	
	≤ 1	-2,0	-1,5	-0,3	
30°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	
45°	≥ 10	0,7	0,7	0,6	
	≤ 1	-0,0	-0,0	-0,0	
60°	≥ 10	0,7	0,7	0,6	
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	

Tenim una pendent d'11° a la coberta. Prendrem com a referent la zona H de la taula, i considerarem una inclinació de 15°, per ser el valor més proper al nostre. Obtenim:

$$H: \quad c_{e_s} = -0,3 \quad c_{e_p} = +0,2$$

b) Dirección del viento $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)			
		F	G	H	
5°	≥ 10	-2,3	-1,3	-0,8	
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	
15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	
	≤ 1	-2,8	-2,0	-1,2	
30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	
	≤ 1	-2,3	-1,5	-0,8	
45°	≥ 10	-0,6	-0,5	-0,7	
	≤ 1	-1,3	-0,5	-0,7	
60°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,5	
	≤ 1	-1,0	-0,5	-0,5	
75°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,5	
	≤ 1	-1,0	-0,5	-0,5	

Tenim una pendent d'11° a la coberta. Prendrem com a referent la zona H de la taula, i considerarem una inclinació de 15°, per ser el valor més proper al nostre. Obtenim:

$$H: \quad c_{e_s} = -0,9$$

Per tal de calcular l'acció del vent el que farem es considerar els dos coeficients més desfavorables, es a dir, els més alts, tant a succió com a pressió:

$$c_{e_s} = +0,2$$

$$c_{e_s} = -0,6$$

PRESSIÓ

$$Q_{e_p} = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$$Q_{e_p} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,4 \cdot 0,2$$

$$Q_{e_p} = 0,2 \text{ kN/m}^2$$

SUCCIÓ

$$Q_{e_s} = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$$Q_{e_s} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,4 \cdot (-0,9)$$

$$Q_{e_s} = -0,9 \text{ kN/m}^2$$

Acció del vent sobre coberta plana transitable

Considerem, com s'indica al punt 2 de l'apartat 3.3.4 del DB SE-AE que l'acció del vent en aquest cas, generalment de succió, opera habitualment del costat de la seguretat, i es pot despreciar.

1.1.2.3 Acció de la neu

Acció de la neu sobre la coberta a un aigua

La càrrega de la neu en cobertes inclinades es calcula mitjançant la següent fórmula, que trovem a l'apartat 3.5.1 del DB SE-AE:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

COEFICIENT DE FORMA

Segons el punt 2 de l'apartat 3.5.3 del DB SE-AE per a cobertes amb inclinació igual o menor de 30° el coeficient de forma es igual a 1. Donat que tenim una coberta amb 11° d'inclinació:

$$\mu = 1$$

VALOR CARACTERÍSTIC DE LA CÀRREGA DE NEU

Obtenim el valor de la taula 3.8 del DB SE-AE. Ens trobem a Tarragona (altitud 0m), més concretament a Reus, (altitud 100m), per tant amb un baix risc de nevades. Així el valor característic és:

$$s_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$$

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

Calculem la càrrega de neu:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

$$q_n = 1 \cdot 0,4 \text{ kN/m}^2$$

$$q_n = 0,4 \text{ kN/m}^2$$

Acció de la neu sobre la coberta plana

Com s'esmenta al punt 1 de l'apartat 3.5.1 del DB SE-AE la càrrega de la neu en cobertes planes en localitats d'altitud inferior a 1000m, és suficient considerar:

$$q_n = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

Arribats a aquest punt ens disposem a realitzar l'estat de càrregues i el càlcul d'un dels pòrtics del projecte. Hem escollit un dels pòrtics transversals del bloc d'habitatges a efectes de càlcul per aquest projecte final de carrera.

1.3 ESTAT DE CÀRREGUES

PLANTA	TIPUS	TIPUS DE CÀRREGA	ELEMENT	ELS (Qk) kN/m ²	ELU (Qd) kN/m ²	
PC	coberta	permanents	coberta lleugera zinc	faldons de xapa, tauler i panell aïllant	1,00	1,35
			SUBTOTAL:		1,00	1,35
		variables	sobrecàrrega ús	C1 - cobertes lleugeres sobre corretges	0,40	
			sobrecàrrega neu	CTE DB SE	0,40	1,50
			sobrecàrrega vent	CTE DB SE	0,20	
SUBTOTAL:		1,00	1,50			
TOTAL:		2,00	2,85			
P3	habitatge monolocal	permanents	forjat	forjat de plaques alveolars fusta e= 25cm	0,90	
			morter compressió	morter de compressió i acabat microciment e= 5cm	1,00	1,35
			envà	envà d'entramat de fusta	0,30 kN/m	
			façana	façana entramat fusta e= 15cm	0,70 kN/m	
			SUBTOTAL:		2,90	3,92
	variables	sobrecàrrega ús	A1- habitatge	2,00	1,50	
		SUBTOTAL:		2,00	3,00	
	TOTAL:		4,90	6,92		
	terraça	permanents	forjat	forjat de plaques alveolars fusta e= 25cm	0,90	
			morter compresió	morter de compresió i acabat microciment e= 5cm	1,00	1,35
coberta invertida			coberta invertida transitable	2,50		
SUBTOTAL:				4,40	5,94	
variable		sobrecàrrega ús	F- coberta transitable accessible privadament	1,00	1,50	
sobrecàrrega neu	CTE DB SE	1,00				
SUBTOTAL:		2,00	3,00			
TOTAL:		6,40	8,94			
P2-P1	habitatge ampliable	permanents	forjat	forjat de plaques alveolars fusta e= 25cm	0,90	
			morter compresió	morter de compresió i acabat microciment e= 5cm	1,00	1,35
			envà	envà d'entramat de fusta	0,30 kN/m	
			façana	façana entramat fusta e= 15cm	0,70 kN/m	
		SUBTOTAL:		2,90	3,92	
variables	sobrecàrrega ús	A1- habitatge	2,00	1,50		
SUBTOTAL:		2,00	3,00			
TOTAL:		4,90	6,92			
PB	coworking	permanents	forjat sanitari	forjat sanitari col·laborant	2,00	
			morter compressió	morter de compressió i cabat de microciment	1,00	1,35
			façana	façana entramat fusta e= 15cm	0,70 kN/m	
		SUBTOTAL:		3,70	5,00	
		variables	sobrecàrrega ús	C1- Zones amb taules i cadires	3,00	1,50
SUBTOTAL:		3,00	4,50			
TOTAL:		6,70	9,50			

1.4 Combinació d'accions

1.4.1 ELS Estat Límit de Servei

El sistema estructural haurà de garantir un comportament adequat, en relació a les deformacions, les vibracions o el deteriorament. A tal efecte, les sollicitacions creades per les accions no hauran d'assolir els límits admissibles establerts en el CTE DB SE.

A tal efecte, la limitació de fletxa en elements estructurals horitzontals serà:

- 1/500 en pisos amb tabics fràgils o paviments rígids sense juntes
- 1/400 en pisos amb tabics ordinaris
- 1/300 en la resta dels casos

D'igual manera, en elements constructius verticals s'estableix un desplaçament límit de:

- 1/500 sobre l'altura total de l'edifici
- 1/250 sobre l'altura de la planta, en cadascuna d'elles

Les sollicitacions s'establiran a partir d'una combinació d'accions simultànies i en funció dels coeficients de majoració i minoració establerts a les taules 4.1 i 4.2 del CTE DB SE.

Combinació d'hipòtesis ELS

	Pes propi	Ús	Neu	Vent
ELS Sobrecàrrega d'ús	1	1	0,5	0,6
ELS Neu	1	0,7	1	0,6
ELS Vent	1	0,7	0,5	1

1.3.2 ELU Estat Límit Últim

El sistema estructural haurà de garantir la resistència de l'estructura portant i de tot element estructural. Tantmateix, haurà de mantenir una estabilitat suficient a tot l'edifici.

Així, les sollicitacions totals de les accions hauran de ser inferiors a la resistència de cada element i la suma d'accions desestabilitzadores serà menor a les accions estabilitzadores.

La combinació d'accions es veu majorada per un coeficient d'1,35 per a càrregues permanents i 1,5 per a càrregues variables.

Combinació d'hipòtesis ELS

	Pes propi	Ús	Neu	Vent
ELS Sobrecàrrega d'ús	1,35	1,5	0,75	0,9
ELS Neu	1,35	1,05	1,5	0,9
ELS Vent	1,35	1,05	0,75	1,5

jàcena A	deformació (ELS)	llum = 570,00 cm
		Qk total = 18,20 kg/cm
		E = 2100000 kg/cm ²
		barra biempotrada:
		Fadm = L/250 Fadm = 2,28 cm

comprobació moment flector	
Mf = Qd · L ² /8	Mf = 1035618,75 kg · cm
σ _{adm} acer = 2750,00 kg/cm ²	σ = Mf/Wx σ = 2412,90 kg/cm ²

jàcena A	resistència (ELU)	Qd = 25,50 kg/cm
		I = 51/384 · ((Qd · L ⁴) / (f _{adm} · E))
		I = 7320,22 cm ⁴

comprobació per esforç tallant	
Q = (Q · L) / 2	Q = 14535,00 kg
r = 1587,70 kg/cm ²	r = Q/A r = 110,03 kg/cm ²

jàcena A	predimensionat	perfil angular L = 250x250x28 mm
		I _y = 7627,00 cm ⁴
		A = 132,10 cm ²
		Wx = 429,20 cm ³
		Pes = 104,00 kg/m

jàcena E	deformació (ELS)	llum = 570,00 cm
		Qk total = 19,10 kg/cm
		E = 2100000 kg/cm ²
		barra biempotrada:
		Fadm = L/250 Fadm = 2,28 cm

comprobació moment flector	
Mf = Qd · L ² /8	Mf = 995006,25 kg · cm
σ _{adm} acer = 2750,00 kg/cm ²	σ = Mf/Wx σ = 2397,03 kg/cm ²

jàcena E	resistència (ELU)	Qd = 24,50 kg/cm
		I = 51/384 · ((Qd · L ⁴) / (f _{adm} · E))
		I = 7033,15 cm ⁴

comprobació per esforç tallant	
Q = (Q · L) / 2	Q = 13965,00 kg
r = 1587,70 kg/cm ²	r = Q/A r = 109,36 kg/cm ²

jàcena E	predimensionat	perfil angular L = 250x250x27 mm
		I _y = 7393,00 cm ⁴
		A = 127,70 cm ²
		Wx = 415,10 cm ³
		Pes = 101,00 kg/m

jàcena B	deformació (ELS)	llum = 720,00 cm
		Qk total = 19,60 kg/cm
		E = 2100000 kg/cm ²
		barra biempotrada:
		Fadm = L/250 Fadm = 2,88 cm

comprobació moment flector	
Mf = Qd · L ² /8	Mf = 1801440,00 kg · cm
σ _{adm} acer = 2750,00 kg/cm ²	σ = Mf/Wx σ = 2347,46 kg/cm ²

jàcena B	resistència (ELU)	Qd = 27,80 kg/cm
		I = 51/384 · ((Qd · L ⁴) / (f _{adm} · E))
		I = 16084,29 cm ⁴

comprobació per esforç tallant	
Q = (Q · L) / 2	Q = 20016,00 kg
r = 1587,70 kg/cm ²	r = Q/A r = 101,76 kg/cm ²

jàcena B	predimensionat	perfil angular L = 300x300x35 mm
		I _y = 16320,00 cm ⁴
		A = 196,70 cm ²
		Wx = 767,40 cm ³
		Pes = 154,00 kg/m

jàcena F	deformació (ELS)	llum = 720,00 cm
		Qk total = 17,90 kg/cm
		E = 2100000 kg/cm ²
		barra biempotrada:
		Fadm = L/250 Fadm = 2,88 cm

comprobació moment flector	
Mf = Qd · L ² /8	Mf = 1756080,00 kg · cm
σ _{adm} acer = 2750,00 kg/cm ²	σ = Mf/Wx σ = 2288,35 kg/cm ²

jàcena F	resistència (ELU)	Qd = 27,10 kg/cm
		I = 51/384 · ((Qd · L ⁴) / (f _{adm} · E))
		I = 15679,29 cm ⁴

comprobació per esforç tallant	
Q = (Q · L) / 2	Q = 19512,00 kg
r = 1587,70 kg/cm ²	r = Q/A r = 99,20 kg/cm ²

jàcena F	predimensionat	perfil angular L = 300x300x35 mm
		I _y = 16320,00 cm ⁴
		A = 196,70 cm ²
		Wx = 767,40 cm ³
		Pes = 154,00 kg/m

jàcena C	deformació (ELS)	llum = 570,00 cm
		Qk total = 14,00 kg/cm
		E = 2100000 kg/cm ²
		barra biempotrada:
		Fadm = L/250 Fadm = 2,28 cm

comprobació moment flector	
Mf = Qd · L ² /8	Mf = 800066,25 kg · cm
σ _{adm} acer = 2750,00 kg/cm ²	σ = Mf/Wx σ = 2330,52

jàcena C	resistència (ELU)	Qd = 19,70 kg/cm
		I = 51/384 · ((Qd · L ⁴) / (f _{adm} · E))
		I = 5655,23 cm ⁴

comprobació per esforç tallant	
Q = (Q · L) / 2	Q = 11229,00 kg
r = 1587,70	r = Q/A r = 106,84 kg/cm ²

jàcena C	predimensionat	perfil angular L = 250x250x22 mm
		I _y = 6180,00 cm ⁴
		A = 105,10
		Wx = 343,30
		Pes = 82,50 kg/m

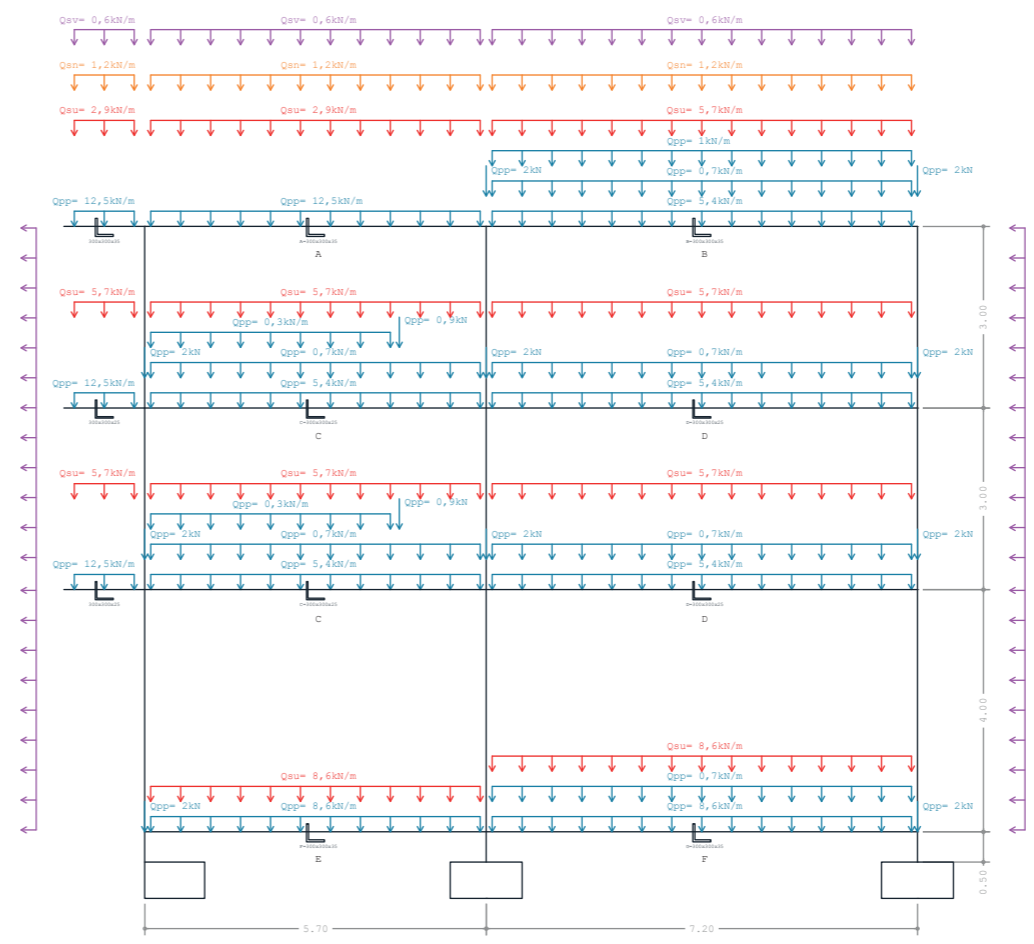
jàcena D	deformació (ELS)	llum = 720,00 cm
		Qk total = 14,00 kg/cm
		E = 2100000 kg/cm ²
		barra biempotrada:
		Fadm = L/250 Fadm = 2,88 cm

comprobació moment flector	
Mf = Qd · L ² /8	Mf = 1276560,00 kg · cm
σ _{adm} acer = 2750,00 kg/cm ²	σ = Mf/Wx σ = 2275,10 kg/cm ²

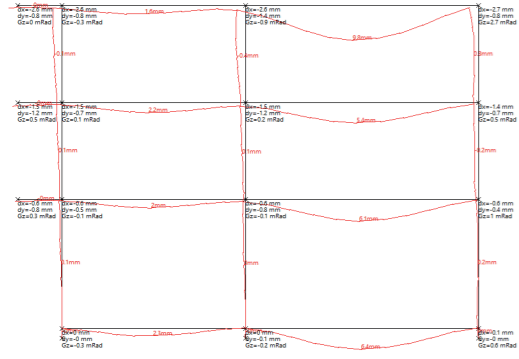
jàcena D	resistència (ELU)	Qd = 19,70 kg/cm
		I = 51/384 · ((Qd · L ⁴) / (f _{adm} · E))
		I = 11397,86

comprobació per esforç tallant	
Q = (Q · L) / 2	Q = 11229,00 kg
r = 1587,70	r = Q/A r = 106,84 kg/cm ²

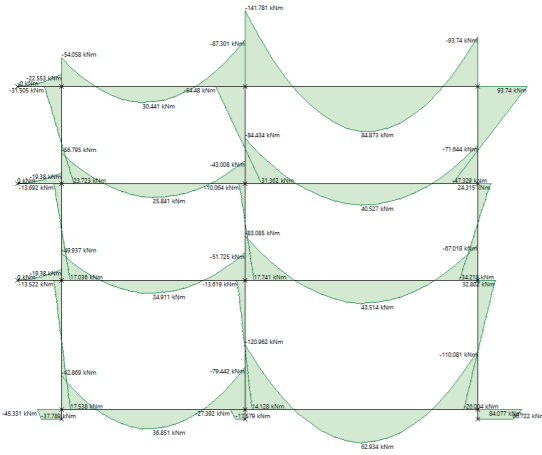
jàcena D	predimensionat	perfil angular L = 300x300x25 mm
		I _y = 12150,00 cm ⁴
		A = 142,70
		Wx = 561,10
		Pes = 112,00 kg/m



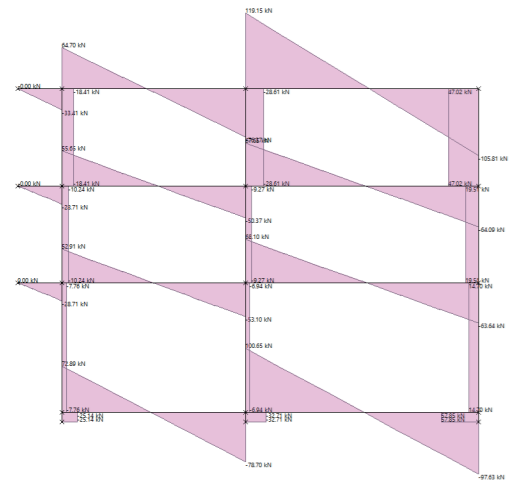
2. DIOMENSIONAT



DEFORMACIONS



MOMENTS FLECTORS



TALLANTS



TENSIONS

2.1 Pòrtic Principal

2.1.1 Predimensionat

Es realitzaran dos predimensionats: per inèrcia mínima necessària i en base als coeficients establerts en la Norma EHE 08.

2.1.2 Dimensionat en WinEVA

Es realitza el dimensionat del pórtic al programa WinEVA

Deformacions:

Desplaçaments verticals

L'estructura horitzontal de forjats i cobertes podrà considerar-se prou rígida si es compleixen unes fletxes relatives màximes, tal i com estableix el CTE.

Fletxa admissible

Sense tabics $L/300 > L/420$

Amb tabics ordinaris $L/400 > L/560$

Les fletxes màximes s'expressen al diagrama lateral. Ens trobem en el segon cas, tabics ordinaris, i considerarem com a exigència el cas més desfavorable, fletxa $< L/560$.

Desplaçaments horitzontals

Allí on trobem elements constructius susceptibles de ser danyats per desplaçaments horitzontals, tals com tabics o façanes rígides, l'estructura haurà de comptar amb un desplom menor de $H/500$.

A) Altura total de l'edifici:

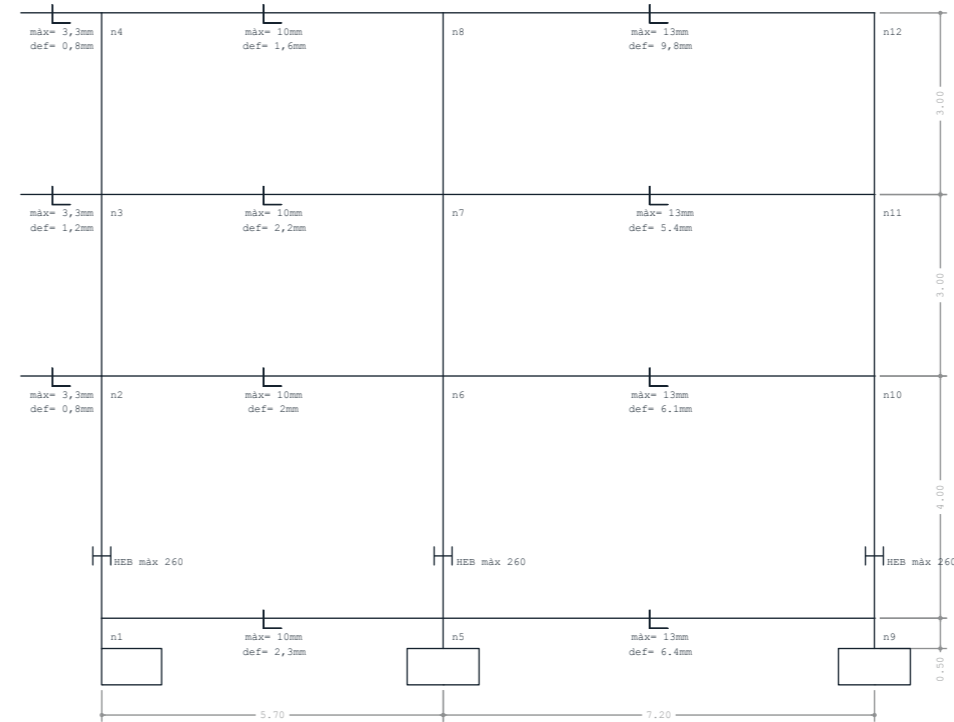
Desplom horitzontal de l'edifici = 2,7mm
Desplom màxim $-dx = 10.000\text{mm} / 500 = 20\text{mm}$

2,7mm $> 20\text{mm}$

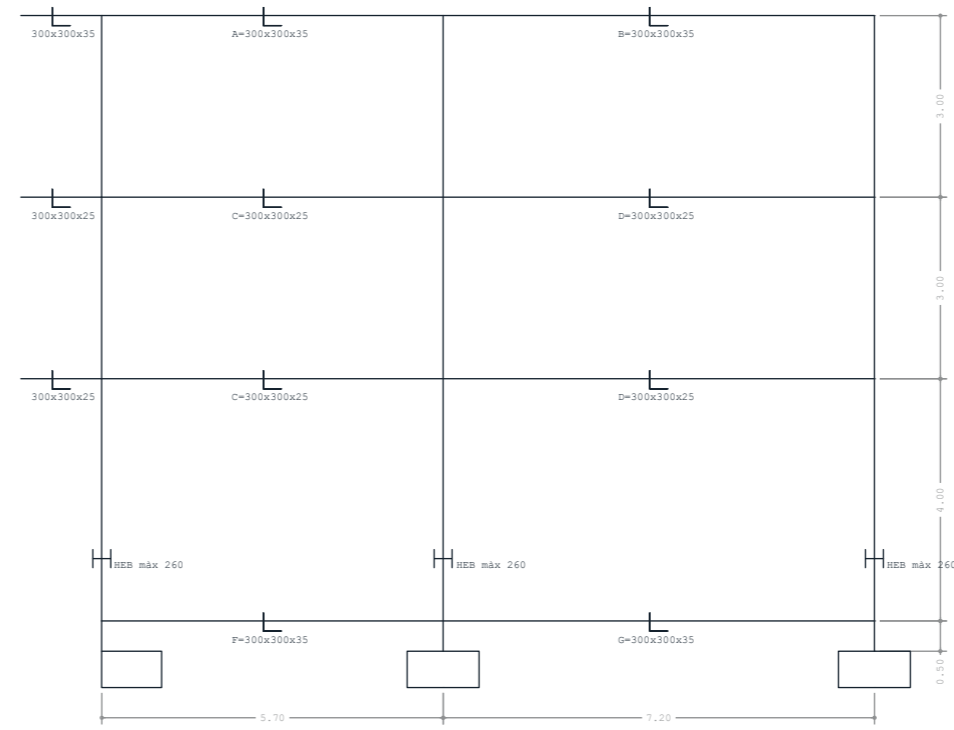
B) Altura màxima de la planta:

Desplom horitzontal planta = 1,3mm
Desplom màxim $-dx = 3.000\text{mm} / 250 = 12\text{mm}$

1,3mm $> 12\text{mm}$



DEFORMACIONS



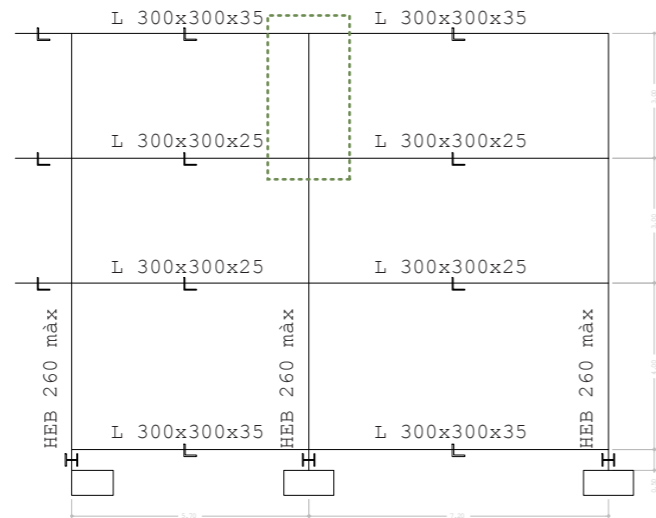
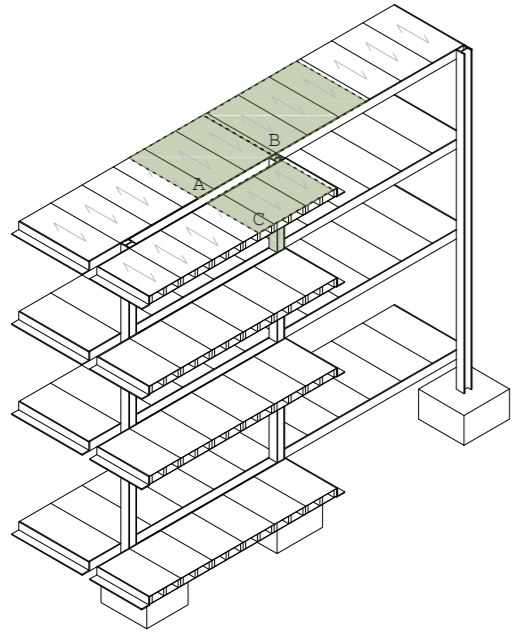
DIMENSIONS

2.COMPROBACIÓ D'UN PILAR A PANDEIG

2.1 Introducció

A continuació estudiarem el pandeig d'un dels pilars de l'estructura. Tindrem en compte tot l'indicat a l'CTE DB-SE Acer. Ens centrarem en els dos nusos d'un dels trams del pòrtic que hem calculat.

Calcularem el tram del pilar comprès entre el nus 7 (n7) i el nus 8 (n8), ja que com hem pogut observar als resultats de winEva, és el que presenta majors desplaçaments.



2.2 Translacionalitat (r)

En primer lloc hem necessitem saber si el pòrtic amb el que estem treballant és translacional o intranslacional, per tal de saber com respondrà la estructura front als esforços verticals i horitzontals.

Càrregues verticals

Estat càrregues coberta:

Sector A= 18,24 kN/m
 QpsA= 18,24kN/m · 2,85m = 52kN
 Sector B= 13,96 kN/m
 QpsB= 13,96kN/m · 3,7m = 51,65 kN
 Sector C= 10,53 kN/m
 QpsC= 10,53kN/m · 2,85m = 30kN

QpvT= 133,65 kN

Càrregues horitzontals:

Q vent= 1kN/m
 Qvp= 1kN/m · 3m

QvpT= 3 kN

Translacionalitat:

$r = (Ved/Hed) \cdot (dhd/h)$

on:

Ved sumatori de càrregues verticals o axils del pilar a la planta considerada
 Hed sumatori de càrregues horitzontals o tallants de pilar de la planta considerada
 dhd demoració horitzontal relativa de la planta
 h alçada de la planta considerada

$r = (133,65/3) \cdot (0,26/300)$

$r = 0,04$

$r < 0,1 \rightarrow$ pòrtic intranslacional

2.2 Coeficients de distribució (n_{sup} i n_{inf})

A continuació, i sabent que el pòrtic es intranslacional, calcularem els coeficients de distribució dels nusos superior i inferior del tram del pilar que estem estudiant. Sabrem així la capacitat de rotació del nus segons les barres que li arriben

$$n_{sup} \text{ i } n_{inf} = (\sum k_{pilar}) / ((\sum k_{pilar}) + (\sum k_{jàceres}))$$

on:

n_{sup} nus superior
 n_{inf} nus inferior
 $\sum k_x$ sumatori dels valors k de cada pilar ijàcera
 k $E \cdot I / L$

E mòdul elasticitat acer (210.000 N/mm²)
 I inèrcia
 L longitud

$$n_{sup} = (HEB 260 màx / L) / ((HEB 260 màx / L) + (L 300x300x35 / L))$$

$$n_{sup} = (14900 \text{ cm}^4 / 300\text{cm}) / (14900 \text{ cm}^4 / 300\text{cm}) + (16320 \text{ cm}^4 / 500\text{cm})$$

$$n_{sup} = 0,6034$$

$$n_{inf} = (HEB 260 màx / L) / ((HEB 260 màx / L) + (L 300x300x25 / L))$$

$$n_{inf} = (14900 \text{ cm}^4 / 300\text{cm}) / (14900 \text{ cm}^4 / 300\text{cm}) + (12150 \text{ cm}^4 / 500\text{cm})$$

$$n_{inf} = 0,6714$$

2.3 Coeficient de pandeig i la longitud crítica (β, L_k)

El coeficient depèn de si el pòrtic es translacional o intranslacional, donat que en aquest cas es intranslacional, aplicarem la fórmula corresponent al coeficient de pandeig en estructures intranslacionals. La longitud crítica (Lk) la trobarem a partir de la longitud real del tram del pilar i del coeficient de pandeig.

$$\beta_{intrans} = (1 + 0,145(n_{sup} + n_{inf}) \cdot 0,12 \cdot n_{sup} \cdot n_{inf}) / (2 \cdot 0,364(n_{sup} + n_{inf}) - 0,247 \cdot n_{sup} \cdot n_{inf}) < 1$$

$$\beta_{intrans} = (1 + 0,145(0,6034 + 0,6714) \cdot 0,12 \cdot 0,6034 \cdot 0,6714) / (2 \cdot 0,364(0,6034 + 0,6714) - 0,247 \cdot 0,6034 \cdot 0,6714)$$

$$\beta_{intrans} = 0,7912 < 1 \rightarrow \text{intranslacional}$$

$$L_k = \beta \cdot L$$

$$L_k = 0,7912 \cdot 300$$

$$L_k = 237,4\text{cm}$$

2.4 Càrrega crítica (N_{cr})

$$N_{cr} = (\pi^2 \cdot E \cdot I) / L_k^2$$

$$N_{cr} = (\pi^2 \cdot 21000 \text{ kN/cm}^2 \cdot 14900 \text{ cm}^4) / 237,4^2 \text{ cm}$$

$$N_{cr} = 54795,37 \text{ kN}$$

2.5 Esveltesa reduïda (λ)

$$\lambda = \sqrt{(A \cdot f_y) / N_{cr}}$$

$$\lambda = \sqrt{((11800\text{mm}^2 \cdot 275\text{N/mm}^2) / 54795370)}$$

$$\lambda = 0,24 \rightarrow \text{segons taula 6.3 del CTE DB-SE Acer } \alpha = 0,34$$

2.6 Pandeig lateral

coeficient reductor del pandeig $X = 1 / (\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^2})$

on $\phi = 0,5 \cdot (1 + \alpha \cdot (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$
 $\phi = 0,5 \cdot (1 + 0,34 \cdot (0,24 - 0,2) + 0,24^2)$
 $\phi = 0,5356$

$$X = 1 / (0,5356 + \sqrt{0,5356^2 - 0,24^2})$$

$$X = 0,9724$$

2.7 Càlcul tensional

$$N_d = X \cdot A \cdot f_y$$

$$N_d = 0,9724 \cdot 11800\text{mm}^2 \cdot 275\text{N/mm}^2$$

$$N_d = 3155,650\text{kN} > N$$

COMPLEIX

COOPERART

Reus 05.06.2017

Alumne: Daniel Muñoz

Cooperativa d'habitatges per artistes
 Avinguda la Salle amb Pere el Cerimoniós

Tutor: David Tapias

DOCUMENT

APARTAT

LÀMINA

AJUNTAMENT

construcció estructures

1 2 3 4 5 6 7 8

COOPERATIVA

incendis clima

9 10 11 12 13 14

CONSTRUCTORA

sanejament fontaneria electricitat

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

USUARIS

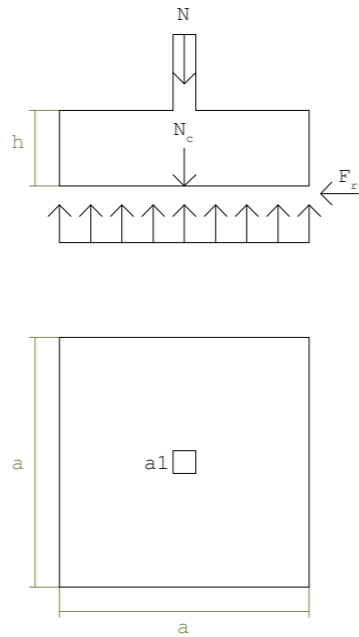
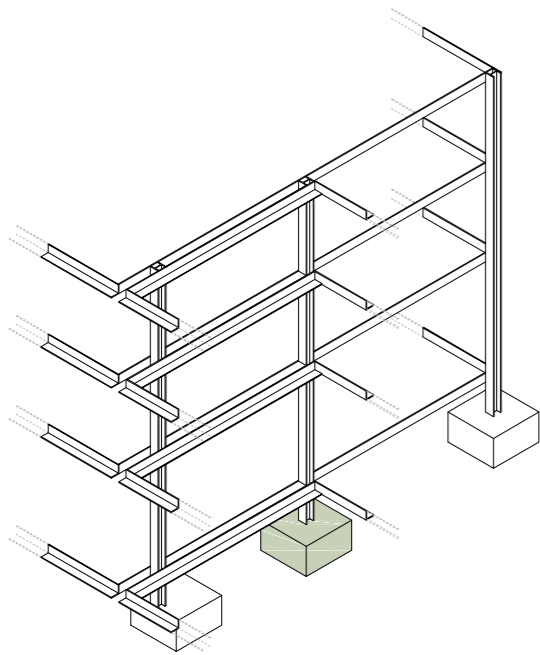
estructures

3. DIMENSIONAT D'UNA SABATA QUADRADA

3.1 Introducció

El tipus de fonamentació que farem servir per a l'edifici es de tipus superficial amb sabates aïllades. Suposarem que la tensió admissible del terreny (Ω_{adm}) serà de 2kg/cm².

Calcularem una sabata quadrada aïllada, amb el pilar centrat al mig. El pilar que arriba a aquesta sabata serà el mateix del qual hem comprovat el pandeig a l'exercici anterior.



Dades:

N	542,65kN -> 55,4T
a1	26cm -> 0,26m
Ω_{adm}	2 kg/cm ² -> 20 T/m ²
Pe	2400 kg/m ² -> 2,4 T/m ²
γ_f	1,6 coeficient majoració
γ_c	1,5 coeficient minoració
fck	250 kg/cm ²

3.2 Determinem l'àrea de la sabata

$$N_t > a^2 \cdot \Omega$$

$$N_t = N + N \cdot 0,1 \text{ (considerarem el pes propi de la sabata un 10\% de la càrrega total)}$$

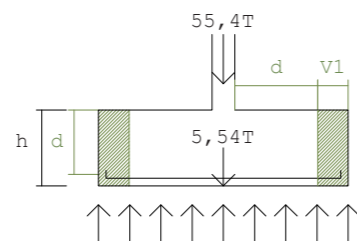
$$N_t = 55,4 + 55,4 \cdot 0,1$$

$$N_t = 60,94T$$

$$60,94 > a^2 \cdot 20$$

$$a = \sqrt{60,94/20}$$

$$a = 1,74m \rightarrow 1,80m$$



3.3 Determinem el cantell màxim

$$N + V \cdot \text{sabata} \cdot Pe - \Omega_{adm} \cdot \text{àrea sabata}$$

$$N + (a \cdot a \cdot h) \cdot Pe - \Omega_{adm} \cdot a^2$$

$$55,4 + (1,8 \cdot 1,8 \cdot h) \cdot 2,4T/m^2 - 20T/m^2 \cdot 1,8^2$$

$$h = 1,23 \rightarrow h = 1,25m$$

3.4 Determinem el cantell real

$$\text{Tallant majorat} = V(d)$$

$$V = V1 \cdot a \cdot \gamma_n$$

$$\gamma_n = N/a^2 = 55,4/1,8^2 = 17,1T/m^2$$

$$V = V1 \cdot 1,7 \cdot 17,7$$

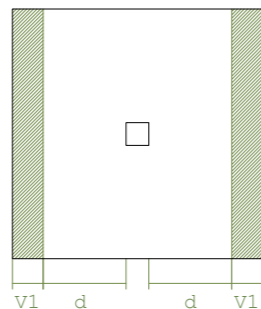
$$V1 = (a/2 \cdot a/2 - d)$$

$$V1 = (1,8/2 \cdot 1,8/2 - d)$$

$$V1 = 0,81 - d$$

$$V = (0,81 - d) \cdot 1,7 \cdot 17,7$$

$$V = 30,1 \cdot (0,81 - d)$$



majorarem el tallant amb el coeficient de majoració $\gamma_f=1,6$

$$V_d = \gamma_f \cdot 30,1 \cdot (0,81 - d)$$

$$V_d = 1,6 \cdot 30,1 \cdot (0,81 - d)$$

$$V_d = 48,16 \cdot (0,81 - d)$$

Tallant últim V_{cu}

$$V_{cu} = f_{cv} \cdot a \cdot d$$

$$f_{cv} = 0,5 \cdot \sqrt{f_{cd}}$$

$$f_{cv} = 0,5 \cdot \sqrt{166,6}$$

$$f_{cv} = 6,45 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 64,5 \text{ T/m}^2$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$$

$$f_{cd} = 250 / 1,5 \rightarrow 166,6 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_{cu} = 64,5 \cdot 1,8 \cdot d$$

Comprobem si la força a la que està sotmesa la sabata es superior a la màxima força que és capaç de suportar:

$$V_{cu} > V(d)$$

$$116,18 \cdot d > 48,16 \cdot (0,81 - d)$$

$$116,18 \cdot d > 39 - 48,16d$$

$$d = 0,237 \rightarrow d = 0,25$$

$$V_{cu} > V(d)$$

$$29,045 > 26,96 \rightarrow \text{COMPLEIX}$$

Comprobarem el punxonament

$$V_p + \gamma_n \cdot (0,24 + d) \cdot (0,24 + d/2) - N$$

$$V_p = N - \gamma_n \cdot (0,24 + d) \cdot (0,24 + d/2)$$

$$V_p = 55,4 - 17,1 \cdot (0,24 + d) \cdot (0,24 + d/2)$$

Majorem

$$V_p(d) = 1,6 \cdot (55,4T - 17,1T/m^2 \cdot (0,24 + d) \cdot (0,24 + d/2))$$

$$V_p(d) = 88,6T - 27,36T/m^2 \cdot (0,24 + d) \cdot (0,24 + d/2)$$

Punxonament últim

$$V_{pu} = (1 + 2/x) \cdot f_{cv} \cdot S_p$$

$$x = a1/a$$

$$x = 0,26/0,26$$

$$x = 1 \rightarrow x = 2$$

$$S_p = 4 \cdot (0,25 + d) \cdot d$$

$$V_{pu} = (1 + 2/2) \cdot 64,5 \cdot (4 \cdot (0,25 + d) \cdot d)$$

$$V_{pu} = 516 \cdot (0,25 + d) \cdot d$$

Comprovem si $V_{pu} > V_p(d)$

$$V_p(d) = 88,6 - 27,36 \cdot (0,24 + 0,25) \cdot (0,24 + 0,25/2)$$

$$V_p(d) = 48,38 \text{ T}$$

$$V_{pu} = 516 \cdot (0,25 + 0,25) \cdot 0,25$$

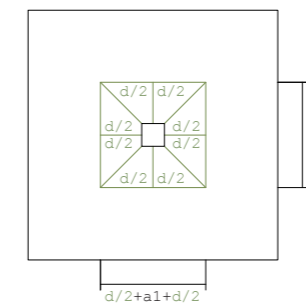
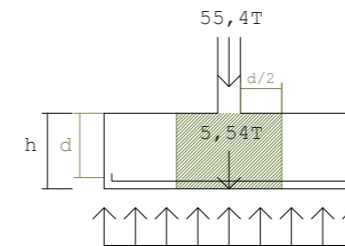
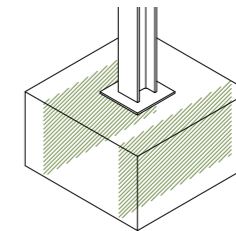
$$V_{pu} = 64,5 \text{ T}$$

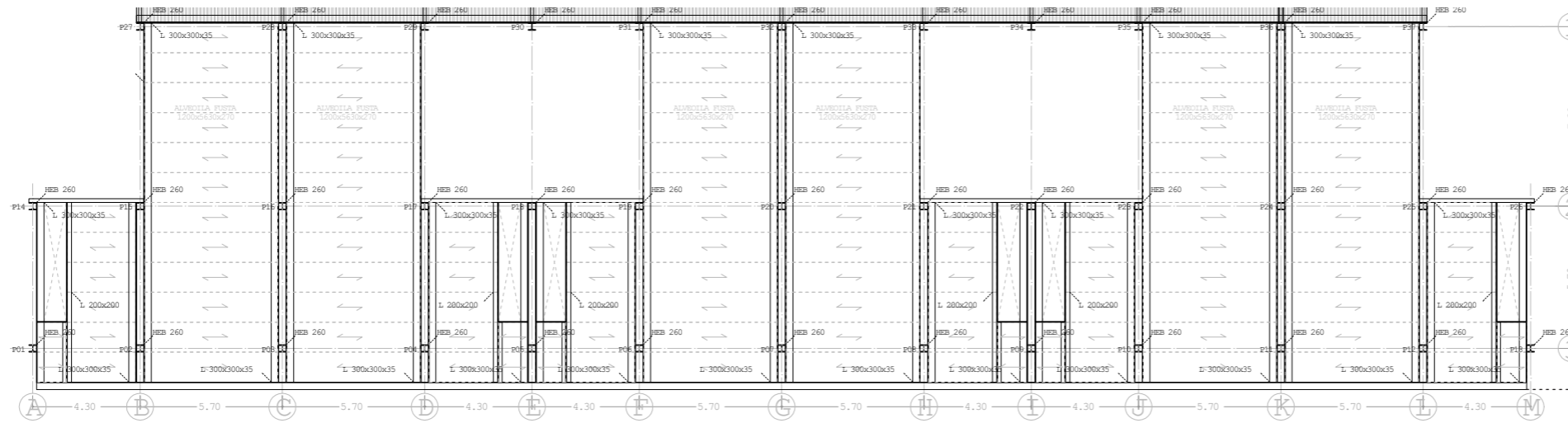
$$V_{pu} > V_p$$

$$64,5 \text{ T} > 48,38 \text{ T} \rightarrow \text{COMPLEIX}$$

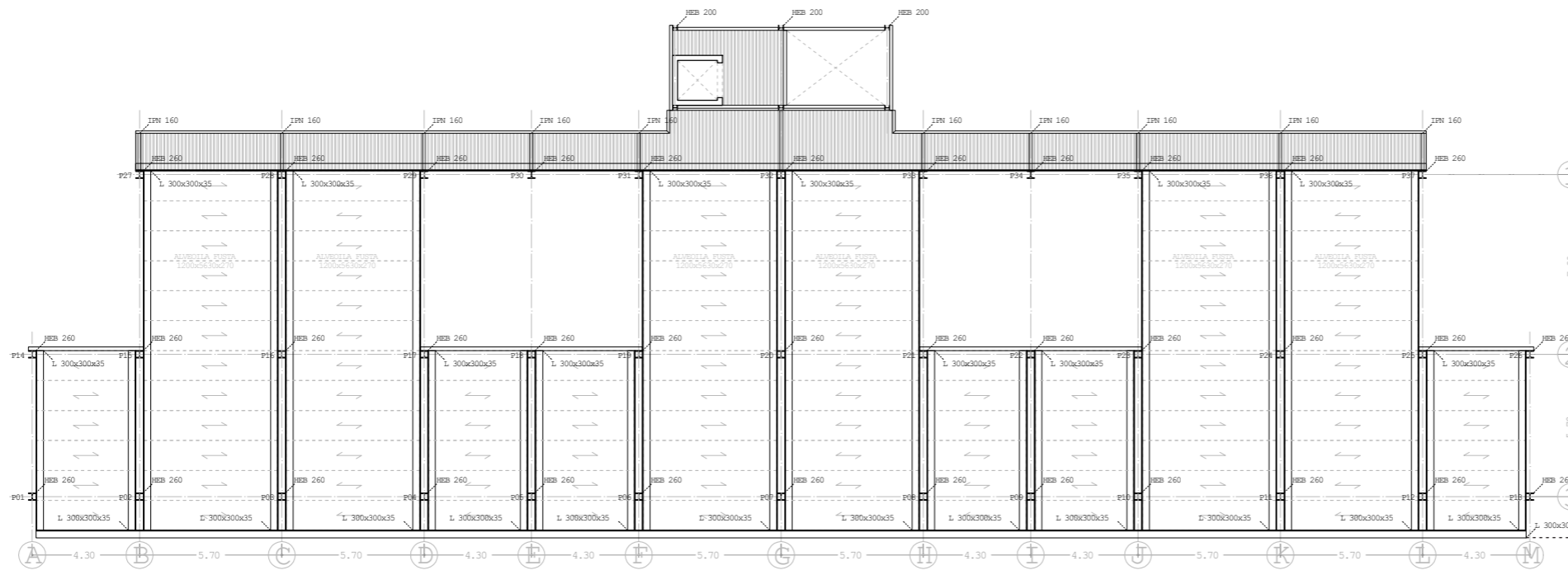
RESISTÈNCIA AL FOC

Tal i com s'indica a l'apartat d'incendis a aquest sector s'exigeix una estabilitat en cas d'incendi de EI60, per tant tota l'estructura anirà pintada amb pintura intumescent PROMAPAINTE SC4, que ens garantirà la resistència i estabilitat de l'estructura durant almenys 60 minuts.

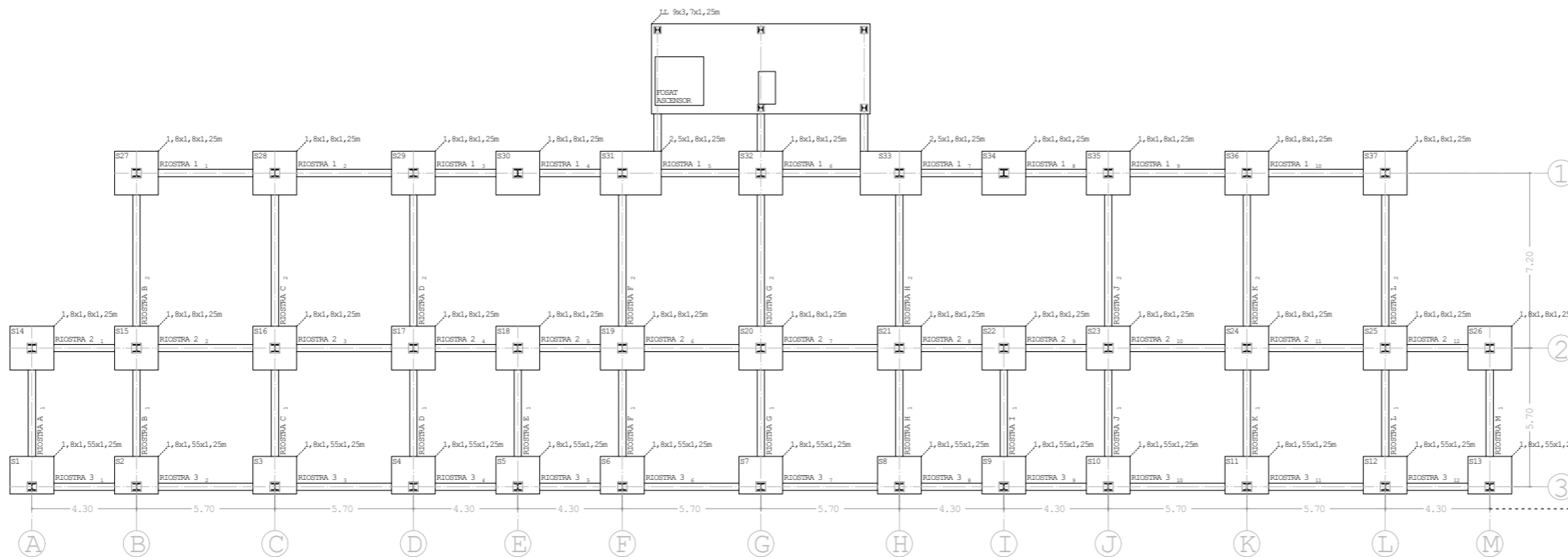




planta tercera

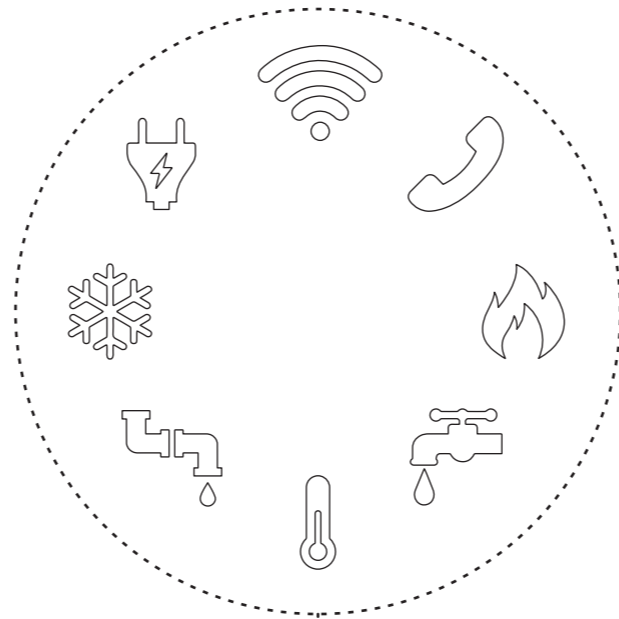


planta baixa, primera i segona



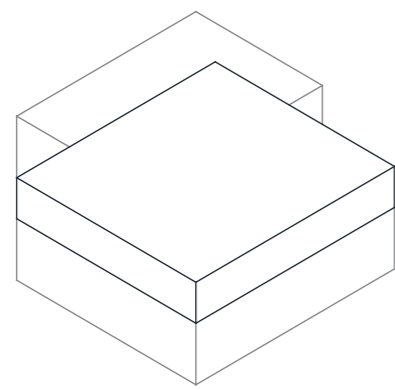
planta fonamentació



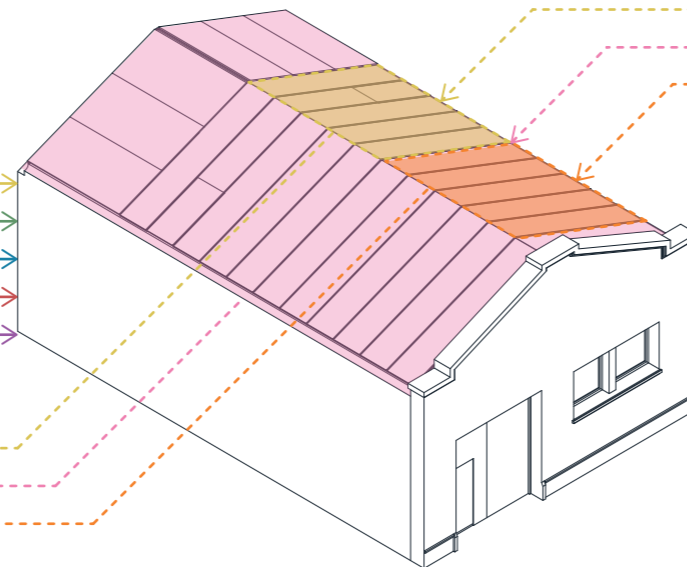
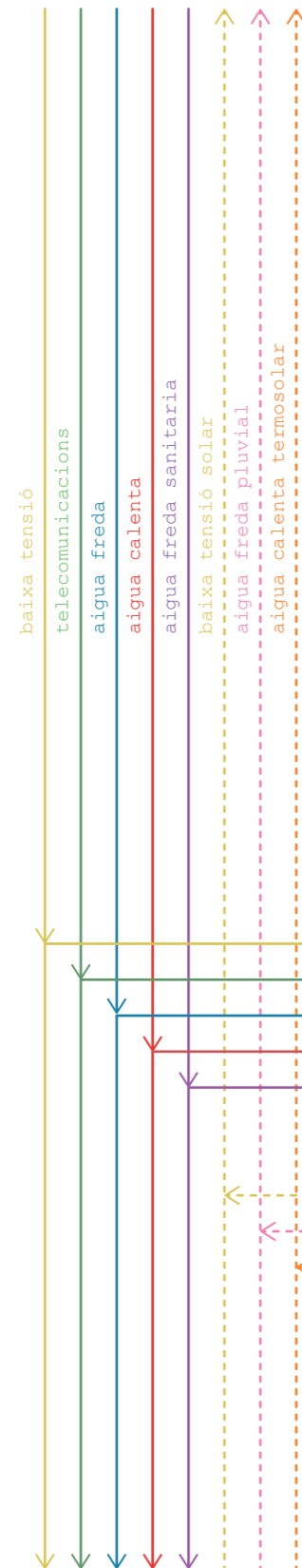
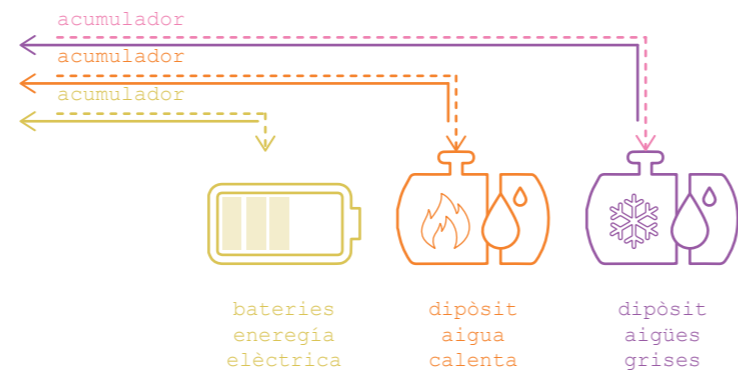




INSTAL · LACIONS



Administració cooperart



Aules taller (x7)

GENERADOR CENTRAL

A l'edifici administratiu de la cooperativa s'hi troba el bloc de màquines destinades a les instal·lacions. D'aquest edifici en parteix el rac central que administra a tota la cooperativa.

Aquí també hi arriben les tres línies d'emmagatzematge d'energia elèctrica (plaques solars fotovoltaïques), aigua calenta (plaques solars tèrmiques) i aigua freda grisa (recollida pluvial a les cobertes). Aquests recursos s'emmagatzemen en dipòsits, en el cas de les aigües, o en una bateria de gran capacitat, en el cas de l'energia elèctrica.

consum

emmagatzematge

AULES TALLER

Les aules taller consten d'una ampla superfície de captació d'aigua pluvial, panells solars fotovoltaïcs i panells solars tèrmics. Tota la producció d'aigua i enèrgia es enviada directament a la central de la cooperativa, on s'emmagatzema i per redistribuir-se, ja que es preveu un consum instantani de les naus bastant irregular.

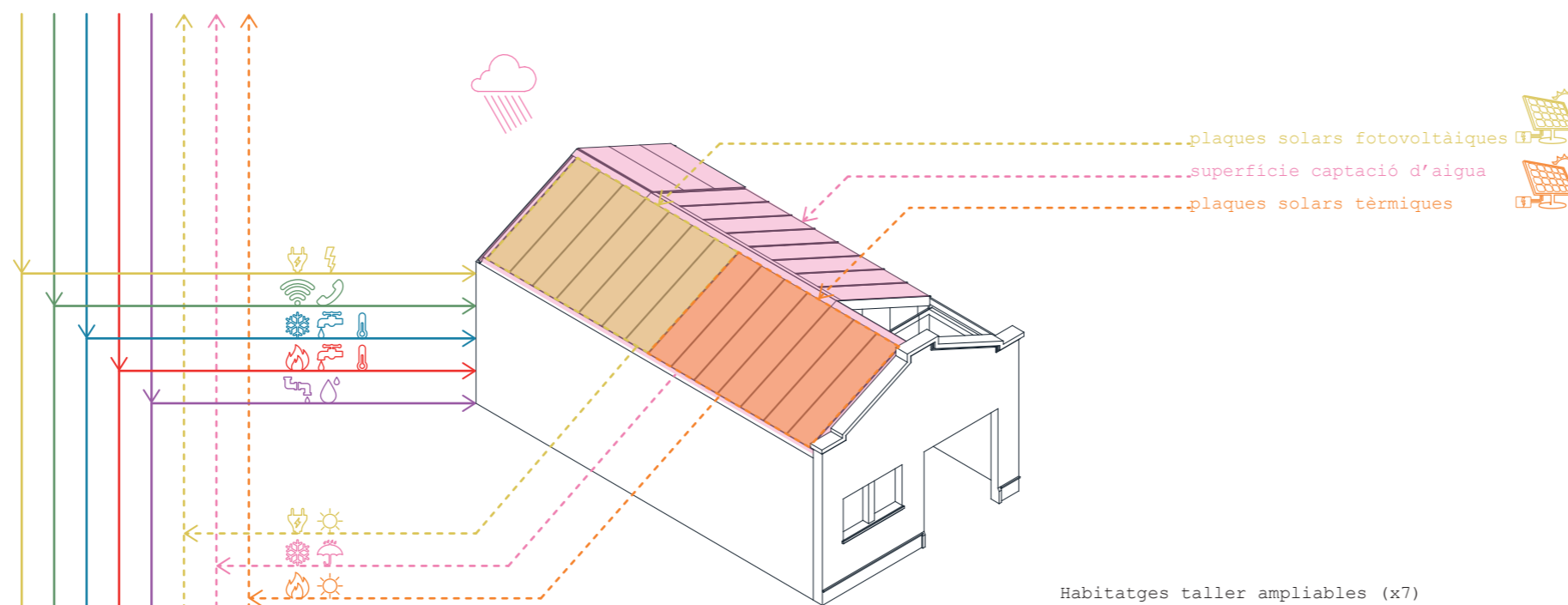
A nivell de clima instal·lem un sistema d'ivernacle al pati trasera que ens permet preescalfar l'aire que entrem a la nau per tal de ventilar-la (forçadament, per normativa). Així aprofitarem l'efecte ivernacle i l'estratificació de l'aire per tal d'avaratir costos en climatització.

HABITATGES TALLER AMPLIABLES

Els habitatges taller posseixen, com les aules, un sistema de producció d'aigua calenta sanitària i energia elèctrica basat en les plaques solars, així com un sistema d'aprofitament d'aigües pluvials.

No obstant, en aquest cas s'opta per l'emmagatzematge a petita escala, obtenint així tres elements indispensables a cada habitatge: un acumulador d'aigua calenta sanitària, un d'aigua freda per a ús en rec i cisternes, i una bateria per acumular energia elèctrica.

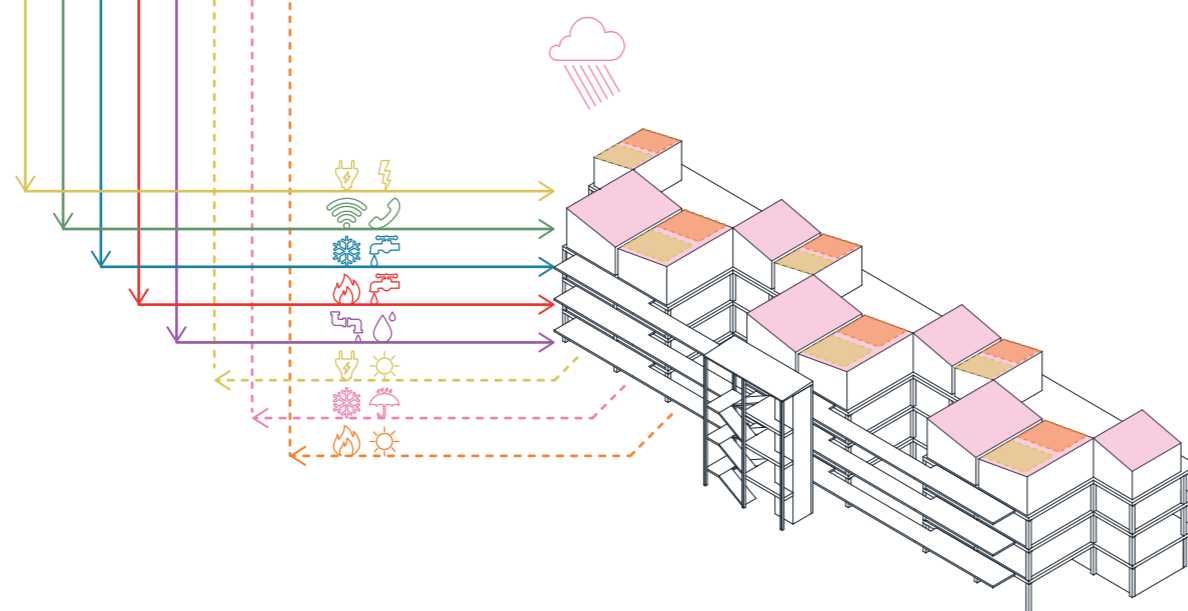
Per tant en primera instància sempre es consumiran els recursos acumulats a cost zero, aprofitant el superavit de recursos en aquests casos, i punxant a la xarxa principal quan els acumuladors estiguin buits o la demanda superi la producció.



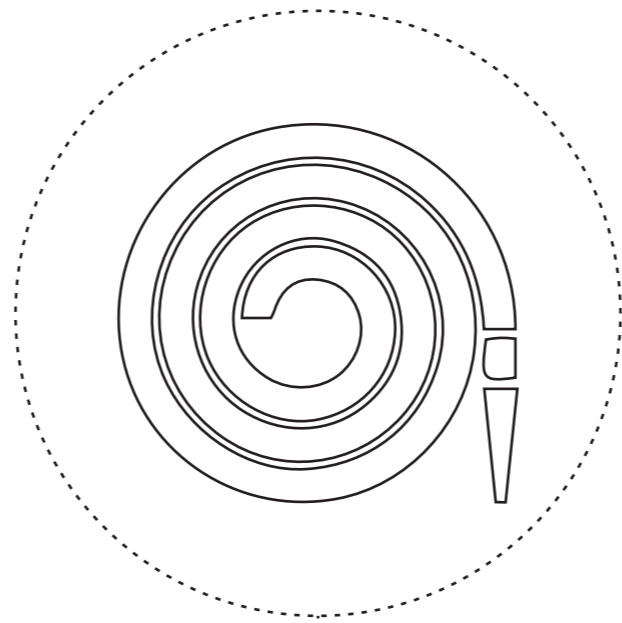
Habitatges taller ampliables (x7)

HABITATGES AMPLIABLES

Els habitatges ampliables reben tot el subministrament energètic a través del rac central de la cooperativa. Altrament, els sistemes de climatització són individuals per a cada habitatge, permetent



Habitatges ampliables (x18)



instal·lacions

INCENDIS

SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

0. INTRODUCCIÓ

Normativa aplicable:
CTE - DB SI Seguretat en cas d'incendi

Descripció instal·lació

Aplicarem la normativa de diferents formes en funció del cas en el que ens trobem, ja que el projecte es conforma de diferents tipus d'espais i usos. Ens trobem, per una banda les aules taller, en conjunt amb l'edifici administratiu de la cooperativa, i d'altra els habitatges taller i el bloc d'habitatges.

Aules taller

El primer cas es tracta d'un edifici d'ús de pública concurrència. Els sectors d'incendi no hauran de superar els 2500m². En cas de comptar amb un Sistema d'extinció, els sectors podran ser de fins a 5000m². L'edifici és de planta baixa i totes les aules taller tenen sortida directa al carrer i una superfície de 93,3m².

Habitatges taller

Els habitatges taller tindran tots accés directe al carrer.

Bloc d'habitatges

El bloc d'habitatges consta d'un núcli de comunicació vertical, que funcionarà com a sector d'incendis, i que donarà accés a la passera que ens connectarà amb els d'habitatges. L'estructura del bloc d'habitatges serà d'acer, amb pintura intumescent per tal de resistir els 60 minuts d'evacuació que s'ens exigeixen a la normativa.

A la planta baixa del bloc d'habitatges hi trobem el coworking, amb una superfície de 615m², que considerem d'ús administratiu. La normativa ens exigeix sectors d'incendis de màxim 2500m², per tant no serà necessari sectoritzar aquesta area, doncs la superfície és inferior.

1. PROPAGACIÓ INTERIOR

1.1 Compartimentació en sectors d'incendi

Sector 1/ Aules taller (PB) 1210m²
Accés, administració, sala màquines instal·lacions, aules taller, cafeteria

Sector 2/ Coworking 615m²
Espai coworking, sales reunions, espai conferències, espai descans

Sector 3/ Bloc d'habitatges 1845m²
12 habitatges ampliables de talla S a XL, 6 habitatges de talla S

D'acord amb la taula 1.2 del DBE-SI, i considerant els usos que tenim al projecte, considerarem que les divisions horitzontals i verticals i les obertures que delimitin un sector d'incendi tindran les següents característiques mínimes:

Residencial habitatge (h<15m)
EI 60

Administratiu (h<15m)
EI 60

Pública concurrència (h<15m)
EI 90

1.2 Locals i zones de risc especial

Magatzem del taller de carpinteria V=450m³ Risc alt (V>400m³)
Sala de màquines d'instal·lacions de clima Risc baix (en tot cas)

A la taula 2.2 del DBE-SI s'indiquen quines són les condicions de les zones de risc especial integrades en edificis:

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	SI	SI
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

En el nostre cas tenim una zona de risc baix (sala de màquines d'instal·lacions de clima) i una altra de risc alt (magatzem del taller de carpinteria), les quals compliran amb les exigències requerides pel CTE.

sector	ús	superfície (m ²)	ús CTE	àrea-vol (m ² -m ³)	risc	sistema extinció automàtica	resistència al foc estructura R	resistència al foc divisions EI	portes	distància a la sortida
S1	administració, vestuaris, aules 1-3	960	docent	S<2500	-	no	R 60	EI 60	EI ₂ t-C5	<50
E.I.C	espai instal·lacions clima	175	local risc	en tot cas	baix	no	R 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	<25
S2	aules taller	456	docent	S<2500	-	no	R 60	EI 60	EI ₂ t-C5	<50
S3	habitatges taller	500	residencial unifamiliar	S<2500	-	no	R 30	EI 60	EI ₂ t-C5	<50
S4	habitatges taller	125	residencial unifamiliar	S<2500	-	no	R 30	EI 60	EI ₂ t-C5	<50
S5	habitatges taller	452	residencial unifamiliar	S<2500	-	no	R 30	EI 60	EI ₂ t-C5	<50
S6	habitatges taller	452	residencial unifamiliar	S<2500	-	no	R 30	EI 60	EI ₂ t-C5	<50
S7	habitatge fuster	375	habitatge	S<2500	-	no	R 30	EI 60	EI ₂ t-C5	<50
T.M.C	taller i magatzem carpinteria	250	local risc	V>400	alt	no	R 180	EI 180	2x EI ₂ 45-C5	<25
S8	coworking	565	administratiu	S<2500	-	no	R 60	EI 60	EI ₂ t-C5	<50
S9	habitatges plurifamiliar	2097	residencial habitatge	S<2500	-	no	R 60	EI 60	EI ₂ t-C5	<25

1.3 Espais ocults. Passos d'instal·lacions

La resistència al foc requerida pels elements de compartimentació d'incendis s'ha de mantenir en els punts en que dits elements són atravesats per elements de les instal·lacions. En cas de que no es pugui garantir la resistència, almenys igual a la de l'element atravesat, es dispondrà d'un mecanisme d'obturació automàtica de la secció de pas, que haurà de garantir el fabricant.

1.4 Reacción al fuego de los elementos constructivos

Els revestiments de paviments, parets i sostres tindran unes característiques d'acord amb la taula 4.1 del CTE DB SI.

Zones ocupables	Sostres i parets	Paviments
Passadissos i scales protegides	C-s2,d0	E _{FL}
	B-s,d0	C _{FL} -s1

2. PROPAGACIÓ EXTERIOR

2.1 Mitgeres i façanes

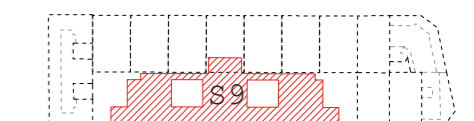
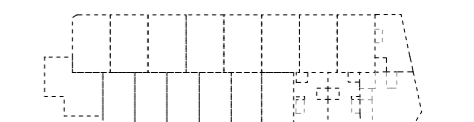
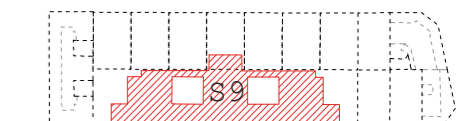
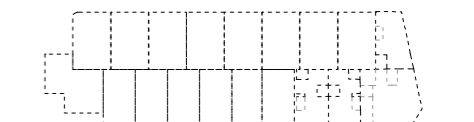
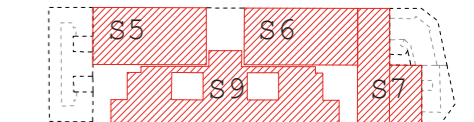
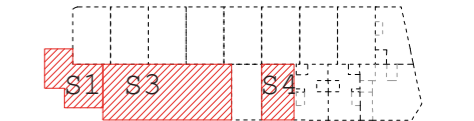
Al projecte tan sols construïrem un edifici que estigui en contacte amb una mitgera existent, l'edifici administratiu, que entra en contacte amb dos mitjeres que pertanyen a edificis rehabilitats en taller. Aquestes mitjeres seràn com a mínim EI 120.

De la mateixa manera, hem comprovat que la separació entre naus, amb doble mur de maó foradat i un espesor de més de 40 cm, compleix una EI 120, com s'especifica a la taula F.1 Resistència al foc de murs i tabics de fàbrica de maó de l'annex F del CTE DB SI.

Les obertures en façana es preveuran de tal manera que no permetin la propagació entre diferents sectors d'incendi del projecte.

2.2 Cobertes

Les cobertes de les aus que es troben en contacte amb edificis colindants tindran una protecció REI 60 en una franja de 0,50m d'amplada i 1 metre d'alçada.



3. EVACUACIÓ D'OCUPANTS

3.1 Compatibilitat dels elements d'evacuació

Tant en el cas de les aules taller i dels habitatges taller l'evacuació serà directa al carrer través dels portons que connecten amb el mateix, sempre amb recorreguts inferiors als 25 metres. En el cas del bloc d'habitatges l'evacuació es realitzarà a través de l'escala d'accés al mateix, situada a 25 metres de la porta de l'habitatge més llunyà, i amb una estructura independent a la de l'edifici.

3.2 Càlcul de la ocupació

referència	tipus nau	ut.	ús	ús-cte	rati(m2/p)	ut. (m2)	ocupació	ocupació local	ocupació total
					(m2/p)	(m2)	(p)	(p)	(p)
A		1	administració	zona oficines	10	50	5		
				vestíbul general	2	62	31	40	40
				lavabo planta	3	12	4		
AT.v		1	vestuari	vestuaris	3	103	34	34	34
A.T.		6	aula taller	local diferent a aula (taller)	5	100	20		
				zona d'ús públic	2	30	15	36	216
				lavabo planta	3	3	1		
T.C.		1	taller carpinteria	local diferent a aula (taller)	5	175	35		
				planta habitatge	20	71	4	39	39
H.T.	A2	5	habitatge taller	planta habitatge	20	71	4		
				taller	5	30	6	10	48
H.T.	B	6	habitatge taller	planta habitatge	20	90	5		
				taller	5	35	7	12	69
H.B.M.		6	habitatge monolocal	planta habitatge	20	36	2	2	11
H.B.A.	TL	6	habitatge ampliable	planta habitatge	20	83	4	4	25
H.B.A.	TXL	6	habitatge ampliable	planta habitatge	20	105	5	5	32
CW		1	coworking	zona oficines	10	362	36		
				sala conferències	0,5	70	140		
				vestíbul	3	33,5	11	205	205
				lavabo planta	2	35	18		

3.3 Nombre de sortides i longitud dels recorreguts d'evacuació

En els casos d'aula taller, d'habitatge taller i de coworking la sortida es troba sempre a menys de 25 metres, essent aquesta una sortida directa al carrer:

Aules taller	Av/ de Pere el Cerimoniós
Habitatges taller	C/ Roig i Soler
Coworking	C/ Roseta Mauri

En el cas del bloc dels habitatges disposem d'una escala amb una estructura independent de la resta dels habitatges, que té un recorregut d'evacuació inferior als 25 metres exigits per la normativa en aquest cas.

3.4.1 Dimensionat dels elements d'evacuació

Tots els passadissos, forats i escales estaran dimensionats per permetre el correcte pas dels ocupants previstos a l'anterior taula:

referència	tipus nau	ut.	ús	ocupació	requisit (min 0,8m)	ample mín. projectat
				(p)	(m)	(m)
A		1	administració	40	0,8	0,90
AT.v		1	vestuari	34	0,8	0,90
A.T.		6	aula taller	36	0,8	0,90
T.C.		1	taller carpinteria	39	0,8	0,90
H.T.	A2	5	habitatge taller	10	0,8	1,05
H.T.	B	6	habitatge taller	12	0,8	1,05
H.B.M.		6	habitatge monolocal	2	0,8	1,05
H.B.A.	TL	6	habitatge ampliable	4	0,8	1,05
H.B.A.	TXL	6	habitatge ampliable	5	0,8	1,05
B.H.p1			p.1ª bloc habitatges	24	0,8	2,25 (pas)
B.H.p2			p.2ª bloc habitatges	30	0,8	2,25 (pas)
B.H.p3			p.3ª bloc habitatges	12	0,8	2,25 (pas)
B.H.p1-2-3			18 habitatges	66	0,8	1,10
CW		1	coworking	205	1,025	1,00

3.4.2 Capacitat d'evacuació d'escales

En el nostre projecte es planteja un únic núcli de comunicació vertical amb una escala, que dona servei al bloc d'habitatges. Aquesta escala es dimensiona per tal de donar resposta al cas més desfavorable d'evacuació.

3.5 Protecció dels elements d'evacuació

D'acord amb el previst al CTE DB SI 3.5, taula 5.1, l'escala d'evacuació de l'edifici d'habitatges no serà necessàriament protegida, ja que té una alçada d'evacuació descendent inferior als 14 metres.

3.6 Portes situades en recorreguts d'evacuació

Les portes previstes en projecte es dissenyaran conformes a l'establert al CTE DB SI 3.6, tal i com s'indica a la planimetria.

3.7 Señalització dels medis d'evacuació

Els recorreguts d'evacuació i mitjans de protecció contra incendis es trobaran degudament senyalitzats, com es mostra a la planimetria.

Es disposarà de senyals identificatives de direcció de recorreguts d'evacuació que hagin de seguir-se desde tot origen d'evacuació. Aquestes senyals es disposaran de forma coherent amb l'assignació d'ocupants a cada sortida. Per tal d'indicar aquestes sortides, tant d'ús habitual com d'emergència, s'utilitzen les senyals definides per la norma UNE 23-034:88.

La sortida de cada local tindrà una senyal lluminosa amb el rótul "SORTIDA", a més s'instal·laran senyals indicatives de recorreguts, visibles desde tot origen d'evacuació, desde el que no es percebin directament la sortida o les seves senyals indicatives.

Han de quedar també senyalitzats tots els punts de qualsevol via d'evacuació als que existeixin alternatives que puguin induir a l'error durant l'evacuació. Les portes situades en recorreguts d'evacuació que poden induir a error, hauran de senyalitzar-se amb el rótul "SENSE SORTIDA". Segons el CTE DB SI - 3, les senyals hauran de ser visibles inclús en cas de falla del sumistre d'il·luminació normal. Les senyals es disposaran de forma coherent amb l'assignació d'ocupants que es pretengui fer a cada sortida.

ocupació projecte (p)

718

Escala no protegida en tota la alçada	
A= 1,4m	h= 10m
local	ocupació
P1-6 H.B.A	24
P2-6 H.B.A	30
P3-6 H.B.M	12
persones a evacuar	66
capacitat evacuació	224

COOPERART

Reus 05.06.2017

Alumne: Daniel Muñoz

Cooperativa d'habitatges per artistes

Avinguda la Salle amb Pere el Cerimoniós

Tutor: David Tapias

DOCUMENT

APARTAT

LÀMINA

AJUNTAMENT

construcció estructures

1 2 3 4 5 6 7 8

COOPERATIVA

incendis clima

9 10 11 12 13 14

CONSTRUCTORA

sanejament fontaneria

15 16 17 18 19 20

USUARIS

electricitat

21 22 23 24 25 26 27

incendis

El tamany de les senyals dependrà de la distància d'observació.

- 210x210 mm quan la distància no excedeixi els 10m.
- 420x420 mm quan la distància estigui entre 10 i 20m.
- 420x594 mm quan la distància d'observació estigui entre 20 i 30m.

3.8 Evacuació de persones amb discapacitat en cas d'incendi

Segons el CTE DB SI - 3, als edificis d'ús aparcament, la superfície dels qual escedeixi els 1500m², a les plantes que no siguin d'ocupació nula, i que no disposin d'alguna sortida accessible, disposaran de la possibilitat de pas a un sector d'incendi alternatiu mitjançant una sortida de planta accessible o bé d'una zona de refugi apta per al número de places que s'indica a continuació:

- una per a l'usuari de cadira de rodes per cada 100 ocupants o fracció, conforme al SI3-2
- excepte en ús Residencial Habitatge, una per persona amb altre tipus de mobilitat reduïda per cada 33 ocupants o fracció, conforme a SI3-2.

En el nostre tots els espais del projecte son perfectament accessibles, a excepció del bloc d'habitatges, que té tres plantes sobre rasant, pero que tal i com indica la normativa no requereix de cap tipus de refugi, per que pertany a la excepció.

4 instal·lacions de protecció en cas d'incendis

Segons l'indicat en plànols adjunts, es contempla la instal·lació de:

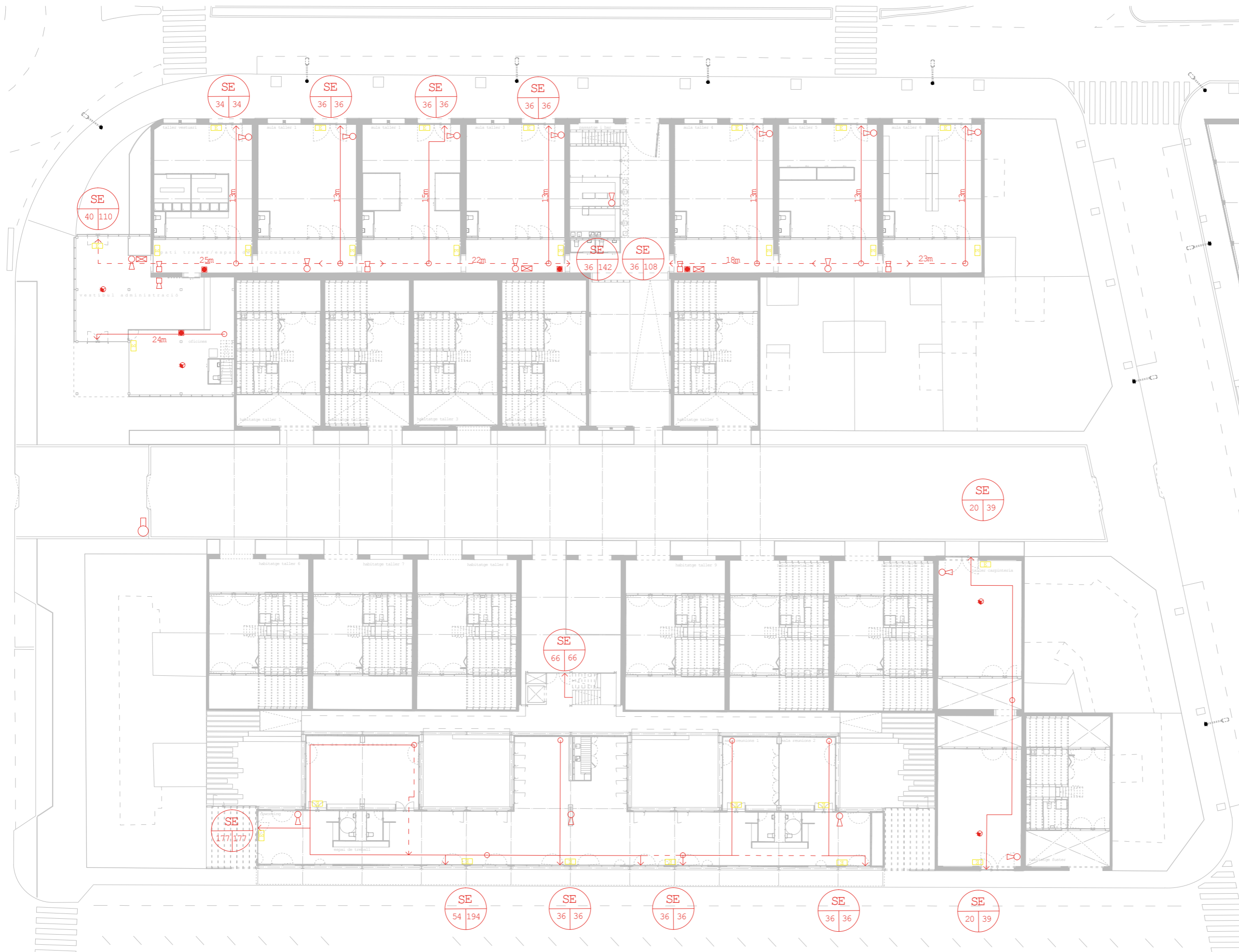
Extintors: d'eficàcia 21A-113B. Es col·locaran a màxim 15 metres del recorregut en cada planta desde tot tipus d'origen d'evacuació i en zones de risc especial conforme DB SI 1.2.

Boques d'incendi: al comptar amb una superfície construïda major de 500 m² es disposaran les necessàries conforme a la normativa.

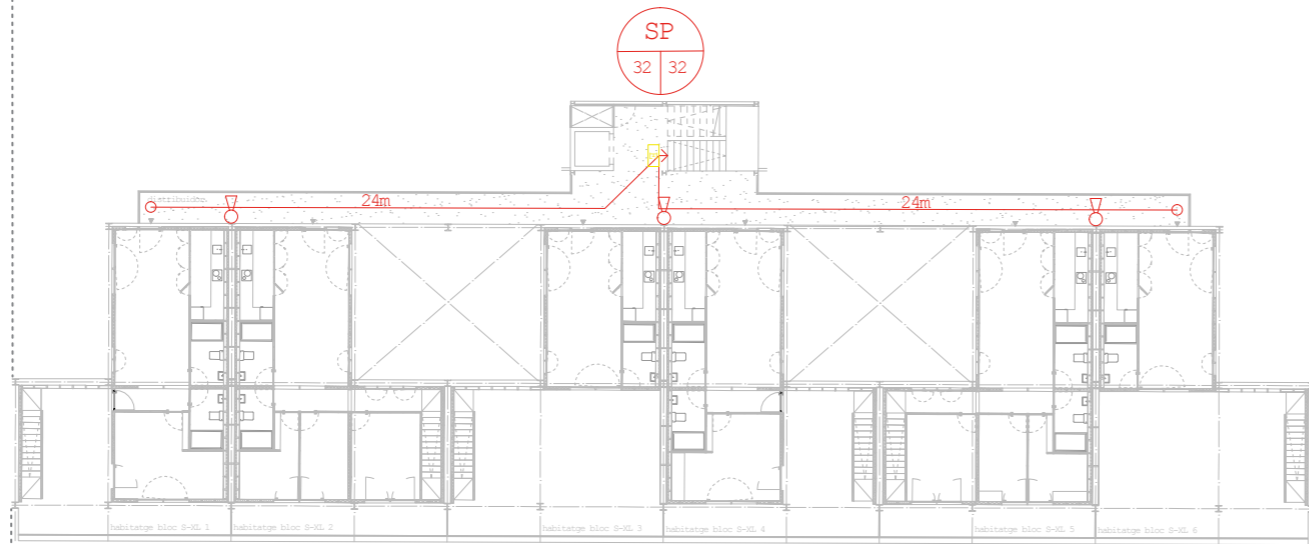
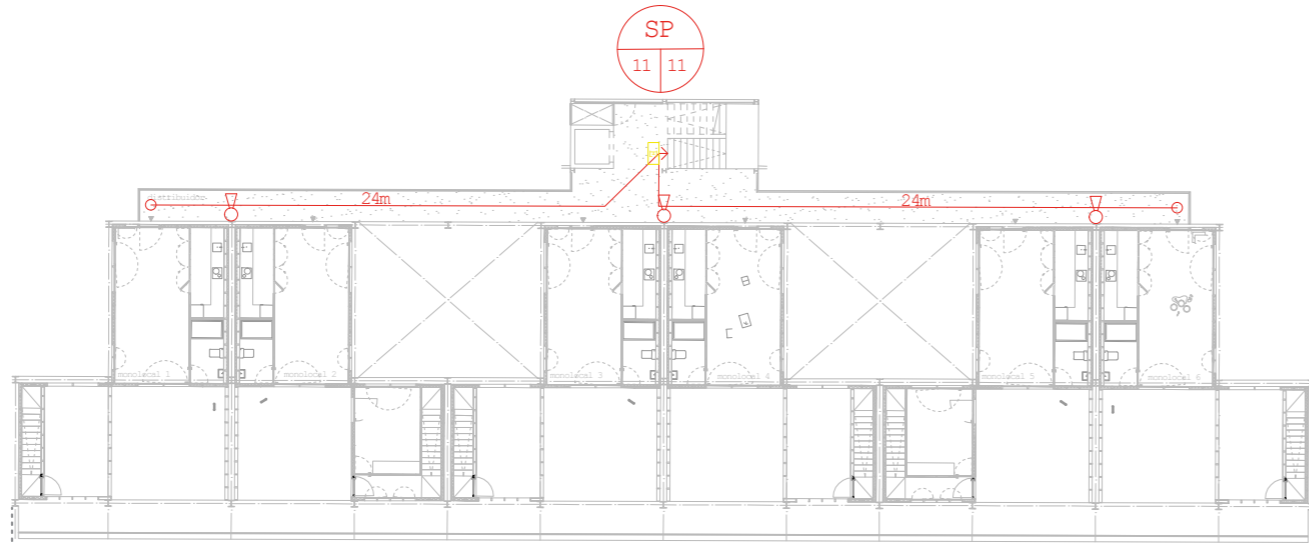
Hidrant: S'en disposarà un ja que la superfície construïda es troba entre 2000 i 10.000 m².

Instal·lació automàtica d'extinció: no es preveu cap sistema d'extinció automàtica.

Instal·lació de sistemes de detecció automàtica i alarma d'incendis: es preveu un sistema d'alarma per polsador al conjunt de l'edifici administratiu més les aules taller, ja que la superfície excedeix els 1000m². Al Taller de carpinteria es preveu un sistema de detecció automàtica, ja que es considera zona d'alt risc d'incendi.









- SE/SP
es eb
- SE: SORTIDA EMERGÈNCIA
SP: SORTIDA PLANTA
es: evacuació estandar
eb: evacuació bloqueig
- exintor
- boca d'incendis equipada
- pulsador alarma
- detector fums
- punt més allunyat
- hidrant
- lluminaria emergència
- recorregut principal
- recorregut secundari





SE/SP
es eb
SE: SORTIDA EMERGÈNCIA
SP: SORTIDA PLANTA
es: evacuació estandar
eb: evacuació bloqueig

-  extintor
-  boca d'incendis equipada
-  polsador alarma
-  detector fums
-  punt més allunyat
-  hidrant
-  lluminària emergència
-  recorregut principal
-  recorregut secundari

COOPERART
Reus 05.06.2017

Cooperativa d'habitatges per artistes
Avinguda la Salle amb Pere el Cerimoniós

Alumne: Daniel Muñoz

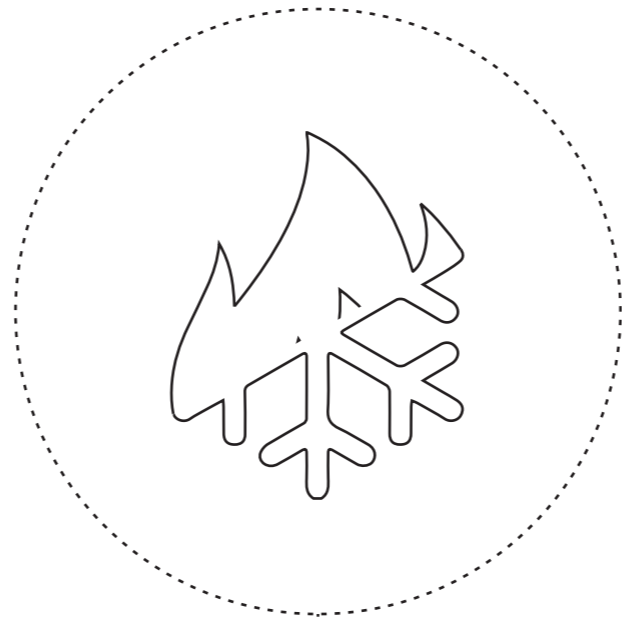
Tutor: David Tapias

DOCUMENT
APARTAT
LÀMINA

AJUNTAMENT							COOPERATIVA					CONSTRUCTORA				USUARIS										
construcció	estructures		incendis	clima		sanejament	fontaneria	electricitat																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

incendis
escala: 1/350





instal·lacions

CLIMATITZACIÓ

CLIMATITZACIÓ

0. INTRODUCCIÓ

Normativa aplicable:

CTE - DB HE Ahorro de energía

RITE Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios

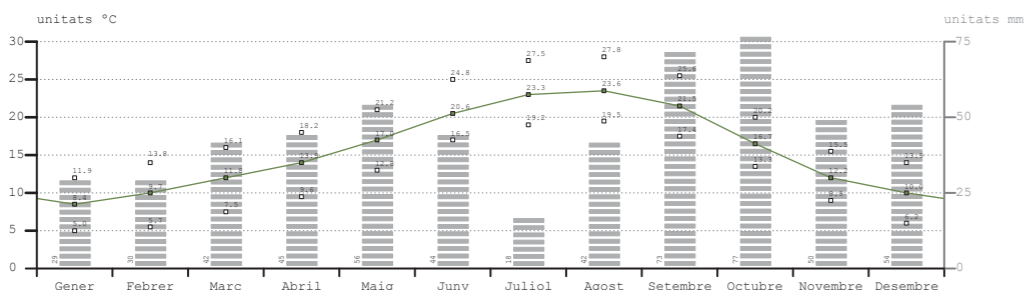
CTE - DB SI 3 Evacuación de ocupantes

Descripció de la instal·lació:

Degut a la diversitat d'usos i d'espais al projecte, s'ha optat per diferents tipus de sistemes de climatització en funció del cas en que ens trobem. L'objectiu es obtenir el major grau de confort amb el mínim consum, considerant també el factor temps alhora de prendre aquestes decisions, doncs no es el mateix un espai que requereix climatització de forma constant que un altre que té interrupcions en l'ús.

Reus consta d'un clima mediterrani, i es troba proper al mar (uns 10 kilòmetres). Això atempera el clima, de manera que tenim unes temperatures màximes (promig 23,6°C a l'agost) i unes mínimes (promig 8,4°C al gener) bastant moderades. Les pluges són poc freqüents però intenses quan es produeixen, als mesos de Setembre, i Octubre, així com al Maig. La humitat relativa mitja sovint és elevada (65% de mitja), degut a la proximitat del mar.

També és important esmentar que al llarg de la tardor i l'hivern es succeeixen entre 5 i 6 micro-temporades estivals, d'entre 4 i 7 dies aproximadament, durant les quals les temperatures màximes poden arribar a augmentar fins a 5°C sobre la mitja. Durant aquests dies es redueixen, de forma imprevista, les necessitats energètiques a fi d'escalfar els espais de projecte.



A continuació s'expliquen els sistemes de climatització adoptats en cadascun dels casos.

0.1 NAUS REHABILITADES:

0.1.1 Naus rehabilitades tipus A1 (Aula taller)

Les naus de tipus A1 estan destinades a un ús d'aula-taller. Per tal de climatitzar-les punxarem una línia d'aigua freda i una d'aigua calenta al rac principal que alimenta a totes les naus. Aquest rac circula pel pati traser, soterrat, i alimentarà un sistema de climatització. Les dos línies punxades alimentaran el serpentí del fancoil que escalfarà/refredarà la nau en funció de la temperatura exterior.

Com a sistema passiu incorporem un hivernacle a la part traser de la nau, que a l'estiu es pot obrir per tal de tenir ventilació creuada. A l'hivern aquest espai servirà per preescalfar amb cost zero l'aire que hem d'incorporar a l'aula per ventilació forçada. Quan activem la climatització farem servir aquest aire preescalfat per tal de reduir el salt tèrmic.

S'ha triat l'aire condicionat per a les aules per les següents raons:

-Les aules són uns espais amb un ús interomput, per tant fa falta un sistema que permeti climatitzar l'espai de forma ràpida.

-Habent esmentat l'anterior, la inèrcia tèrmica del sistema no ens interessa, ja que no aporta cap millora.

-El sistema de fancoil ocupa poc espai, ens estalvia passar tubs entre naus i es pot programar de forma individualitzada per a cada nau.

0.1.2 Naus rehabilitades tipus A2 (Habitatge taller)

Les naus de tipus A2 estan destinades a un ús d'habitatge taller. Per tal de climatitzar-les punxarem una línia d'aigua freda i una d'aigua calenta al rac principal que alimenta a totes les naus. Aquest rac circula pel pati traser de les aules taller, i es punxa a través d'una obertura realitzada al tester de les naus que funcionen com a habitatge taller. Aquestes dues línies es barrejaràn amb un joc de valvules controlat pel termostat de cada habitatge, a fi d'assolir la temperatura adequada per alimentar el terra radiant dels habitatges.

Com a sistemes passius tenim dos patis, un frontal i un traser, que garanteixen la ventilació creuada a l'estiu i el correcte assolejament a l'hivern. Un toldo al pati davanter i unes hores al traser garanteixen l'ombrejament durant l'estiu.

S'ha triat el terra radiant pels habitatges per les següents raons:

-Els habitatges són uns espais amb un ús molt constant, ja que incorporen un espai taller de treball, així que ens interessa un sistema eficient a llarg plaç.

-Habent esmentat l'anterior, la inèrcia tèrmica del sistema en aquest cas ens interessa, ja que ens aporta un major grau d'eficiència i confort.

-Es garanteix una estratificació i distribució de la calor/fredor òptimes.

0.2 BLOC D'HABITATGES:

Aquest edifici té un ús de coworking en planta baixa i d'habitatge en planta primera, segona i tercera.

El coworking en Planta Bixa el climatitzem punxant una línia d'aigua freda i una d'aigua calenta al rac principal que alimenta a totes les naus. Aquestes dues línies es barrejaran amb un joc de valvules controlat pel termostat de cada habitatge, a fi d'assolir la temperatura adequada per alimentar el terra radiant.

Tots els espais del coworking consten d'obertures a dues bandes, amb la possibilitat de tenir ventilació creuada a l'estiu per tal de ventilar.

Triem el terra radiant per les següents raons:

-El coworking es un espai que està obert 7 dies a la setmana, amb un horari molt ampli, normalment les 24 hores. Es un espai que està en constant ús, ja que cada usuari té els seus horaris, i el terra radiant ens garanteix continuïtat amb consums continguts.

-La inèrcia tèrmica del sistema ens interessa, degut a la constància en l'ús.

-Es garanteix una estratificació i distribució de la calor/fredor òptimes.

Els habitatges es climatitzen punxant una línia d'aigua freda i una d'aigua calenta al rac principal que alimenta la cooperativa. Cada habitatge punxa una línia de cada, a través de la qual alministrem calor al terra radiant dels habitatges. L'aigua calenta i freda es barrejaran amb un joc de valvules controlat pel termostat de cada habitatge. Donades les opcions de creixement dels habitatges, es disposarà un sistema de terra radiant amb possibilitat d'ampliació.

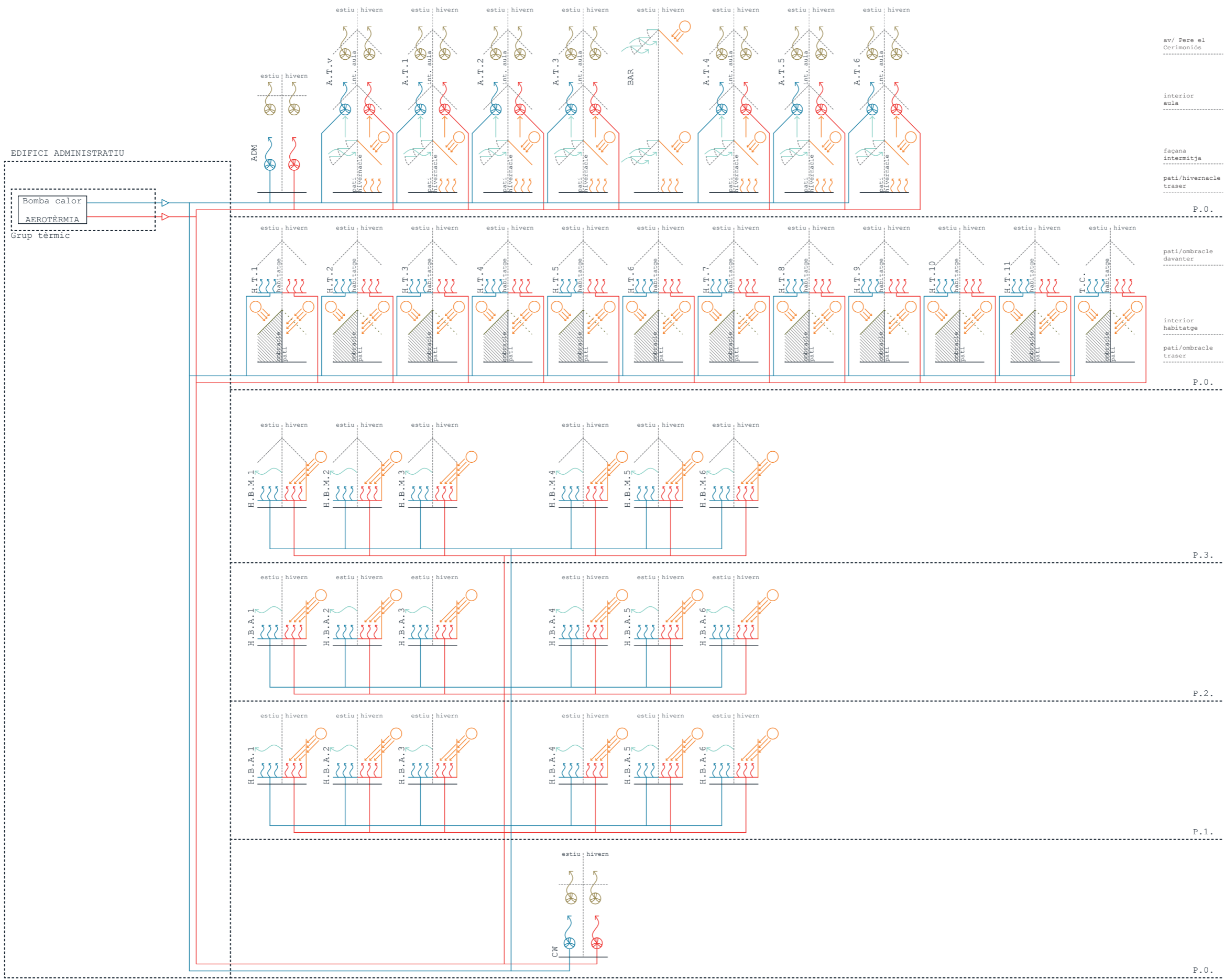
Com a sistemes passius tenim la ventilació creuada a l'estiu, a través dels amplis patis a que donen els habitatges.

Triem el terra radiant per les següents raons:

-Al ser habitatges són espais que tenen un ús diari garantitzat, amb uns horaris bastant marcats i constants.

-La inèrcia tèrmica del sistema ens interessa, degut a la constància en l'ús.

-Ens garanteix una estratificació i distribució de la calor/fredor òptimes.



- Línia aigua freda
- Línia aigua calenta
- Aire fred produït en fancoil
- Aire calent produït en fancoil
- Aire fresc ventilació creuada
- Aire càlid efecte hivernacle
- Aire extracció ventilació forçada
- Heura fulla caduca
- Fancoil producció aire calent
- Fancoil producció aire fred
- Extracció forçada d'aire
- Terre radiant producció calor
- Terre radiant producció fred

1.LIMITACIÓ DE LA DEMANDA ENERGÈTICA

La demanda energètica de l'edifici es calcularà per tal de que mai superi el valor límit de calefacció, que es calcula

La demanda energètica es limitarà en funció de la localització del projecte, y per tant del seu clima. El projecte s'ubica a Reus, Tarragona. A la taula B.1 de l'anexe B.1 del DB HE trobem la zona climàtica a la que ens trobem, Província de Tarragona amb una alçada h<500m. Tot i així considerarem una cota h<50m, ja que és una alçada més pròxima a la nostra cota, h=100m.

Sevilla	B4	9	h < 200	h ≥ 200	h < 750	h < 800	h ≥ 800
Soria	E1	984					
Tarragona	B3	1	h < 50	h < 500	h < 500	h ≥ 500	
Teruel	D2	995		h < 450	h < 500		h < 1000
Toledo	C4	445		h < 500		h ≥ 500	
València/València	B3	8	h < 50	h < 500			h < 950
Valladolid	D2	704				h < 800	h ≥ 800
Vitoria/Gasteiz	D1	512				h < 500	h ≥ 500
Zamora	D2	617				h < 800	h ≥ 800
Zaragoza	D3	207		h < 200	h < 650		h ≥ 650

Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1
---------	------	---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Obtenim el valor límit de la demanda energètica de calefacció de l'edifici o la part ampliada amb la següent expressió:

$$D_{cal.lim} = D_{cal.base} + F_{cal.sup} / S$$

on:

$D_{cal.lim}$ és el valor límit de la demanda energètica de calefacció, expressada en kW·h/m²·any, considerada la superfície útil dels espais habitables

$D_{cal.base}$ és el valor base de la demanda energètica de calefacció, per cada zona climàtica d'ivern corresponent a l'edifici, que pren els valors de la taula 2.1 del DB HE

$F_{cal.sup}$ és el factor corrector per superfície de la demanda energètica de calefacció, que pren els valors de la taula 2.1 del DB HE

S és la superfície útil dels espais habitables de l'edifici, en m2

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción $D_{cal.base} = 15 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{any}$

	Zona climàtica de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$D_{cal.base} \text{ [kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}]$	15	15	15	20	27	40
$F_{cal.sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

$$F_{cal.sup} = 0$$

Demanda energètica límit de refrigeració de l'edifici o la part ampliada:

$$D_{ref.lim} = 15 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{any en zones climàtiques d'estiu 1, 2 y 3}$$

$$D_{ref.lim} = 20 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{any en zones climàtiques d'estiu 4}$$

Prenem en consideració la següent afirmació realitzada al DB HE:

Els edificis que siguin assimilables al ús residencial privat, degut al seu ús continuat i baixa càrrega de les fonts internes, poden justificar la limitació de la demanda energètica mitjançant els criteris aplicables al ús residencial.

Així doncs, aplicarem aquesta afirmació al projecte, considerant els espais de les nostres aules taller d'ús bastant constant i continuat, degut al seu caràcter d'espais polivalents.

1.1 NAUS REHABILITADES

Naus rehabilitades tipus A1 (aules taller)

$$D_{cal.lim} = 15 + 0 / 93,3$$

$$D_{cal.lim} = 15 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{any per a cada aula taller}$$

Naus rehabilitades tipus A2 (habitatges)

$$D_{cal.lim} = 15 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{any per a cada habitatge taller}$$

1.2 BLOC D'HABITATGES

$$D_{cal.lim} = 15 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{any per a cada habitatge}$$

2.TRANSMITÀNCIA I PERMEABILITATS

La transmitància tèrmica (U) és la mesura de calor que flueix per unitat de temps i superfície, transferit a través d'un sistema constructiu, format per una o més capes de material, de cares planes o paral·leles, quan hi ha un gradient tèrmic d'1°C (1 K) de temperatura entre els dos ambients que aquest separa.

El seu valor inclou les resistències tèrmiques superficials de les cares del element constructiu, es a dir, reflexa la capacitat de transmetre calor d'un element constructiu en la seva posició real a l'edifici. Quant major sigui el valor de U, menor serà el pas d'energia entre les dues cares, i per tant millors les capacitats aïllants de l'element constructiu. en el cas de les finestres, depen del nivell d'aïllament del perfil més el vidre.

A la taula D.2.7 del annex D del DB SH trobem la informació referent a les transmitàncies límit exigides al nostre projecte:

Transmitància límit de murs de façana i elements en contacte amb el terreny:

$$U_{M.lim} = 0,82 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$$

Transmitància límit de terres:

$$U_{T.lim} = 0,52 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$$

Transmitància límit de cobertes:

$$U_{C.lim} = 0,45 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$$

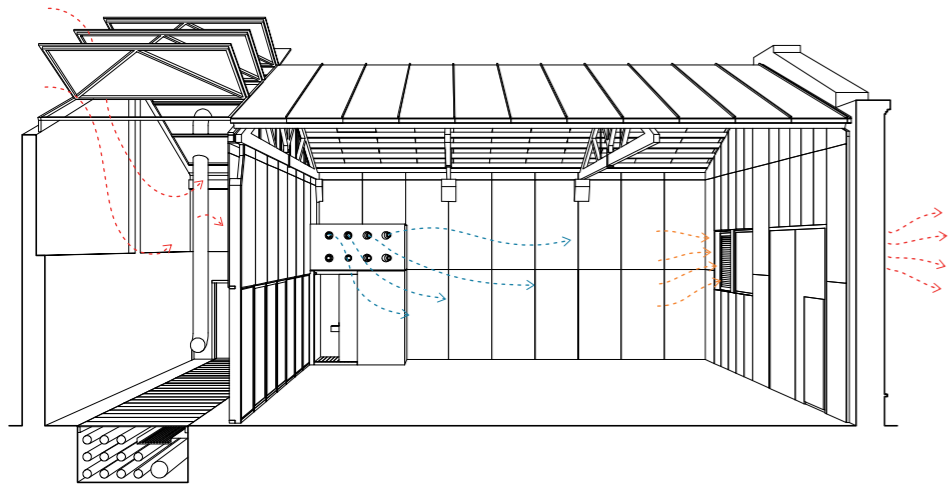
Factor solar modificat límit de lluernaris:

$$F_{L.lim} = 0,30$$

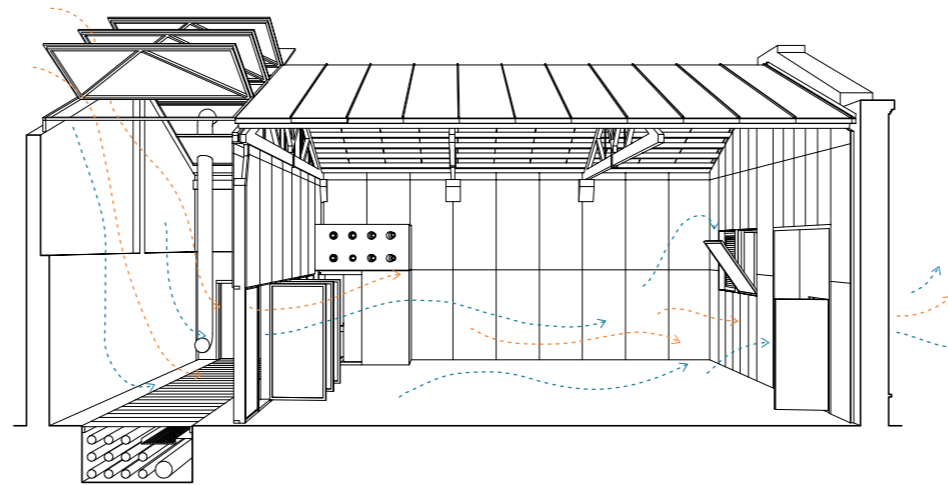
% forats	Transmitància límit de forats $U_{H.lim} \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$				Transmitància límit de forats $F_{F.lim}$					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8	4,9	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3	4,3	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0	4,0	5,6	5,6	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8	3,7	5,4	5,4	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7	3,6	5,2	5,2	0,46	-	0,52	0,33	0,21	0,38

Per tal de comprovar les exigències bàsiques del CTE DB HE s'ha de verificar a partir de la opció simplificada. Aquesta opció està basada en el control directe de la demanda energètica dels edificis mitjançant la limitació dels paràmetres característics de tancaments i particions interiors que componen la seva envoltant tèrmica. Es podrà aplicar en edificis amb les solucions constructives més habituals als quals la superfície d'obertures a cada façana sigui inferior al 60% de la superfície total de la façana i la superfície dels lluernaris sigui inferior al 5% de la superfície total de la coberta.

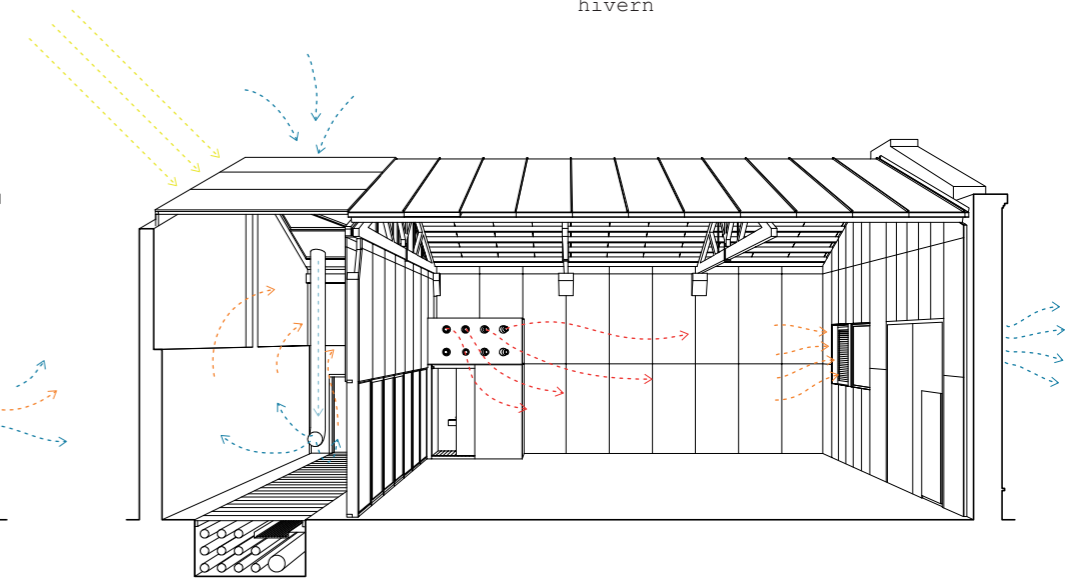
condicionament climàtic
estiu

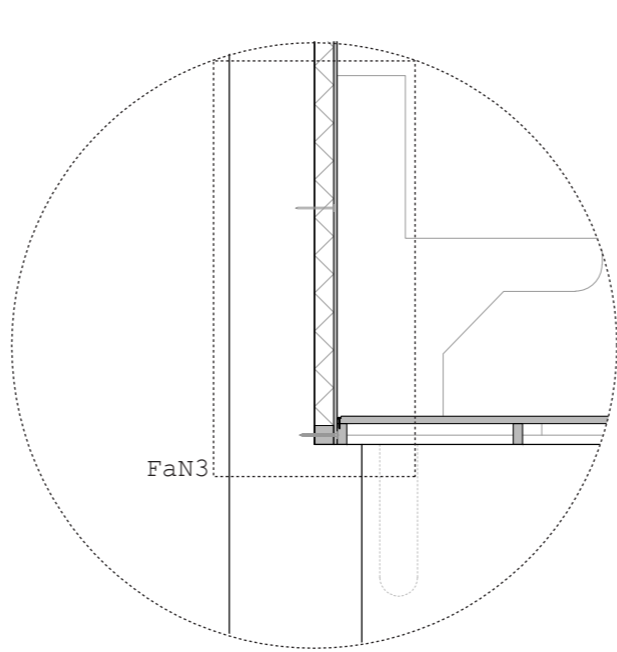
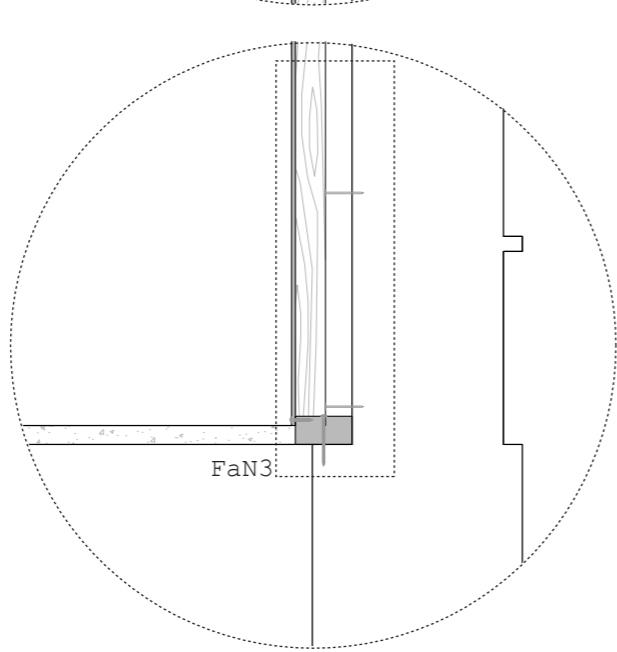
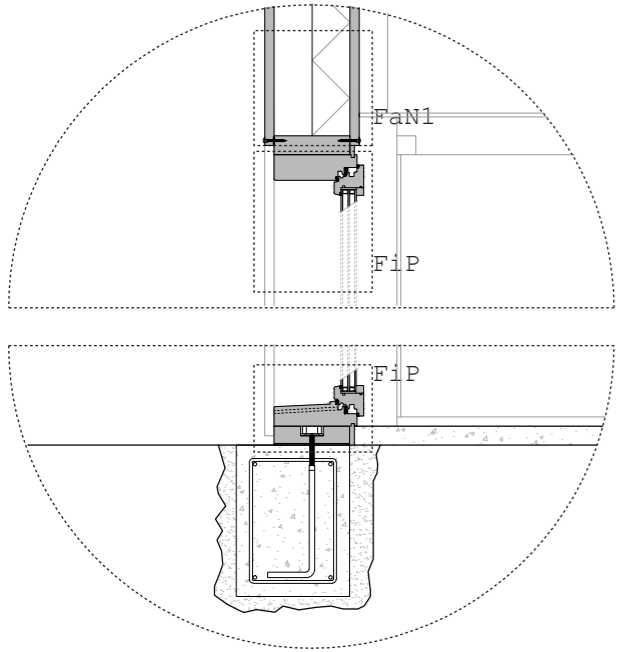
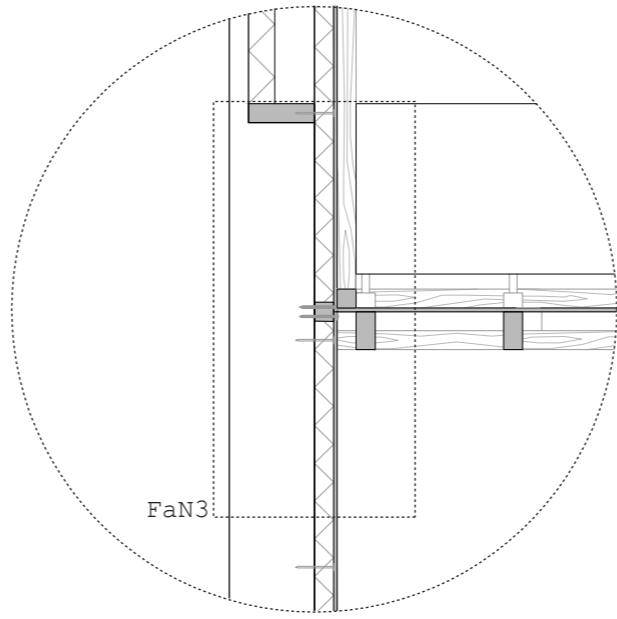
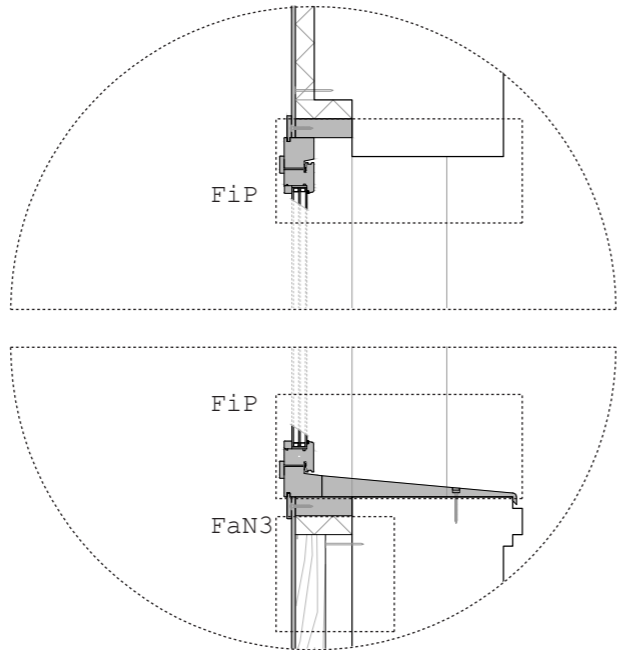
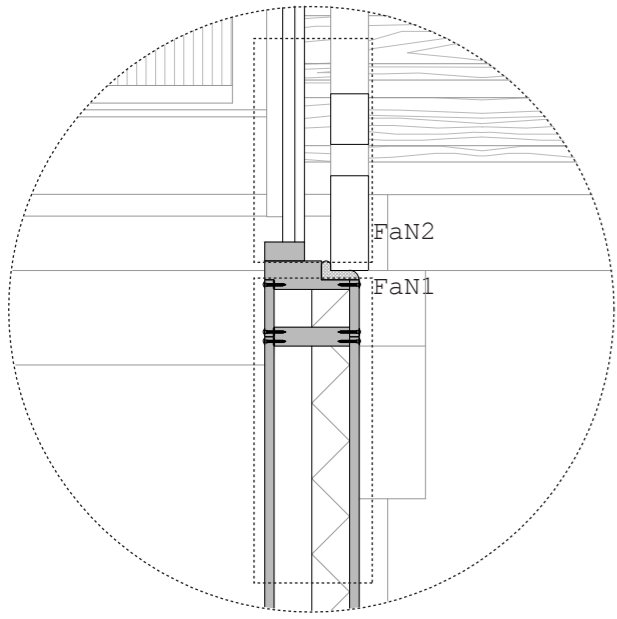
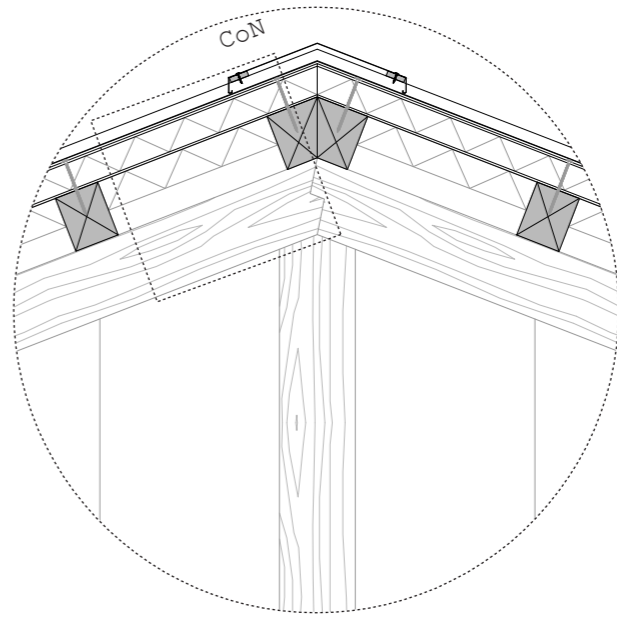
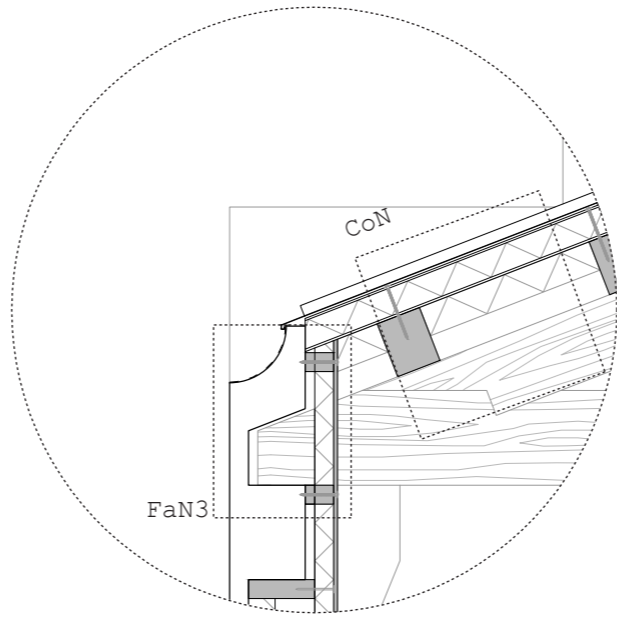
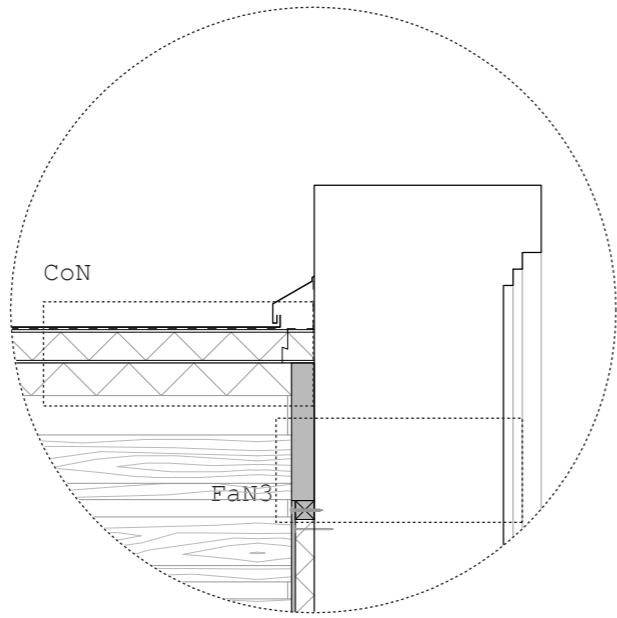
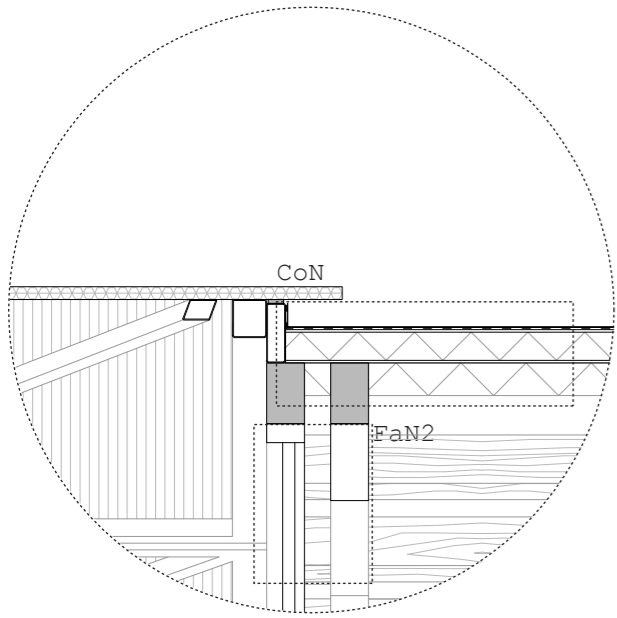


condicionament climàtic
tardor/primavera



condicionament climàtic
hivern





4. POTÈNCIA REFRIGERACIÓ

A continuació, i amb les dades que hem exposat, calcularem la potència que necessita la màquina per a la refrigeració d'una aula taller. Serà innecessari calcular la potència per calefacció, ja que la refrigeració és el cas més desfavorable.

FCSE = Factor Calor Sensible Efectiu

$$FCSE = Qs/QT$$

$$FCSE = 17,43/25,77$$

$$FCSE = 0,55$$

$$Tr = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Cabdal total (Ct)

$$Qs = Ct \cdot 0,34 \cdot (Ti - Tr)$$

$$Ct = Qs / (0,34 \cdot (Ti - Tr))$$

$$Ct = 17430 / (0,34 \cdot (24 - 0))$$

$$Ct = 2135,57 \text{ m}^3/\text{h}$$

Cabdal retorn (Cr)

$$V = 1620 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Ct = V + Cr$$

$$Cr = Ct - V$$

$$Cr = 2135,57 - 1620$$

$$Cr = 515,57 \text{ m}^3/\text{h}$$

T3

$$T3 = Vv / (Vsum \cdot (T1-T2)) + T2$$

$$T3 = 1620 / (515,57 \cdot (28,8-24)) + 24$$

$$T3 = 24,65 \text{ } ^\circ\text{C}$$

T5

$$T5 = 0,25 \cdot (T3 - T4) + T4$$

$$T5 = 0,25 \cdot (24,65 - 0) + 0$$

$$T5 = 6,16 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Potència UTA

$$Vsub = 2135,57 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Vesp = 0,857 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$m3 = Vsub / Vesp$$

$$m3 = 2135,57 / 0,857$$

$$m3 = 2491,91 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$m5 = 0,69 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$h3 = 73 \text{ kJ/kg}$$

$$h5 = 53,5 \text{ kJ/kg}$$

$$NR = m3 \cdot (h3 - h5)$$

$$NR = 0,69 \cdot (73 - 53,5)$$

$$NR = 13,5 \text{ kW}$$

Potència mínima màquina: 13,5 kW

FCSE = Factor Calor Sensible Efectiu

$$FCSE = Qs/QT$$

$$FCSE = 8,39/8,39$$

$$FCSE = 1$$

$$Tr = 12,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Cabdal total (Ct)

$$Qs = Ct \cdot 0,34 \cdot (Ti - Tr)$$

$$Ct = Qs / (0,34 \cdot (Ti - Tr))$$

$$Ct = 8397 / (0,34 \cdot (24 - 12,5))$$

$$Ct = 2590,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

5. VENTILACIÓ

Descripció de la instal·lació

La renovació de l'aire en qualsevol local es necessària per a renovar l'oxigen i extreure els subproductes de l'activitat humana, com per exemple l'anhidric carbònic, i altres contaminants com el monòxid de carboni, els òxids de sofre o els hidrocarburs. En determinats casos, els sistemes de ventilació també compleixen un paper important en la seguretat dels ocupants per que garantitzen la extracció de fums en cas d'incendi. L'extracció d'un local pot ser natural o forçada, en funció de les necessitats.

Ventilació natural

Al projeje, degut a uns paràmetres de confort de l'usuari i en gran mesura per qüestions d'eficiència energètica s'ha dotat a tots els locals de ventilació natural creuada, ja siguin de pública concurrència o habitatges. Amb sistemes tant simples com la ventilació natural també podem garantir el refresc dels mateixos durant part dels mesos càlids a cost zero.

Ventilació mecànica

Per tractar-se d'espais de pública concurrència, a les aules s'hi disposarà un sistema de ventilació forçada, consistent a una màquina d'extracció que es col·locarà a la finestra preexistent a la façana de les naus transformades en aules. L'extracció generarà de forma natural una pressió mecànica que forçarà la succió de l'aire a l'altre extrem.

La incorporació d'aire es realitzarà a l'hivern desde el pati-hivernacle, que funcionarà com a hivernacle. L'admissió a l'hivernacle és realitzarà a través d'un conducte que portarà l'aire de la cota +7,5 a la cota 1 del pati. Així, quan agafem l'aire del hivernacle de la cota 4,5, aquest estarà ja preescalfat entre 5 i 6 °C.

A l'estiu obrim la coberta de l'hivernacle, transformant-lo en un pati, del qual prendrem d'aire per a la climatització i la ventilació froçada.

Dimensionat del cabdal de ventilació

Realitzem el càlcul del cabdal de ventilació del projecte en base a l'indicat al RITE IT 1.1.4.2.2, on s'especificuen les categories de qualitat de l'aire que es poden tenir en compte, essent aquestes les seqüents:

IDA-1 Optima qualitat. Clíniques, hospitals, laboratoris	20 dm ³ /s = 72 m ³ /h
IDA-2 Bona qualitat. Oficines, sales de lectura, nesus, aules	12,5 dm ³ /s = 45 m ³ /h
IDA-3 Qualitat mitja. Comerços, teatres, restaurants, bars	8 dm ³ /s = 28,8 m ³ /h
IDA-4 Qualitat baixa. Cuines i lavabos	5 dm ³ /s = 18 m ³ /h

En el nostre cas tenim una exigència de IDA 2, aire de bona qualitat, aplicabe en aules. Arrel d'aixó i de la ocupació de cada aula, que serà de 36 persones segons l'indicat al CTE - DB SI 3 Evacuació d'ocupants.

$$Cv = C_{IDA2} \cdot N$$

on:

C	correspon al cabdal per persona IDA-2, (45 m ³ /h)
N	correspon al número màxim d'ocupants, segons CTE - DB SI 3 (36 oc)

$$Cv = 45 \cdot 36$$

$$Cv = 1620 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Cv = 0,45 \text{ m}^3/\text{s}$$

Així doncs podem calcular la potència de l'extractor i les dimensions del conducte avans esmentat, que introduirà l'aire a l'hivernacle durant els mesos de més fred. Farem servir per aquest càlcul el valor de cabdal total d

$$S = Ct / V$$

$$Ct = \text{és el cabdal total d'aire calent, calculat anteriorment (2590'66 m}^3/\text{h} = 0,71 \text{ m}^3/\text{s)}$$

$$V = \text{velocitat de l'aire a l'interior del conducte (6 m/s)}$$

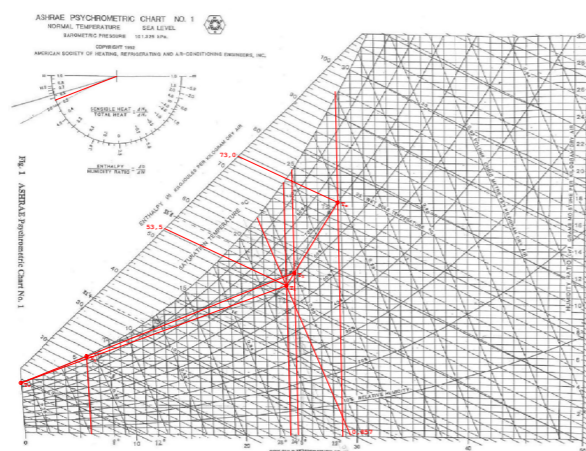
$$Sc = 0,593 / 6$$

$$Sc = 0,19 \text{ m}^2$$

$$\varnothing = 0,38 \text{ m}$$

$$\varnothing_{\text{estandar}} = 400\text{mm}$$

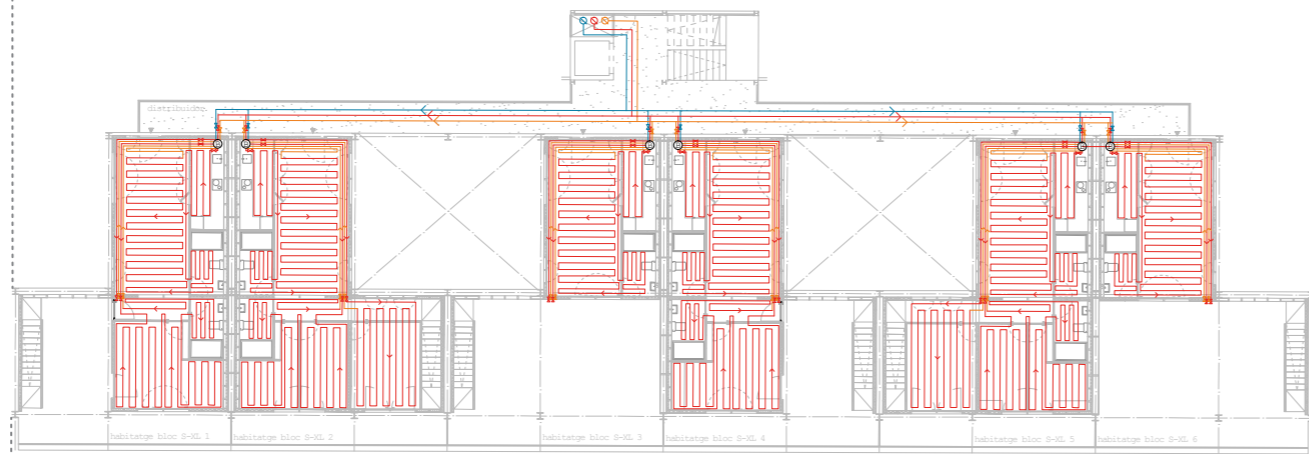
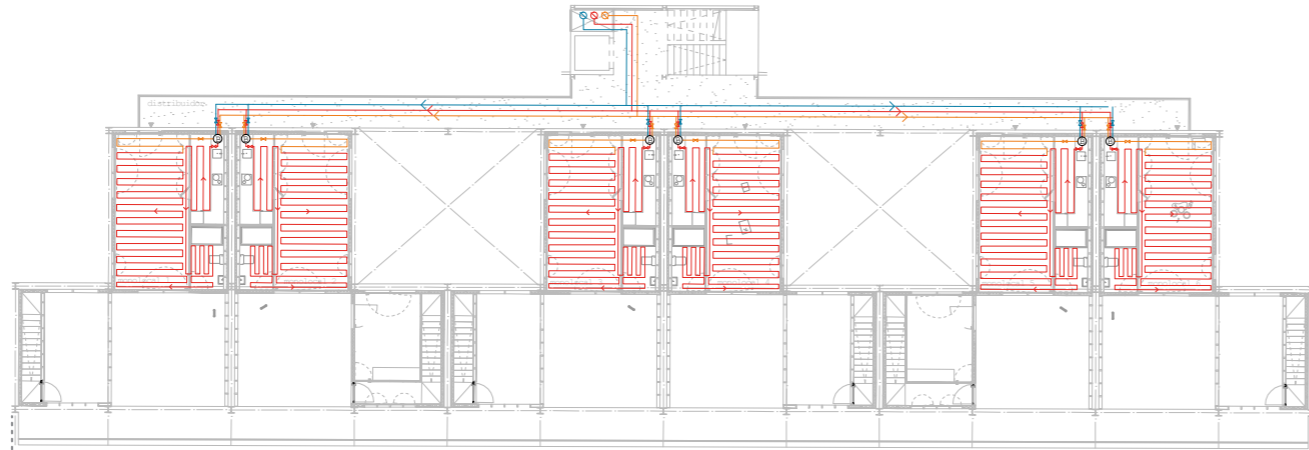
Àbac psicromètric





- AT aerotèrnia
- B barrejador
- UTA unitat tractament aire
- FC FC equip de dos fancoils
- baixant
- clau de pas
- aigua calenta
- aigua freda
- retorn aigua calenta
- extracció
- impusió







- AT aerotèrmia
- ⊕ barrejador
- UTA unitat tractament aire
- FC FC equip de dos fancoils
- ⊘ baixant
- ⋈ clau de pas
- aigua calenta
- aigua freda
- retorn aigua calenta
- extracció
- impulsió

COOPERART
Reus 05.06.2017

Cooperativa d'habitatges per artistes
Avinguda la Salle amb Pere el Cerimoniós

Alumne: Daniel Muñoz

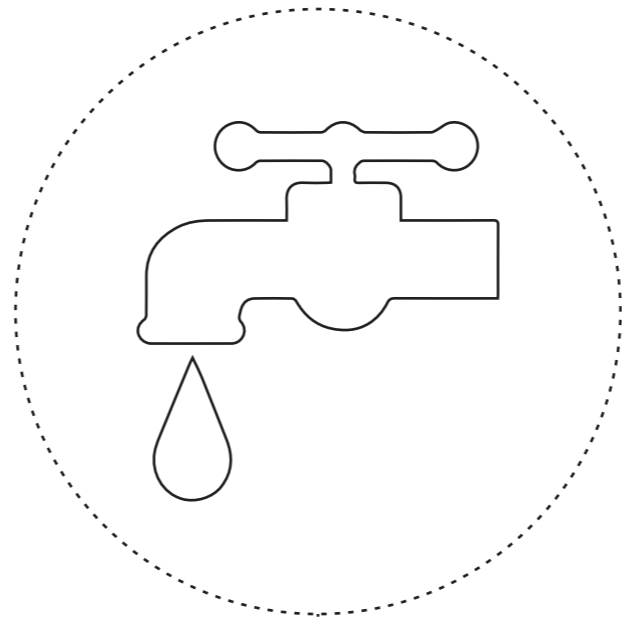
Tutor: David Tapias

DOCUMENT
APARTAT
LÀMINA

AJUNTAMENT			COOPERATIVA		CONSTRUCTORA			USUARIS																		
construcció	estructures	incendis	clima	sanejament	fontaneria	electricitat	23	24	25	26	27															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

climatització
escala: 1/350





instal·lacions

FONTANERIA

FONTANERÍA

0. INTRODUCCIÓ

Normativa aplicable:

CTE - DB HS 4 Suministro de agua

CTE - DB HS 5 Evacuación de aguas

CTE - DB HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, RD 314/2006

Criterios sanitarios del agua de consumo humano, RD 140/2003

Descripció de la instal·lació

El suministrament d'aigua de la cooperativa es realitzarà punxant la distribució de la red d'aigua potable de l'ajuntament, que passa soterrada per l'avinguda la Salle. A efectes d'estalvi i simplicitat constructiva el suministrament a la resta de punts de la cooperativa es realitza de forma centralitzada desde l'edifici administratiu que es troba a la mateixa avinguda. La red central de suministrament de la cooperativa circula a través d'un rac general, que ens permet centralitzar totes les línies de suministrament en una sola línia, administrant aigua freda sanitària i aigua calenta sanitària a totes les aules taller, habitatges taller, espais comunitaris i al bloc d'habitatges.

La impulsió la realitzarem des d'un grup de pressió de generoses dimensions, ja que la línia d'aigua en ocasions serà bastant llarga. Es compta també amb la instal·lació d'un segon grup de pressió que doni suport al tram final de la instal·lació, per al suministre d'aigua al bloc d'habitatges.

S'ha tingut en compte l'aprofitament d'aigües pluvials, raó per la qual es realitza la captació i emmagatzematge d'aigua de pluja en diversos dipòsits. L'aigua que emmagatzemarem en aquests dipòsits la farem servir com a aigües grises i de rec, mitjançant un procés de mínima depuració.

Es important tenir en compte que l'aigua calenta que transportarem a través del rac central tindrà dos usos: consum humà i consum en climatització (aire condicionat en el cas de les aules taller i terra radiant en la resta de casos). L'aigua s'escalfarà mitjançant màquines d'aerotèrmia, opció escollida pel seu alt rendiment (fins a 1 és a 4) i per ser idònies per treballar amb baixes temperatures (de 40 a 45°C).

Característiques de la instal·lació

1. Qualitat de l'aigua

L'aigua de la instal·lació deu complir l'establert en la legislació vigent sobre l'aigua per a consum humà. Les companyies subministradores faacilitaran les dades de caudal i pressió que serviràn de base per al dimensionat de la instal·lació. Els materials que s'utilitzaran en la instal·lació, en relació amb la seva afectació al aigua que subministren, han d'ajustar-se als següents requisits:

- Per a les tuberies i accessoris han d'emprar-se materials que no produeixin concentracions de substàncies nocives que excedeixin els valors permesos pel Real Decret 140/2003, de 7 de febrer
- No han de modificar la potabilitat, el olor el color ni el sabor de l'aigua
- han de ser resistents a la corrosió interior
- han de ser capaços de funcionar eficaçment en les condicions de servei previstes, no han de presentar incompatibilitat electroquímica entre elles, HS4-2
- han de ser resistents a temperatures de fins a 40°C i a les temperatures exteriors del seu entorn immediat
- han de ser compatibles amb laigua suministrada i no han d'afavorir la migració de substàncies dels materials en quantitats que presentin un risc per a la salubritat i neteja de l'aigua de consum humà
- el seu envelliment, fatiga, durabilitat i les restants característiques mecàniques, físiques o químiques, no han de disminuir la vida útil prevista de la instal·lació

Per complir les condicions anteriors poden ferse servir revestiments, sistemes de protecció o sistemes de tractament de l'aigua. La instal·lació de subministrament de l'aigua ha de tenir característiques adequades per a evitar el desenvolupament de gèrmens patògens i no afavorir el desenvolupament de la biocapa (biofilm).

2. Protecció contra retorns

Es disposaran sistemes antiretorn a fi d'evitar la inversió del sentit del fluxe als punts que figuren a continuació, així com en qualsevol altre que resulti necessari:

- previs als contadors
- en la base de les canalitzacions ascendents
- previs a l'equip de tractament de l'aigua
- a les canalitzacions d'alimentació no destinades a usos domèstics
- previs a la maquinaria de refrigeració o climatització

Les instal·lacions de suministre d'aigua no podran connectarse directament a instal·lacions de evacuació ni a ni a instal·lacions de suministre d'aigua provinent d'altre origen que no sigui la red pública. No obstant en el nostre cas tindrem una línia d'aigua reaprofitada de la pluja que farem resvir per als WC. Als aparells i equips de la instal·lació, l'arribada de l'aiga es realitzarà de manera que que no es produeixin retorns. Els antiretorns es disposaran combinats amb aixetes de buidatge de tal manera que sempre serà possible buidar qualsevol tram de la xarxa.

3. Condicions mínimes de suministre.

Als punts de consum la pressió mínima ha de ser:

- 100kPa per aixetes
- 150kPa per a fluxors i calentadors

La pressió de qualsevol punt de consum no ha de superar els 500kPa

La temperatura de ACS als punts de consum ha d'estar compresa entre 50°C i 65°C excepte a les instal·lacions ubicades en edificis dedicats a ús exclusiu d'habitatge, sempre que aquestes no afectin l'ambient exterior d'aquests edificis.

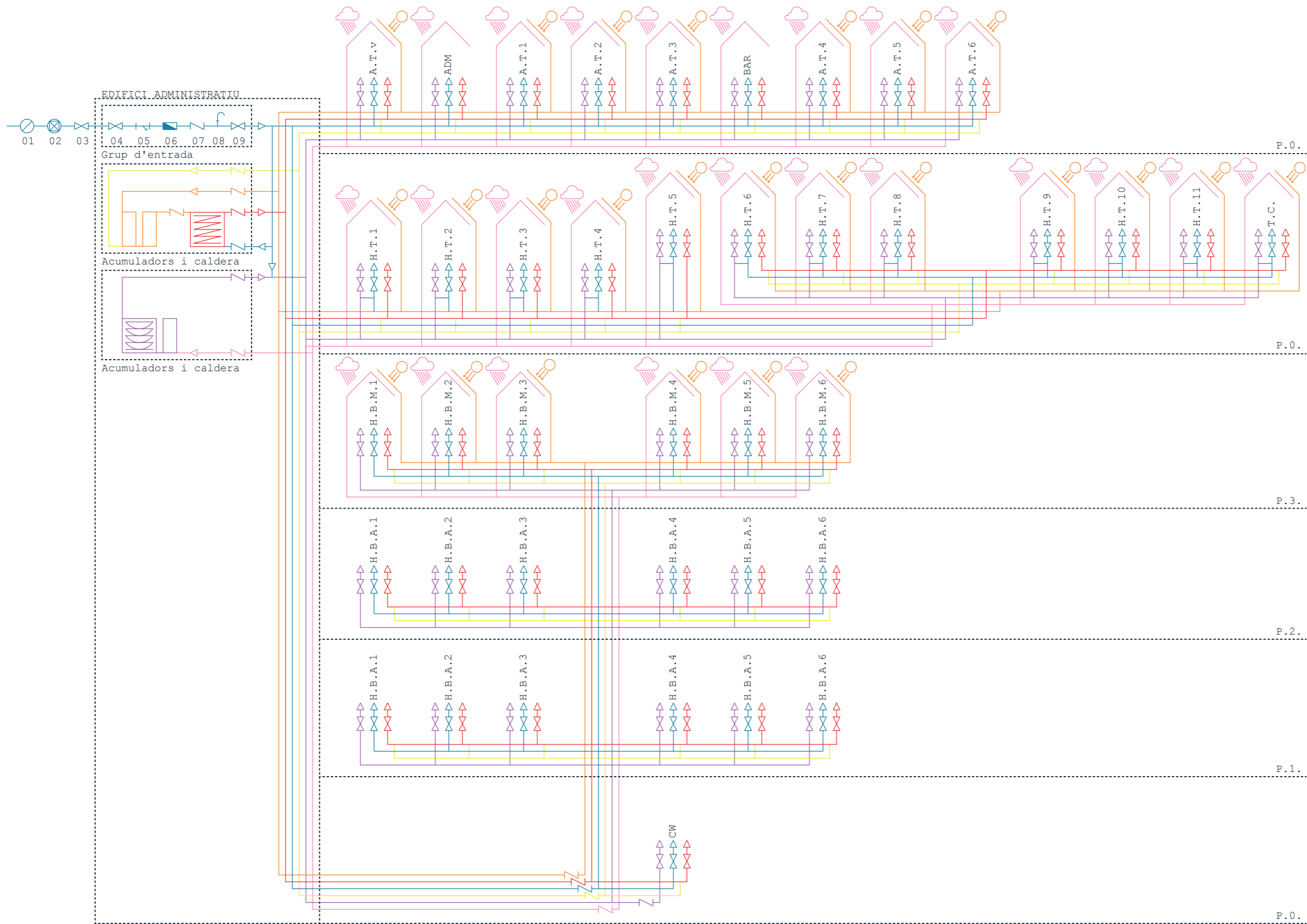
4. Manteniment

- Els sistemes de tractament de l'aigua, el grup de pressió i els contadors s'instal·laran sobre la coberta de l'edifici administratiu de la cooperativa, situat a l'avinguda la Salle. El manteniment d'aquestes instal·lacions es garantirà deixant prou espai per a l'accés i la manipulació de les mateixes.

- La xarxa de canalitzacions d'aigua es centralitzarà en un rac central, el qual ens permetrà un millor accés a la mateixa a través de les arquetes registrables de que sigui necessari disposar .

5. Estalvi d'aigua

- Es disposarà d'un sistema de contalibilizació tant d'aigua freda com d'aigua calenta per a cada unitat de consum individualitzable: cadascuna de les aules taller, cadascun dels habitatges taller, cadascun dels habitatges del bloc, el taller de fusteria i el bar cafeteria del passatge
- Es disposarà d'una red de retorn de l'aigua que en permeti el reaprofitament
- Es disposarà de diversos dipòsits d'aigua, alguns d'ús comunitari, que subministraran aigües grises (WC) a les aules taller, i d'altres d'ús individualitzat, que subministraran aigües grises als habitatges taller (WC)
- Totes les aixetes dels lavabos i les cisternes estaran dotades de dispositius d'estalvi i baix consum d'aigua.



- Aigua Freda Sanitaria
 - Aigua Calenta Sanitaria
 - Aigua Calenta Captadors Solars
 - Retorn Aigua Calenta
 - Recollida Aigua Pluvial
 - Aigua Freda Grisa Pluvial
- 01 Xarxa pública
 - 02 Escomesa
 - 03 Clau de la companyia
 - 04 Clau de tall general
 - 05 Filtro
 - 06 Comptador general
 - 07 Aixeta de comprovació
 - 08 Vàlvula de retenció
 - 09 Clau de sortida

1.DIMENSIONAT

1.1 Cabdals d'abastiment

Hem agrupat els locals en diversos grups, per tal d'aplicar els coeficients de simultaneïtat amb un criteri més precís, ja que al projecte hi conviuen habitatge i docència/taller, dos usos que es poden donar alhora amb total normalitat.

ref.	ús	aparell	unitats	caudal AFS	caudal ACS	total AFS	total ACS	simult. AFS	simult. ACS	caudal. AFS sim.	caudal ACS sim.	unitats	total locals AFS	total locals ACS
A.T.v	vestuari	lavabo	1	0,1	0,065	2,95	0,865	0,33	0,35	0,98	0,31	1	12,05	1,07
		wc fluxor	1	1,25	0									
		dutxa	8	0,2	0,1									
A.T.	aula taller	lavabo	1	0,1	0,065	1,35	0,065	1,00	1,00	1,35	0,07	6		
		wc fluxor	1	1,25	0									
B	Bar	lavabos	2	0,1	0,065	3,15	0,43	0,45	0,58	1,41	0,25	1		
		fluxors	2	1,25	0									
		aigüera dom.	1	0,2	0,1									
		rentavaixelles ind.	1	0,25	0,2									
A	administració	lavabo	2	0,1	0,065	2,7	0,13	0,58	1,00	1,56	0,13	1		
		wc fluxor	2	1,25	0									
H.T.	habitatge taller	lavabo	2	0,1	0,065	1,35	0,68	0,35	0,41	0,48	0,28	11	5,74	3,34
		dutxa	2	0,2	0,1									
		wc cisterna	2	0,1	0									
		aigüera dom.	1	0,2	0,1									
		rentavaixelles dom.	1	0,15	0,1									
		rentadora dom.	1	0,2	0,15									
T.C.	taller carpinteria	lavabo	3	0,1	0,065	1,55	0,745	0,32	0,38	0,49	0,28	1		
		dutxa	2	0,2	0,1									
		wc cisterna	3	0,1	0									
		aigüera dom.	1	0,2	0,1									
		rentavaixelles dom.	1	0,15	0,1									
		rentadora dom.	1	0,2	0,15									
H.B.M	habitatge monolocal	lavabo	1	0,1	0,065	0,95	0,515	0,45	0,50	0,42	0,26	6	10,26	5,06
		dutxa	1	0,2	0,1									
		wc cisterna	1	0,1	0									
		aigüera dom.	1	0,2	0,1									
		rentavaixelles dom.	1	0,15	0,1									
		rentadora dom.	1	0,2	0,15									
H.B.A	habitatge ampliable	lavabo	2	0,1	0,065	1,35	0,68	0,35	0,41	0,48	0,28	12		
		dutxa	2	0,2	0,1									
		wc cisterna	2	0,1	0									
		aigüera dom.	1	0,2	0,1									
		rentavaixelles dom.	1	0,15	0,1									
		rentadora dom.	1	0,2	0,15									
CW	coworking	lavabos	4	0,1	0,065	5,6	0,36	0,35	0,50	1,98	0,18	1		
		fluxors	4	1,25	0									
		aigüera dom.	1	0,2	0,1									

Q AFS (1/s) Q ACS (1/s)
59,25 20,91

Q AFS sim. (1/s) Q ACS sim. (1/s)
28,05 9,47

Q AFS sim. loc. (1/s) Q ACS sim. loc. (1/s)
6,79 2,11

Els cabdals d'aigua freda sanitària i aigua calenta sanitària s'han extret de la taula 2.1 del CTE-HS4, i estan en l/s.

Els coeficients de simultaneïtat s'obtenen de les següents formules:

Coefficient de simultaneïtat entre aparells

Coefficient de simultaneïtat entre habitatges

$$K_{sa} = 1/\sqrt{N_a-1}$$

$$K_{s1} = (19 + N_1) / (10 \cdot (N_1 + 1))$$

on:

N_a el número d'aparells
 N_1 el número de locals

0,2 el valor mínim del coeficient de simultaneïtat en ambdós casos

1.2 Dimensionat diàmetres

A continuació es calculen els diàmetres de cada línia, i també el diàmetre del ramal principal que alimenta a tot el conjunt de locals i serveis.

línia	tram	alçada	unitats	caudal (l/s)	coef. sim.	caudal sim. (l/s)	v. màx. (m/s)	Ø int. càlc. (mm)	Ø int. comercial (mm)	Ø ext. comercial (mm)	v. recalculada (m/s)	j (mca/100m)	longitud (m)	longitud eq. (m)	j eq. = 1 eq. (mca)
L1	A.T. 6 - C2	P0	4	5,46	0,46	2,51	1,5	46,18	51,4	63	1,21	0,74	73	87,6	0,65
	C2 - C1	P0	8	10,49	0,30	3,15	1,5	51,70	51,4	63	1,52	0,67	40	48	0,32
	C1 - ESCOMESA	P0	9	12,05	0,28	3,37	1,5	53,53	61,4	75	1,14	0,58	5	6	0,03
L2	H.T. 6 - C2	P0	3	1,43	0,55	0,79	1,5	25,86	26,2	32	1,46	1,40	101	121,2	1,70
	T.C. - C2	P0	4	1,92	0,46	0,88	1,5	27,40	40,8	50	0,68	1,30	106	127,2	1,65
	C2 - C1	P0	7	3,35	0,33	1,09	1,5	30,43	40,8	50	0,83	1,18	71	85,2	1,01
	H.T.5 - C1	P0	1	0,48	1,00	0,48	1,5	20,13	20,4	25	1,46	1,80	52	62,4	1,12
	C1 - ESCOMESA	P0	12	5,74	0,24	1,37	1,5	34,10	40,8	50	1,05	1,09	43	51,6	0,56
L3	H.B. M 1 - P3	P3	3	1,27	0,55	0,70	1,5	24,40	26,2	32	1,30	1,70	120	144	2,45
	H.B. M 6 - P3	P3	3	1,27	0,55	0,70	1,5	24,40	26,2	32	1,30	1,70	120	144	2,45
	P3 - P2	P3-P2	6	2,55	0,36	0,91	1,5	27,81	40,8	50	0,70	1,75	100	120	2,10
	H.B. A 1 - P2	P2	3	1,43	0,55	0,79	1,5	25,86	26,2	32	1,46	1,63	117	140,4	2,29
	H.B. A 6 - P2	P2	3	1,43	0,55	0,79	1,5	25,86	26,2	32	1,46	1,63	117	140,4	2,29
	P2 - P1	P2-P1	12	5,41	0,24	1,29	1,5	33,11	40,8	50	0,99	1,12	97	116,4	1,30
	H.B. A 1 - P1	P1	3	1,43	0,55	0,79	1,5	25,86	26,2	32	1,46	1,63	114	136,8	2,23
	H.B. A 6 - P1	P1	3	1,43	0,55	0,79	1,5	25,86	26,2	32	1,46	1,63	114	136,8	2,23
	P1 - P0	P1-P0	18	8,28	0,20	1,66	1,5	37,49	40,8	50	1,27	1,00	94	112,8	1,13
	CW - P0	P0	1	1,98	1,00	1,98	1,5	41,01	51,4	63	0,95	0,83	93	111,6	0,93
	P0 - ESCOMESA	P0	19	10,26	0,20	2,05	1,5	41,74	51,4	63	0,99	0,81	82	98,4	0,80

1.3 comprabació caiguda de pressió

Considerant pressió d'entrada de 45 mca, es comproba la pressió disponible, que haurà de garantir una pressió mínima de 15 mca en el punt més desfavorable de la instal·lació.

$$P_{disponible} = P_{origen} - (PC_{recorrido} + PC_{altura} + PC_{accessorios})$$

on:

P_{origen} és la pressió origen a l'inici de la instal·lació, 45 mca al nostre cas

$PC_{recorrido}$ és la perdua de càrrega per recorregut, la equivalent

PC_{altura} és la perdua de càrrega per alçada, considerarem en el nostre cas, doncs, que la nostra alçada total, al punt més alt és de 8 metres

$PC_{accessorios}$ és la perdua de càrrega per accessoris, que es considera sempre un 25% extra de la perdua de càrrega per recorregut

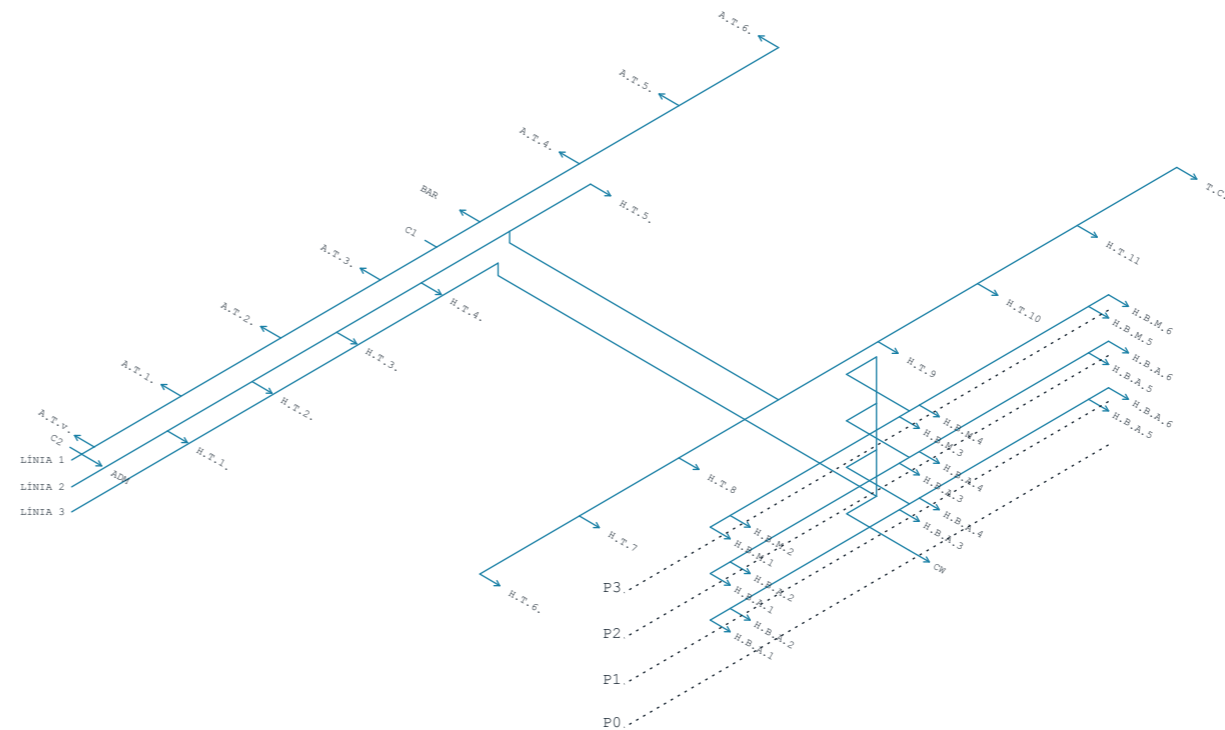
$$P_{disponible} = 45 - (2.45 + 8 + 0.61)$$

$$P_{disponible} = 33.94 \text{ mca} > 15 \text{ mca}$$

No serà necessari instal·lar un grup de pressió, ja que ens trobem folgadoament per sobre dels 15 mca.

2.AIGUA CALENTA SANITARIA

El consum d'aigua calenta sanitaria



2.AIGUA CALENTA SANITÀRIA

La producció d'aigua calenta es realitzarà de forma centralitzada desde l'edifici administratiu, mitjançant una instal·lació d'aerotèrmia. Aquesta aigua ens permetrà també climatitzar els habitatges mitjançant un sistema de terra radiant, amb un elevat grau d'eficiència, doncs complementarem la producció d'aigua calenta amb un sistema de plaques solars per a generació d'ACS.

Podrem trobar les plaques sobre les cobertes de les naus destinades a ús aula taller i habitatge taller.

En el cas de les aules l'aigua calenta produïda s'enviarà a un diposit general situat a sota de l'edifici d'administració, i allí s'emmagatzemarà per a ser redistribuïda a través de la línia general d'aigua calenta.

En el cas dels habitatges taller aquesta aigua s'emmagatzemarà directament a uns dipòsits individuals, per al consum propi dels seus usuaris.

Propietats de la instal·lació

Canalització

Per tal de mantenir una temperatura adecuada al llarg de tot el recorregut de l'aigua totes les canalitzacions d'ACS estaran perfectament aïllades, mitjançant una camisa aïllant de llana de roca recoberta de paper d'alumini per tal d'evitar problemes de condensació. El gruïd de la camisa dependrà, tal i com s'expressa al RITE, de la temperatura de circulació del'aigua, entre 40 i 65°C en el nostre cas, i del diàmetre de la canoncada, essent:

Ø ext. tub entre 21-34 mm	25 mm
Ø ext. tub entre 42-89 mm	30 mm
Ø ext. tub entre 114-219 mm	40 mm

Emmagatzematge

Els dipòsits on emmagatzemarem l'aigua procedent de les plaques solars també estaran convenientment aïllats per tal de preservar la temperatura de la mateixa durant el temps més llarg possible.

2.1 Càlcul de la instal·lació solar per a la producció d'ACS

La demanda d'aigua calenta sanitària provinent de les plaques solars tèrmiques la calcularem amb els valors donats a la taula 4.1 del DB HE-4, on trobem els següents valors:

Obtenim diferents valors en funció del local que estem calculant, i de la seva ocupació:

Habitatge	28 l/d · p
Vestuaris	21 l/d · p
Escola s.d.	4 l/d · p
Oficines	2 l/d · p

referència	tipus nau	ocupació total	ús cte	previsió ACS	demanda
		(p)		(l/d · p)	(l/d)
A		40	oficines	2	80
AT.v		34	vestuaris	21	721
A.T.		216	escola sense dutxes	4	864
T.C.		39	escola sense dutxes	4	154
H.T.	A2	48	habitatge	28	1337
H.T.	B	69	habitatge	28	1932
H.B.M.		11	habitatge	28	302
H.B.A.	TL	25	habitatge	28	697
H.B.A.	TXL	32	habitatge	28	882
CW		205	oficines	2	410

demanda total

7380

Demanda diària:

$D_d = 7.380 \text{ l/d}$

Demanda anual:

$D_a = 2.693.700 \text{ l/a}$

Zona climàtica

A fi de determinar la radiació solar a la nostra àrea de projecte s'han considerat els valors contemplats al *Atlas de Radiació Solar a España utulitzant dades del SAF de Clima de EUMETSAT* del Ministeri de Medi Ambient, on es recullen els valors d'irradiació global solar global mitjana d'arreu del país.

A Tarragona tenim una valor d'Irradiancia solar global mitjana diària de 4,46 kWh/m² i d'Irradiancia solar anual de 1.628 kWh/m².

Per tant, i en funció de la taula 4.4 del DB HE-4, ens trobem en la zona climàtica III, amb un valor d'Irradiancia solar global mitjana diària contingut entre 4,2 kWh/m² i 4,6 kWh/m².

Contribució solar mínima

Per tant, amb un consum estimat de 7.380 l/d i en zona III se'ns exigirà una contribució solar mínima d'ACS del 50%.

Demanda energètica anual per a l'escalfament d'ACS a cobrir amb energia solar

$$E_{ACS} = D_a \cdot AT \cdot C_e \cdot \delta$$

on:

Da	demanda anual d'ACS a 60°C de l'edifici
AT	salt tèrmic entre T° d'acumulació i T° d'aigua potable AT= Tacs - Tred = 60 - 11 = 49°C
Ce	calor específic de l'aigua (0,001163 kWh/°C kg)
δ	densitat de l'aigua (1kg/l)
Cs	contribució solar mínima

$$E_{ACS} = 2.693.700 \cdot 49 \cdot 0,001163 \cdot 1$$

$$E_{ACS} = 153.505 \text{ kWh/any}$$

$$E_{ACS \text{ solar}} = E_{ACS} \cdot C_s$$

$$E_{ACS \text{ solar}} = 153.505 \cdot 0,5$$

$$E_{ACS \text{ solar}} = 76.753 \text{ kWh/any}$$

Àrea de captadors solars

$$A_{\text{captadors}} = E_{ACS \text{ solar}} / (1 \cdot \alpha \cdot \delta \cdot r)$$

on:

l	irradiància solar global mitjana anual
α	coeficient de reducció per orientació e inclinació de la radiació rebuda Orientació Sudoest (33°) Inclinació plaques (20° a 25°) α = 0,9
δ	coeficient de reducció de la irradiació rebuda per ombres Sense ombres δ = 1
r	rendiment mitjà anual de la instal·lació r = 0,5

$$A_{\text{captadors}} = 76.753 / (1.628 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,5)$$

$$A_{\text{captadors}} = 104 \text{ m}^2$$

Àrea dels captadors solars tipus = 2m²

$$N_{\text{captadors}} = A_{\text{útil}} / A_{\text{útil captador}}$$

$$N_{\text{captadors}} = 104 / 2$$

$$N_{\text{captadors}} = 52 \text{ captadors solars}$$

Volum d'ACS escalfada per energia solar

D'acord amb el DB HS 4, el volum d'acumulació d'aigua escalfada per la instal·lació solar haurà de mantenir la relació $50 < V/A > 180$, siguent V el volum d'acumulació i la A la superfície dels captadors solars.

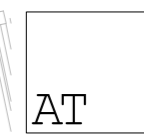
$$V_{\text{mín}} = 104 \cdot 50 = 5.200 \text{ l}$$

$$V_{\text{máx}} = 104 \cdot 180 = 18.720 \text{ l}$$

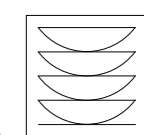
Disposarem d'un acumulador central instal·lat a l'edifici administratiu, per a l'aigua extreta a les aules taller, i d'una serie d'acumuladors individuals situats als habitatges per al seu consum propi.



SE: SORTIDA EMERGÈNCIA
 SP: SORTIDA PLANTA
 es: evacuació estandar
 eb: evacuació bloqueig



equip aerotèrmia



equip de filtratge



equip bombeig



col·lector públic



escomesa



clau de pas



filtre



comptador general



aixeta de comprovació



vàlvula de retenció



aixeta

— (blue line) — aigua freda sanitària

— (red line) — aigua calenta sanitària

— (yellow line) — retorn aigua calenta

— (pink line) — recollida aigua pluvial

— (purple line) — aigües grises

COOPERART
 Reus 05.06.2017
 Alumne: Daniel Muñoz

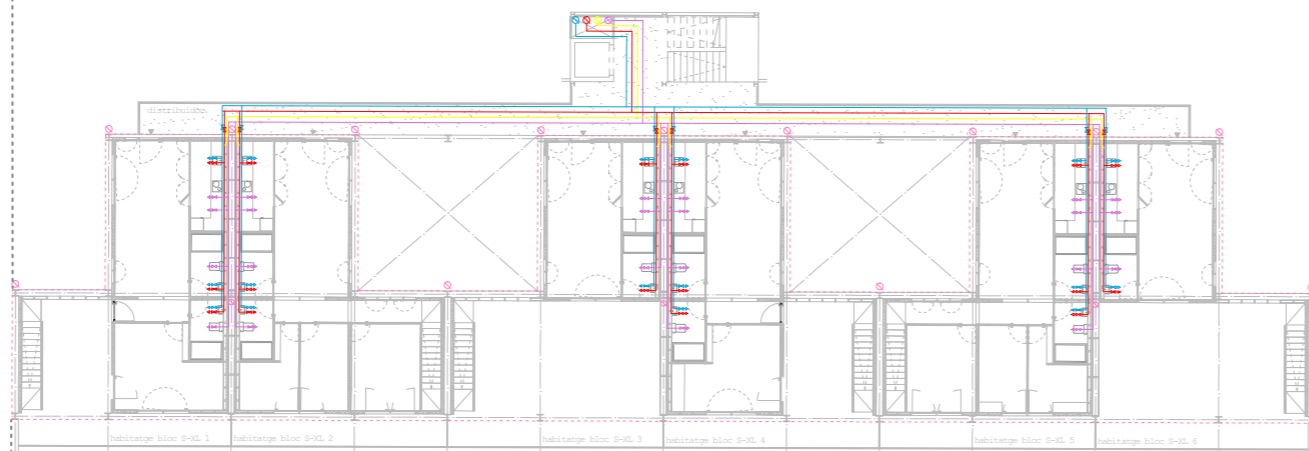
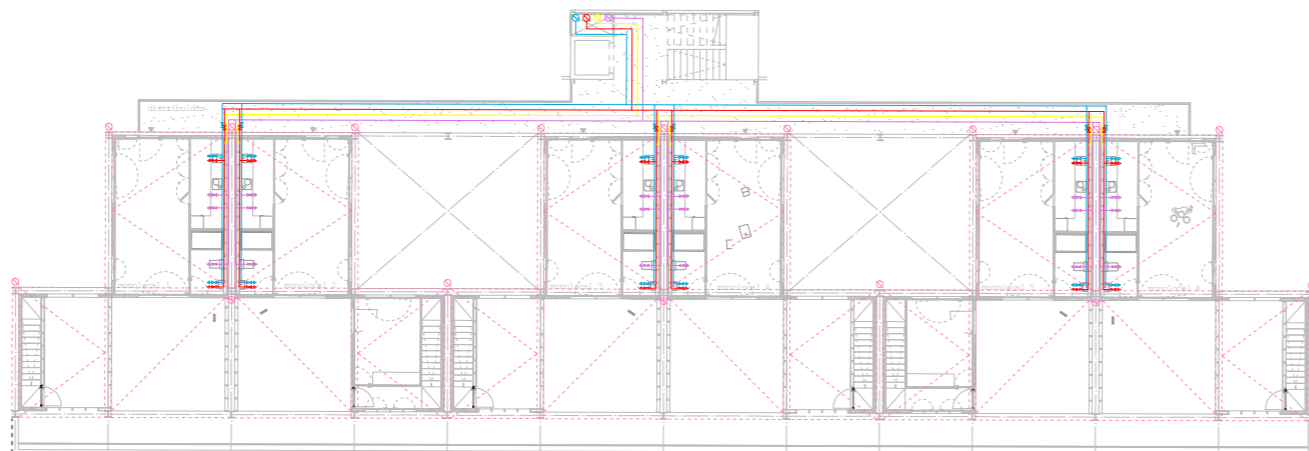
Cooperativa d'habitatges per artistes
 Avinguda la Salle amb Pere el Cerimoniós
 Tutor: David Tapias

DOCUMENT
 APARTAT
 LÀMINA

AJUNTAMENT		COOPERATIVA		CONSTRUCTORA		USUARIS	
construcció	estructures	incendis	clima	fontaneria	sanejament	electricitat	
1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27					

fontaneria
 escala: 1/350

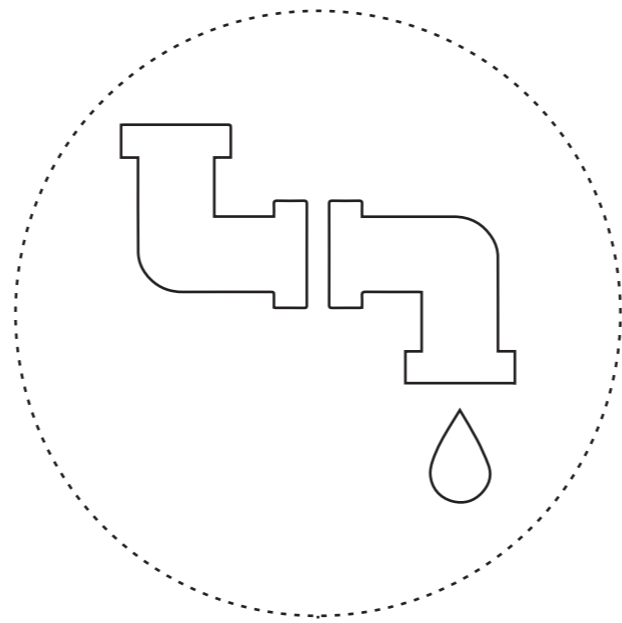






-  equip aerotèrmia
-  equip de filtratge
-  equip bombeig
-  col·lector públic
-  escomesa
-  clau de pas
-  filtre
-  comptador general
-  aixeta de comprovació
-  vàlvula de retenció
-  aixeta
-  aigua freda sanitària
-  aigua calenta sanitària
-  retorn aigua calenta
-  recollida aigua pluvial
-  aigües grises





instal·lacions

SANEJAMENT

SANEJAMENT

0. INTRODUCCIÓ

Normativa aplicable:

CTE - DB HS 5 Evacuación de aguas

DT 130/2003 de 13 de maig, reglament del servei públic de sanejament

D 12/2006, de 14 de febrer, criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

Descripció de la instal·lació

L'instal·lació d'evacuació d'aigües residuals i pluvials es planteja seguint els aspectes establerts al CTE CB HS 5. Actualment aquesta àrea de la ciutat consta d'un sistema separatiu de recollida d'aigües pluvials i residuals. Per tant realitzarem la recollida d'aigües de forma separada.

Degut a criteris de sostenibilitat, permetrem l'acumulació d'aigües pluvials en una sèrie de dipòsits per tal de reaprofitarla com a aigua grisa als wc i per al rec. Per aquesta raó l'aigüa passarà un procés de neteja que no arribarà a l'extrem de la potabilització, però si ens permetrà una reutilització d'aquestes aigües, a fi de reduir el consum d'aigua potable de la xarxa, amb l'impacte ecològic i econòmic que això comporta.

Per tal de que la recollida d'aigües sigui el més ràpida i directa posible evacuarem l'aigüa de la forma més directa i ràpida possible, i amb una clara diferenciació entre aigües grises (sense reaprofitament) i aigües pluvials (amb reaprofitament).

Aigües grises:

-L'Administració (AMD) evacuarà directament al col·lector públic de l'Avinguda la Salle.

-Les Aules Taller (A.T.) i el Bar (BAR) evacuaran directament al col·lector públic de l'Avinguda Pere el Cerimoniós.

-Els habitatges taller (H.T.) i el Taller de Fusteria (T.F.) evacuaran directament al col·lector públic del Carrer Roig i Soler.

-El Bloc d'Habitatges (H.B.M i H.B.A) i el Coworking (CW) evacuaran directament al col·lector públic del Carrer Roseta Mauri

Aigües pluvials:

-Per a les aigües pluvials disposarem d'una xarxa interna de recollida, que permetrà la circulació de l'aigua recollida a les cobertes de les aules taller i al bloc d'habitatges cap al dipòsit centralitzat de la cooperativa, mentre la recollida realitzada a les cobertes dels habitatges taller anirà a parar a dipòsits d'ús individual instal·lats a cada unitat. Les aigües pluvials s'impulsaran cap al dipòsit mitjançant un sistema d'impulsió d'aigua.

Característiques de la instal·lació

La recollida d'aigües es divideix en evacuació d'aigües residuals i d'aigües pluvials de forma independent la una de l'altra. Les aigües residuals les extraurem directament als col·lectors generals dels carrers en el cas de l'edifici administratiu, les aules taller, els habitatges taller, el coworking i el bloc d'habitatges, comptant aquest últim amb un sistema previ d'evacuació per gravetat. Posteriorment les aigües residuals aniran a parar a una sèrie d'arquetes sifòniques, per tal d'evitar l'entrada de males olors i animals desde la red pública. Les arquetes es trobaran integrades a l'espai públic, per tal de ser accessibles amb la major facilitat possible. Posteriorment es connecta al sistema públic de recollida d'aigües pluvials.

Les aigües pluvials es portaran cap als diferents dipòsits ja esmentats, ja sigui mitjançant un sistema d'impulsió mecànica com a les aules taller i al bloc d'habitatges o per gravetat, com als habitatges taller. El dipòsit general tindrà una capacitat de XXXX l i estarà connectat a la xarxa pública de recollida d'aigües pluvials mitjançant un sobreeixidor, que permetrà la canalització de l'aigua a la xarxa pública quan el dipòsit sigui ple. La connexió entre la nostra xarxa i el dipòsit es realitzarà mitjançant una arqueta sifònica registrable. En el cas dels habitatges taller es realitzarà la mateixa operació a petita escala, disposant també d'un sobreeixidor.

L'aigua de pluja recollida es filtrarà i tractarà mínimament per tal de ser emmagatzemada i utilitzada en els WC, rentavaixelles i rentadores de les aules taller i els habitatges, i suposarà una línia pròpia d'abastiment, que es veurà recolzada per la línia estandar d'AFS en cas que la quantitat d'aigua als dipòsits sigui insuficient.

Caracterització i quantificació d'exigències

Al llarg de tota la instal·lació hauran de disposarse una serie de tancaments hidràulics que impedeixin el pas de l'aire contingut a la mateixa als locals ocupats sense afectar el fluxe de residus.

Les tuberies de la xarxa d'evacuació han de tenir el traçat més senzill possible, amb unes distàncies i unes pendents que facilitin l'evacuació dels residus i han de ser autonetejables. Ha d'evitar-se la retenció d'aigües al seu interior. S'han de complir les exigències bàsiques que s'estableixen als apartats següents

Els diàmetres de les tuberies han de ser els apropiats per a transportar els caudals previsibles en condicions segures.

Les xarxes de tuberies hauran de disenyar-se de tal manera que siguin accessibles per al seu manteniment i reparació, per al qual hauran de disposarse a la vista o allotjades en forats o patis registrables. En el cas contrari haran de comptar amb arquetes o registres que en garanteixin l'accès i manteniment.

Es disposaran sistemes de ventilació adequats que permetin el funcionament dels tancaments hidràulics i la evacuació dels gasos mefítics.

La instal·lació no haurà d'utilitzar-se per a l'evacuació d'altre tipus de residus que no siguin les aigües residuals o pluvials.

Elements de la instal·lació

Tancaments hidràulics

Sifó: evita el retorn d'aigua i les males olors.

Bonera sifònica en cobertes planes

Arqueta sifònica en conductes enterrats d'aigües pluvials

Xarxes de petita evacuació

Disposaran del traçat més senzill possible per tal de facilitar l'evacuació per gravetat.

Els ramals de desgüàs d'aparells sanitaris es connectaran directament als baixants o disposaran de sifons individuals.

Baixants

Disenyats sense desviacions ni retranquejos, presentaran un diàmetre uniforme i mai reduiran en el sentit d'evacuació. En cas de preveure un gran caudal, el diàmetre haurà de ser augmentat en trams inferiors.

Col·lectors

Es disposaran penjats o enterrats amb una inclinació mínima del 1%

Arquetes

Es disposaran al final del recorregut del col·lector i tindran un diàmetre d'acord amb la taula 4.13 del CTE-DB HS 5.

Sistemes de ventilació de les instal·lacions.

Tal i com s'especifica al punt 3.3.3.1 *Subsistema de ventilación de las instalaciones del CTE DB-HS5* haurem de comptar amb un sistema de ventilació d'ambdues xarxes de recollida d'aigua, pluvial i residual. Serà un subsistema de ventilació primària, ja que ens trobem en cas d'un edifici de menys de 7 plantes, que comptarà amb les següents característiques:

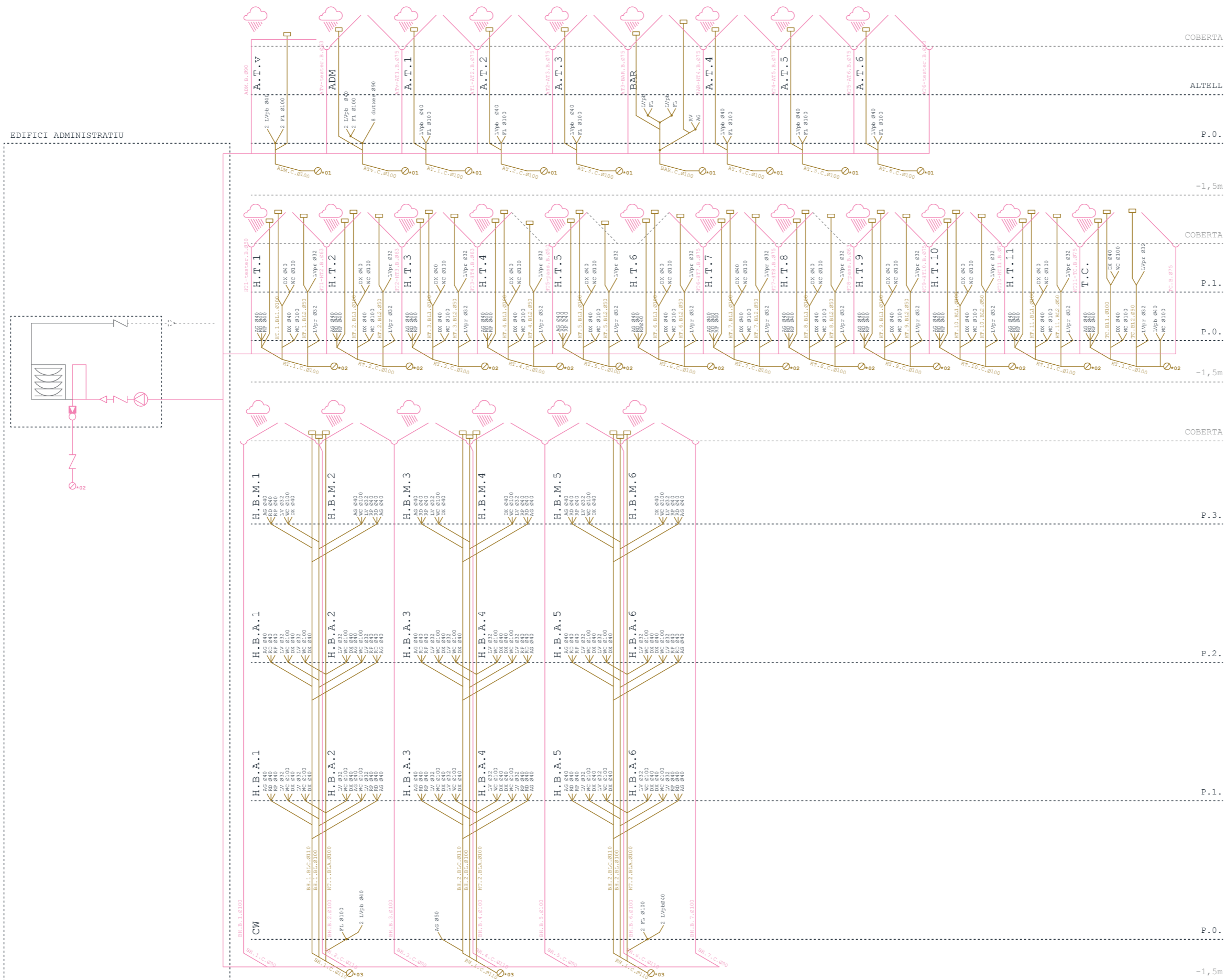
Els baixants de les aigües residuals hauran de perllongar-se al menys 1,3 metres per sobre de la coberta de l'edifici, si aquesta no és transitable. En el cas contrari, es perllongarà almenys 2 metres sobre el paviment de la mateixa.

La sortida de la ventil·lació primària no ha d'estar situada a menys de 6 metres de qual·sevolts presa d'aire exterior per a climatització o ventilació i la sobrepassarà en alçada.

Quan existeixin forats de recintes habitables a menys de 6 metres de la sortida de ventil·lació primària, aquesta haurà de situar-se al menys 50 cm per sobre de la cota màxima de dits forats.

La sortida de ventilació estarà convenientement protegida de l'entrada de cossos estranys i el seu disseny ha de ser tal que l'acció del vent afavoreixi l'expulsió dels gassos.

No poden disposar-se terminacions de columna sota marquesines o terrasses.



Aigües Residuals

Recollida Aigua Pluvial

- Bomba impulsió
- Aixeta de comprovació
- Sobreeixidor
- Coronació de ventilació
- LVpb Lavabo públic Ø40
- LVpr Lavabo privat Ø32
- FL WC fluxor públic Ø100
- WC WC privat Ø100
- DXpb Dutxa públic Ø50
- DXpr Dutxa privat Ø40
- AG Aiguera Ø50
- RD Rentadora Ø40
- RV Rentavaixelles Ø40
- DXpr Dutxa privat Ø40
- Col·lector públic residuals Av/ Pere el Cerimoniós
- Col·lector públic residuals C/Roig i Soler
- Col·lector públic residuals C/Roseta Mauri
- Col·lector públic pluvials C/Roig i Soler
- Col·lector públic pluvials Av/ la Salle

1. REQUISITS DE DIMENSIONAT

1.1 Aigües residuals

Derivacions individuals

Els ramals individuals comptaran amb una longitud inferior a 1,5 metres. En cas contrari, el diàmetre dels mateixos haurà de ser calculat de manera pormenoritzada en funció de la longitud, la pendent i el caudal a evacuar. El diàmetre de las conduccions mai serà menor que el dels trams situats aigües amunt.

aparell	unitats de desaiquat (ut)		diàmetre mínim (mm)	
	ús privat	ús públic	ús privat	ús públic
lavabo	1	2	32	40
dutxa	2	3	40	50
wc	4	5	100	100
aigüera	3	6	40	50
rentadora	3	6	40	50
rentavaixelles	3	6	40	50

Pots sifònics o sifons individuals

Els sifons individuals disposaran d'un diàmetre igual al de la vàlvula de desguas connectada. Els pots sifònics tindran el número i tamany adequats i disposaran de l'alçada suficient per a evitar que la descàrrega d'un aparell sanitari més alt surti per un altre de menor alçada.

Ramals col·lectors

La taula 4.3 del CTE-DB HS 5 determina els diàmetres dels ramals col·lectors entre aparells sanitaris i el baixant segons el número màxim d'unitats de desgüas i la pendent del ramal col·lector.

1%	màxim número d'unitats		diàmetre int. diàmetre ext.	
	2%	4%	(mm)	(mm)
-	1	1	26,2	32
-	2	3	32,6	40
-	6	8	40,8	50
-	11	14	51,4	63
-	21	28	61,4	75
47	60	75	73,6	90
123	151	181	90,0	110
180	234	280	101,6	125
438	582	800	130,8	160
870	1150	1680	163,2	200

Baixants d'aigua residuals

El dimensionat de les baixants ha de realitzar-se de forma tal que no es rebasi el límit de 250 Pa de variació de pressió i per a un caudal tal que la superfície ocupada per l'aigua no sigui major que 1/3 de la secció transversal de la tuberia. El diàmetre dels baixants s'obté en la taula 4.4 del CTE-DB HS5 com del major dels valors obtinguts considerant el màxim número d'UT en la baixant i el màxim número d'UT en cada ramal en funció de plantes.

1%	màxim número d'unitats		diàmetre int. diàmetre ext.	
	fins a 3 pl	més de 3 pl	(mm)	(mm)
-	6	6	40,8	50
-	11	9	51,4	63
-	21	13	61,4	75
-	70	53	73,6	90
181	134	90,0	110	
280	200	101,6	125	
1120	400	130,8	160	
1680	600	163,2	200	
2500	1000	218,0	250	
4320	1650	272,0	315	

Col·lectors horitzontals residuals

Els col·lectors horitzontals es dimensionen per a funcionar a mitja secció, fins a un màxim de tres quartes parts de secció, sota condicions de fluxe uniforme. El diàmetre dels col·lectors horitzontals s'obté a la taula 4.5 del CTE-DB HS 5 en funció del màxim número de ut i de la pendent.

1%	màxim número d'unitats		diàmetre int. diàmetre ext.	
	2%	4%	(mm)	(mm)
-	20	25	40,8	50
-	24	29	51,4	63
-	38	57	61,4	75
96	130	160	73,6	90
264	321	382	90,0	110
390	480	580	101,6	125
880	1056	1300	130,8	160
1600	1920	2300	163,2	200
2900	3500	4200	218,0	250
5710	6920	8290	272,0	315
8300	10000	12000	305,0	350

1.1 Aigües residuals

Derivacions individuals

En la majoria de casos comptem amb una coberta inclinada, que per geometria derivarà les aigües pluvials cap als canalons laterals, on realitzarem la recollida d'aigües. En els casos en que tenim coberta plana disposarem d'una bunera sifònica i un sistema de mínimes pendents que ens garantirà la correcta evacuació de les aigües de pluja.

L'àrea de la superfície de pas de l'element filtrant d'una caldereta ha d'estar compresa entre 1,5 i 2 vegades la secció recta de la tuberia a la que es connecta. El número mínim de buneres que han de disposar-se és l'indicat a la taula 4.6 del CTE-DB HS 5, en funció de la superfície projectada horitzontalment de la coberta a la que serveixen.

sup.coberta (proj.hor.)	número buneres
S < 100	2
100 < S < 200	3
200 < S < 500	4
S > 100	1 cada 150m ²

Canalons

El diàmetre nominal del canaló d'evacuació d'aigües pluvials de secció circular per a una intensitat pluviomètrica de XXX mm/h s'obté de la taula 4.7 del CTE BB-HS5, en funció de la seva pendent i de la superfície a la que serveix.

0,5%	màxim número d'unitats			diàmetre nom.	
	1%	2%	4%	(mm)	
35	45	65	95	100	
60	80	115	165	125	
90	125	175	255	150	
185	260	370	520	200	
335	475	670	930	250	

El règim pluviomètric de Reus no és de 100mm/h, tal i com comprovem a l'annex B1 del CTE DB-HS5, ens trobem a la Zona B, a la Isoieta 50. Per tant tenim una intensitat pluviomètrica de 110mm/h, així que aplicarem un factor de f de correcció a la superfície tal que:

$$f = i / 100$$

$$f = 110/100$$

$$f = 1,1$$

Baixants d'aigües pluvials

El diàmetre corresponent a la superfície, en projecció horitzontal, servit per cada baixant d'aigües pluvials s'obté de la taula 4.8 del CTE DB-HS5.

superfície servida	Ø nominal del baixant
65	50,0
113	63,0
177	75,0
318	90,0
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Col·lectors d'aigües pluvials

Els col·lectors d'aigües pluvials es calculen a secció plena en règim permanent. El diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials s'obtenen a la taula 4.9, en funció de la seva pendent i de la superfície a la que serveix.

1%	superfície projectada (m ²)		Ø nominal del canaló (mm)	
	pendent del col·lector	pendent del col·lector	(mm)	
125	178	253	90	
229	323	458	110	
310	440	620	125	
614	862	1228	160	
1070	1510	2140	200	
1920	2710	3850	250	
2016	4589	6500	315	

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

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

ref.	unitats (ut)	planta	ús	aparell (ut)	nº aparells (ut)	ud./aparells	ud	Ø aparell (mm)	ud totals	Ø min CTE (mm)	Ø subramal (mm)	Ø ramal (mm)	Ø baixant (ref)	Ø col·lector hor. (mm)	dimensió arqueta L X A (mm)	col·lector públic carrer
ADM	1	P0	lavabos	lavabo	2	2	4	40	4	50	ADM.SR.Ø50	-	-	ADM.C.Ø100	400 x 400	COL·LECTOR PÚBLIC AV. LA SALLE
				wc fluxor	2	10	20	100	-	-	-	-	-			
A.T.v	1	P0	lavabo	lavabo	1	2	2	40	-	-	ATV.SR1.Ø100	-	-	ATV.C.Ø100	400 x 400	COL·LECTOR PÚBLIC AV. PERE EL CERIMONIÓS
				wc fluxor	1	10	10	100	-	-		-	-			
			vestuari	dutxa	8	3	24	50	24	90	ATv.SR2.Ø90	-	-			
A.T.	6	P0	lavabo	lavabo	1	2	2	40	-	-	-	-	-	AT.X.C.Ø100	400 x 400	COL·LECTOR PÚBLIC AV. PERE EL CERIMONIÓS
				wc fluxor	1	10	10	100	-	-	-	-	-			
BAR	1	P0	lavabo h	lavabo	1	2	2	40	-	-	BAR.SR1.Ø100	-	-			
				wc fluxor	1	10	10	100	-	-		-	-			
			lavabo d	lavabo	1	2	2	40	-	-	BAR.SR2.Ø100	BAR.R.Ø100	-	BAR.C.Ø100	400 x 400	COL·LECTOR PÚBLIC AV. PERE EL CERIMONIÓS
				wc fluxor	1	10	10	100	-	-		-	-			
			cuina	aigüera	1	6	6	50	12	75	BAR.SR3.Ø75	-	-			
				rentavaixelles	1	6	6	50				-	-			
H.T.	11	P0	lavabo	wc cisterna	1	2	2	100	-	-	-	HT.X.R1L.Ø100	HT.X.BL1.Ø100			
				dutxa	1	4	4	40	-	-	-					
				lavabo	1	1	1	32	-	-	-	HT.X.R2L.Ø32	HT.X.BL2.Ø32			
			cuina	aigüera	1	3	3	40	9	63	-	HT.X.RC.Ø63	HT.X.RC.Ø63	HT.X.C.Ø100	400 x 400	COL·LECTOR PÚBLIC C/ ROIG I SOLER
				rentavaixelles	1	3	3	40								
				rentadora	1	3	3	40								
		P1	lavabo ampliació	wc cisterna	1	2	2	100	-	-	-	HT.X.R1LA.Ø100	HT.X.BL1.Ø100			
				dutxa	1	4	4	40	-	-	-					
				lavabo	1	1	1	32	-	-	-	HT.X.R2LA.Ø32	HT.X.BL2.Ø32			
T.C.	1	P0	lavabo hab.	wc cisterna	1	2	2	100	-	-	-	TC.R1L.Ø100	TC.BL1.Ø100			
				dutxa	1	4	4	40	-	-	-					
				lavabo	1	1	1	32	-	-	-	TC.R2L.Ø100	TC.BL2.Ø100			
			cuina hab.	aigüera	1	3	3	40	9	63	-	TC.RC.Ø100	-	TC.CH.Ø100	400 x 400	COL·LECTOR PÚBLIC C/ ROSETA MAURI
				rentavaixelles	1	3	3	40								
				rentadora	1	3	3	40								
		P1	lavabo hab. amp.	wc cisterna	1	2	2	100	-	-	-	TC.R1L.Ø100	TC.BL1.Ø100			
				dutxa	1	4	4	40	-	-	-					
				lavabo	1	1	1	32	-	-	-	TC.R2L.Ø100	TC.BL2.Ø100			
			lavabo taller	lavabo	1	1	1	40	-	-	-	TC.RLT.Ø100	-	TC.CT.Ø100	400 x 400	
				wc cisterna	1	2	2	100	-	-	-					
H.B.M.	6	P3	lavabo	wc cisterna	1	2	2	100	-	-	-	HBM.X.RL.Ø100	BH.Y.BL.Ø100			
				lavabo	1	1	1	32	-	-	-					
				dutxa	1	4	4	40	-	-	-			BH.Y.C.Ø110	500 x 500	COL·LECTOR PÚBLIC C/ ROSETA MAURI
			cuina	aigüera	1	3	3	40	9	63	-	HBM.X.RC.Ø63	BH.Y.BC.Ø110			
				rentavaixelles	1	3	3	40								
				rentadora	1	3	3	40								
H.B.A.	12	P1 i P2	lavabo	wc cisterna	1	2	2	100	-	-	-	HBA.X.RL.Ø100	BH.Y.BL.Ø100			
				lavabo	1	1	1	32	-	-	-					
				dutxa	1	4	4	40	-	-	-					
			lavabo ampliació	wc cisterna	1	2	2	100	-	-	-	HBA.X.RLA.Ø100	BH.Y.BLA.Ø100	BH.Y.C.Ø110	500 x 500	COL·LECTOR PÚBLIC C/ ROSETA MAURI
				lavabo	1	1	1	32	-	-	-					
				dutxa	1	4	4	40	-	-	-					
			cuina	aigüera	1	3	3	40	9	63	-	HBA.X.RC.Ø63	BH.Y.BC.Ø110			
				rentavaixelles	1	3	3	40								
				rentadora	1	3	3	40								
CW	1	P0	lavabos 1	wc fluxor	2	10	20	100	-	-	-	CW.L1.R.Ø100	BH.1.BLA.Ø100	BH.1.C.Ø110	500 x 500	
				lavabo	2	2	4	40	4	50	CW.SR1.Ø50					
			lavabos 2	wc fluxor	2	10	20	100	-	-	-	CW.L2.R.Ø100	BH.3.BLA.Ø100	BH.3.C.Ø110	500 x 500	COL·LECTOR PÚBLIC C/ ROSETA MAURI
				lavabo	2	2	4	40	4	50	CW.SR2.Ø50					
					1	3	6	50	3	50	-	CW.C.R.Ø50	BH.2.BC.Ø110	BH.2.C.Ø110	500 x 500	

ref.	ús	coberta (tipus)	sup. (m2)	f.correcció	sup.majorada (m2)	buneres CTE (ut)	Ø canaló CTE (mm)	canaló CTE Am x Al (mm)	canaló proj. Am x Al (mm)	baixant (ref)	Ø baixant (mm)	sup.acumulada (m2)	col·lector (ref)	Ø col·lector (mm)
ADM		plana	180	1,1	198	3	-	-	-	ADM.B	90	-		110
ATv-tester		un aigua	68	1,1	74,8	-	150	150x75	150x75	ATv-tester.B	63	1196,8		250
ATv-AT1	aula taller	dos aigües	136	1,1	149,6	-	200	200x100	300x150	ATv-AT1.B	75	1122	AT.C	250
AT1-AT2		dos aigües	136	1,1	149,6	-	200	200x100	300x150	AT1-AT2.B	75	972,4		200
AT2-AT3		dos aigües	136	1,1	149,6	-	200	200x100	300x150	AT2-AT3.B	75	822,8	(el Ø s'ajusta a la quantitat de m ² de coberta als que ha de servir el col·lector)	200
AT3-BAR	bar	dos aigües	136	1,1	149,6	-	200	200x100	300x150	AT3-BAR.B	75	673,2		200
BAR-AT4		dos aigües	136	1,1	149,6	-	200	200x100	300x150	BAR-AT4.B	75	523,6		160
AT4-AT5		dos aigües	136	1,1	149,6	-	200	200x100	300x150	AT4-AT5.B	75	374		160
AT5-AT6	aula taller	dos aigües	136	1,1	149,6	-	200	200x100	300x150	AT5-AT6.B	75	224,4		110
AT6-tester		un aigua	68	1,1	74,8	-	150	150x75	150x75	AT6-tester.B	63	74,8		90
HT1-tester		un aigua	32	1,1	35,2	-	125	125x62	150x75	HT1-tester.B	50	-	HT1.C	90
HT1-HT2	habitatge taller	dos aigües	89	1,1	97,9	-	200	200x100	300x150	HT1-HT2.B	63	-	HT2.C	90
HT2-HT3		dos aigües	89	1,1	97,9	-	200	200x100	300x150	HT2-HT3.B	63	-	HT3.C	90
HT3-HT4		dos aigües	89	1,1	97,9	-	200	200x100	300x150	HT3-HT4.B	63	-	HT4.C	90
HT4-passatge	passatge	un aigua	32	1,1	35,2	-	125	125x62	150x75	HT4-passatge.B	50	-	HT4p.C	90
HT5-passatge		un aigua	57	1,1	62,7	-	150	150x75	150x75	HT5-passatge.B	50	-	HT5.C	90
HT5-tester	habitatge taller	un aigua	32	1,1	35,2	-	125	125x62	150x75	HT5-tester.B	50	-	HT5p.C	90
HT6-tester		un aigua	38	1,1	41,8	-	125	125x62	150x75	HT6-tester.B	50	-	HT6t.C	90
HT6-HT7	habitatge taller	dos aigües	107	1,1	117,7	-	200	200x100	300x150	HT6-HT7.B	75	-	HT6.C	90
HT7-HT8		dos aigües	107	1,1	117,7	-	200	200x100	300x150	HT7-HT8.B	75	-	HT7.C	90
HT8-passatge	passatge	un aigua	69	1,1	75,9	-	150	150x75	150x75	HT8-passatge.B	63	-	HT8.C	90
HT9-passatge		un aigua	38	1,1	41,8	-	125	125x62	150x75	HT9-passatge.B	50	-	HT9p.C	90
HT9-HT10		dos aigües	107	1,1	117,7	-	200	200x100	300x150	HT9-HT10.B	75	-	HT9.C	90
HT10-HT11	habitatge taller	dos aigües	107	1,1	117,7	-	200	200x100	300x150	HT10-HT11.B	75	-	HT10.C	90
HT11-TC		un aigua	129	1,1	141,9	-	200	200x100	150x75	HT11-TC.B	75	-	HT11.C	110
TC	taller carpinteria	dos aigües	185	1,1	203,5	-	250	250x125	300x150	TC.B	90	-	HT11.C	110
BH.HBA1-tester	habitatge	un aigua	25	1,1	27,5	-	100	100x50	250x125	BH.1.B	50	-	BH.1.C	90
BH.HBM1-HABM2		dos aigües	80	1,1	88	-			250x125		63			
BH.HBA1-HBM1.terrasa	terrasa	plana	29	1,1	31,9		200	200x100	-	BH.2.B	50	151,8	BH.2.C	110
BH.HBA2-HBM2.terrasa		plana	29	1,1	31,9				-		50			
BH.HBA2-HBA3	habitatge	dos aigües	50	1,1	55	-	125	125x62	250x125	BH.3.B	50	-	BH.3.C	90
BH.HBM3-HABM4		dos aigües	80	1,1	88	-			250x125		63			
BH.HBA3-HBM3.terrasa	terrasa	plana	29	1,1	31,9		200	200x100	-	BH.4.B	50	151,8	BH.4.C	110
BH.HBA4-HBM4.terrasa		plana	29	1,1	31,9				-		50			
BH.HBA4-HBA5	habitatge	dos aigües	50	1,1	55	-	125	125x62	250x125	BH.5.B	50	-	BH.5.C	90
BH.HBM5-HABM6		dos aigües	80	1,1	88	-			250x125		63			
BH.HBA5-HBM5.terrasa	terassa	plana	29	1,1	31,9		200	200x100	-	BH.6.B	50	151,8	BH.6.C	110
BH.HBA6-HBM6.terrasa		plana	29	1,1	31,9				-		50			
BH.HBA6-tester	habitatge	un aigua	25	1,1	27,5	-	100	100x50	250x125	BH.7.B	50	-	BH.7.C	90

4.CONSTRUCCIÓ

4.1 Col·lectors

A les aules taller disposem d'un únic col·lector que centralitza la recollida d'aigües del conjunt de cobertes de les aules taller. Gràcies a aquest únic col·lector central, el recorregut del qual finalitza a l'edifici d'administració, podem centralitzar la recollida d'aigua pluvial en un sol dipòsit que es troba en aquest mateix edifici administratiu. El col·lector tindrà una mínima pendent del 1%, i s'ha dimensionat acord amb aquesta pendent. També s'ha calculat a trams, donada la seva longitud, per tal de reduir-ne la secció quan sigui oportú per què disminueixen els metres a servir.

4.2 Valvules antirretorn de seguretat

Han d'instal·lar-se per prevure les possibles inundacions quan la xarxa exterior de clavegueram es sobrecarregui. Es disposaran en llocs amb fàcil accés per al seu registre i manteniment.



-  equip de filtratge d'aigües pluvials
-  dipòsit aigües pluvials
-  dipòsit aigües grises
-  col·lector a.pluvials
-  col·lector a.residuals
-  aigües pluvials
-  aigües residuals

COOPERART

Reus 05.06.2017

Alumne: Daniel Muñoz

Cooperativa d'habitatges per artistes
Avinguda la Salle amb Pere el Cerimoniós

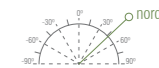
Tutor: David Tapias

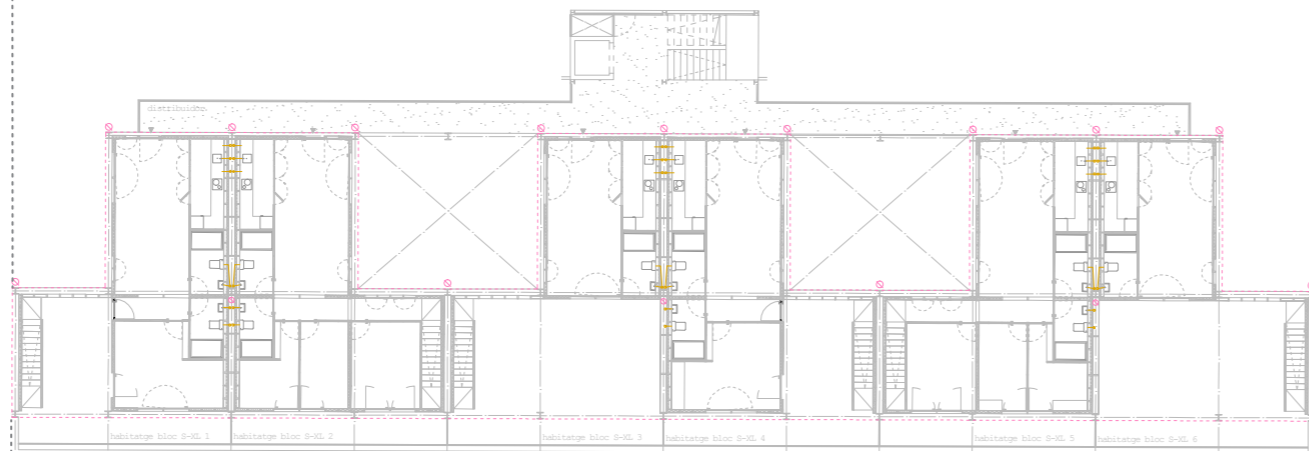
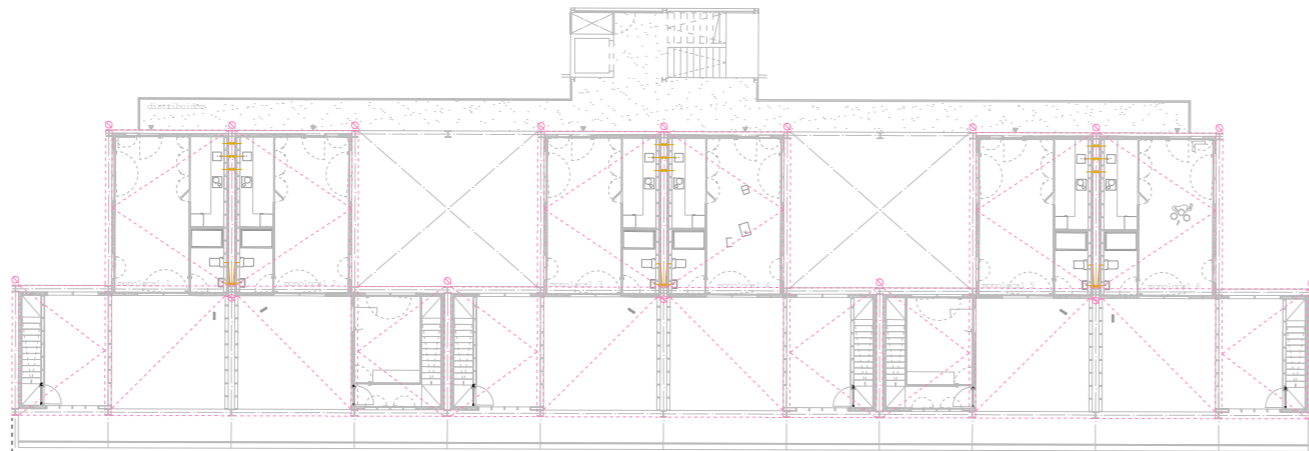
DOCUMENT

APARTAT

LÀMINA








AJUNTAMENT			COOPERATIVA			CONSTRUCTORA			USUARIS			sanejament														
construcció	estructures	incendis	clima	fontaneria	sanejament	electricitat																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27





habitação bloc 0-01.1 habitação bloc 0-01.2 habitação bloc 0-01.3 habitação bloc 0-01.4 habitação bloc 0-01.5 habitação bloc 0-01.6



-  equip de filtratge d'aigües pluvials
-  dipòsit aigües pluvials
-  dipòsit aigües grises
-  col·lector a.pluvials
-  col·lector a.residuals
-  aigües pluvials
-  aigües residuals

COOPERART

Reus 05.06.2017

Alumne: Daniel Muñoz

Cooperativa d'habitatges per artistes
Avinguda la Salle amb Pere el Cerimoniós

Tutor: David Tapias

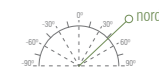
DOCUMENT

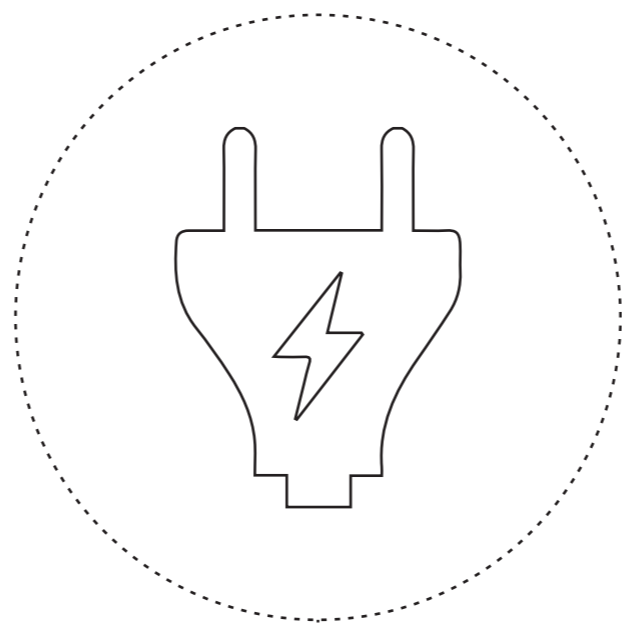
APARTAT

LÀMINA

AJUNTAMENT			COOPERATIVA			CONSTRUCTORA			USUARIS																	
construcció	estructures		incendis	clima		fontaneria	sanejament	electricitat																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

sanejament





instal·lacions

ELECTRICITAT

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

0. INTRODUCCIÓ

Normativa aplicable:

Reglamento Electrotécnico para baja tensión, aprobado por el RD 842/2002 de agosto de 2002

Condiciones técnicas y de seguridad de las instalaciones de distribución de Compañía Eléctrica

Reglamento local vigent

Descripció de la instal·lació

La instal·lació començarà a l'edifici administratiu, on es preveu una sala de comptadors on trobarem centralitzats el control del consum de tot el conjunt de la cooperativa. Es planteja una derivació única per a les aules taller i l'administració, una altra per al bar, una altra per al taller de carpinteria, una altra per al coworking, una per a cada habitatge taller i una última per al bloc d'habitatges, que allí es ramifica. Com ja tenim coneixement previ de que els habitatges del bloc tenen un preu fix de lloguer que té incloses les despeses en recursos (aigua, electricitat, dades) considerem innecessari tenir un comptador per a cada habitatge. Igualment en un futur es podria connectar un comptador a cada ramificació si fos necessari.

1 Dimensionat

1.1 Previsió de carregues

Per a la previsió de càrregues fem servir el que estableix el Reglament Electro-tècnic per a la Baixa Tensió, que preveu una serie de càrregues per metre quadrat per a ús administratiu i industrial (que apliquem a les aules taller per que considerem que en algun moment poden tenir un extra de demanda en potència). També considera dos tipus de càrregues per a l'habitatge, farem servir l'elevada als habitatges taller, mentres que la bàsica es prou per als habitatges del bloc d'habitatges:

ús administratiu	100 W/m ²
ús industrial	125 W/m ²
habitatge bàsica	5750 W/m ²
habitatge elevada	9200 W/m ²

local	ús	superfície (m ²)	unitats (ut)	coef.sim.	càrregues W/ut	càrregues W/m ²	potència kW				
ADM	administració	180	1	1	-	100	18,00				
A.T.	aula taller	93,3	7	7	-	125	81,64				
BAR	bar	135	1	1	-	100	13,50				
T.C.	taller carpinteria	233	1	1	5750	100	29,05				
H.T.A2	habitatge taller	85	5	9,2	9200	-	84,64				
H.T.B	habitatge taller	101	6								
CW	coworking	565	1	1	-	100	56,50				
B.H.	habitatge monolocal	33	6	13,7	5750	-	78,78				
	habitatge ampliable	33-105	12								
	ser. com. ascensor	-	1					1	4700	-	4,70
	ser. com. portal	10	1					1	-	15	0,15
	ser. com. escales	40	1					1	-	4	0,16
	ser. com. e.comuns	500	1					1	-	8	4,00
ser. com. telecos.	-	1	1	1500	-	1,50					

potència total del projecte:

(kW)

373

Donat que tenim una càrrega de més de 100 kW necessitarem una estació transformadora, que ubicarem al costat de l'edifici administratiu. Per al càlcul de la potència de l'estació transformadora considerarem un factor de potència de 0,8, corresponent al d'un edifici d'habitatges (es realitza aquest supòsit per simplificar, ja que tenim una diversitat d'usos bastant amplia que fa difícil estipular amb claredat quin seria el vertader factor de potència):

Poteència: Càrrega/ fp = 373 / 0,8 = 466 kVA

Es preveu un transformador de 500 kVA a l'interior de l'estació. L'estació transformadora estarà correctament ventilada ja que es trobarà en planta baixa, al creuament entre Av/ la Salle i Av/ Pere el Cerimoniós, quedarà parapetada per un tancament lleuger de policarbonat, i la companyia hi tindrà accés desde el carrer.

1.2 Elements de la instal·lació

1.Xarxa de subministrament

Es preveu una xarxa de subministrament desde l'espai públic subterrani. La distribució és de tipus trifàsic de 50hz amb presa neutra a terra.

2. Escomesa

Derivació pertanyent a la xarxa de distribució pública que s'encarrega d'alimentar al Centre de Transformació i a la caixa general de protecció. Es preveu una connexió a l'escomesa subterrània, on romandrà enterrat a 60cm respecte de la vorera. Els conductes son de cable de coure amb una secció mínima de 6mm² i la caiguda de tensió admissible serà d'un 1%. Consideracions extretes del ITC-BT-07.

3.Centre de Transformació

Es troba col·locat al costat de l'edifici administratiu, i com ja s'ha comentat al punt anterior compleix tots els requisits necessaris.

4.Caixa general de protecció

La caixa general de protecció es preveu situada en la façana de l'edifici administratiu que fa cantonada a l'Av/ la Salle.

5.Línia general de protecció

La sala de comptadors es trobarà situada just al darrere de la CGP, per tant no es necessaria una línia general de protecció.

6.Comptadors

El número total de comptadors que tindrem serà 16 (1 A.T.+ADM, 1 BAR, 1 TC, 1 CW, 1 B.H. i 11 H.T.) el qual vol dir que amb un armari de comptadors n'hi haurà prou. Aquest armari es trobarà a l'interior de l'edifici administratiu d'Av/ la Salle.

L'armari complirà els següents requisits: estarà únicament dedicat a allotjar els comptadors, la distància entre els laterals de la centralització i les seves parets conlindants serà de 0,3m i desde la part inferior de la mateixa al terra tindrà que ser major de 0,25m. L'alçada màxima a que es podrà col·locar el comptador més alt serà de 1,80 m, situant-lo en l'edifici a 1,50m del terra. Desde la part sortint del armari fins a la paret oposada haurà de respectar-se un passadís d'1,50m com a mínim.

Dintre de l'armari es preveu un espai per a allotjar l'interruptor de control de potència (ICP). Els comptadors estaran equipats amb un fusible de seguretat.

7.Cuadre general de distribució

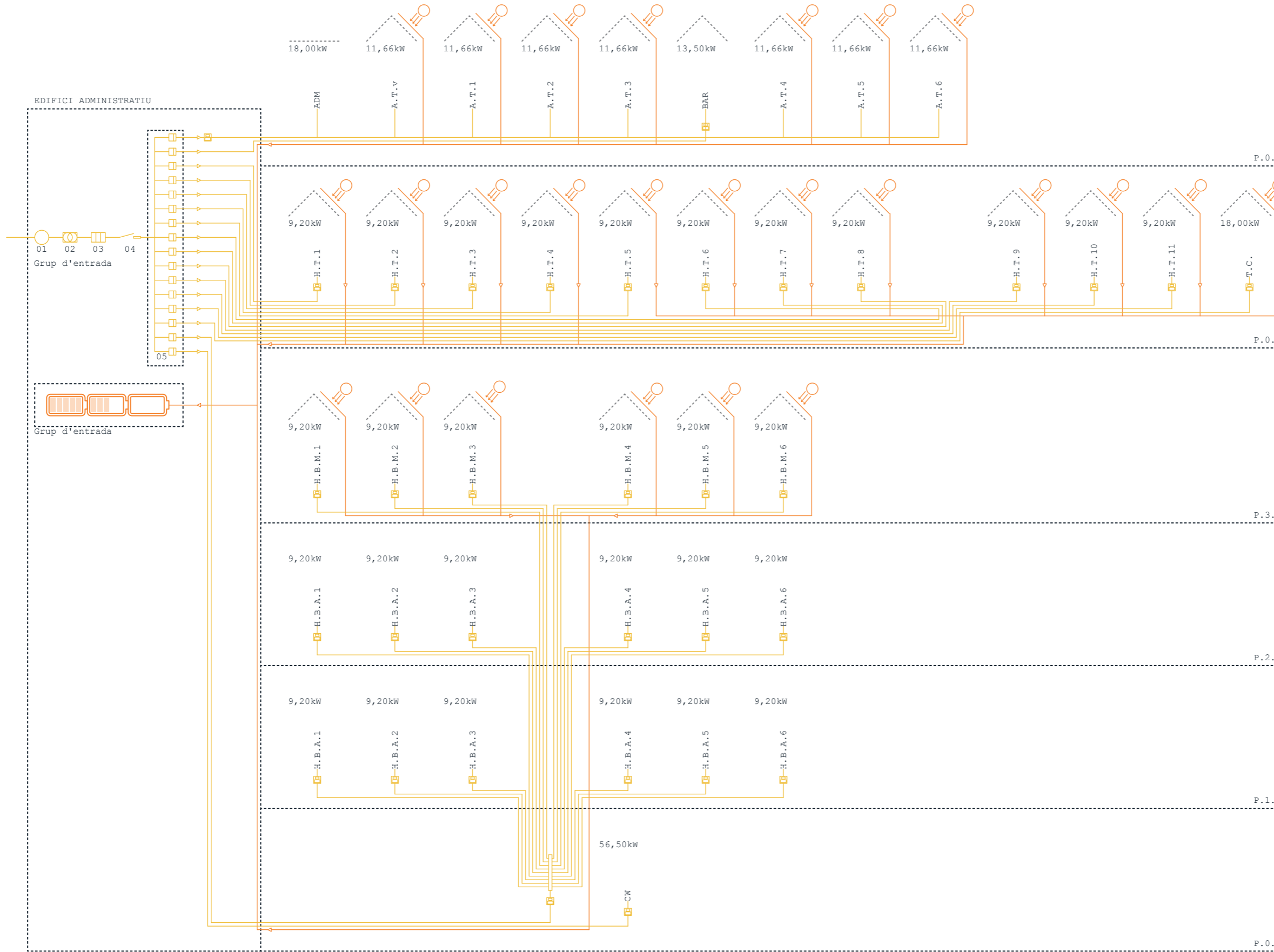
Els circuits s'independitzaran per a que, enfront d'una possible avaria, no afecti a la resta d'usos. Aquests quadres es col·locaran en llocs protegits de manera que únicament siguin accessibles per personal de l'edifici. La línia de distribució dels quadres de protecció secundaris serà trifàsica amb cable de coure 3x XPLE.

Derivacions individuals

Es la part de la instal·lació que partint de la CGP subministra energia elèctrica a cada usuari. Conté els fusibles de seguretat i els dispositius generals de comandament i protecció. Està regulada per la ITC-BT-13

Instal·lació de posada a terra

En la centralització de comptadors està instal·lada la presa general de posada a terra de l'edifici. Des d'aquest punt i mitjançant la derivació individual s'acompanya al conductor que posarà a terra el quadre general de protecció de l'edifici. Des d'aquí es connectaran a terra les parts metàl·liques de la instal·lació que no estiguin normalment sota tensió, però que puguin estar-ho a conseqüència d'avaría o accidents. Estarà composta de presa a terra, conductors de terra, born principal de terra i conductors de protecció. Es durà a terme segons l'especificat a la Instrucció ITC-BT-18.



- 01 Escomesa
- ⊗ 02 Estació transformadora
- ⊞ 03 Caixa General de Protecció
- ⚡ 04 Interruptor de maniobra
- ⊞ 05 Comptador i fusible de segu-retat
- ⊞ 06 Armari amb interruptor de potència i dispositius de coman-dament i protecció
- 🔋 07 Bateries