

1. MEMÒRIA DEL LLOC**1. El lloc, Tavernes Blanques**

1.1 Clima

1.2 Paisatge

2. Anàlisi**3. Implantació del projecte****2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA****1. Objecte de projecte. Programa****2. Idea de projecte****3. Organització funcional****4. Accessos i circulacions****5. Mètrica i adequació****6. Espais vegetals****7. Referents arquitectònics****3. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA****1. Introducció****2. Moviment de terres****3. Fonamentació****4. Solera****5. Xarxa de sanejament****6. Estructura****7. Cobertes**

7.1. Coberta invertida no transitable

7.2. Coberta vegetal

8. Tancaments exteriors

8.1. Tancaments amb acer corten

8.2. Tancament de vidre

8.3. Fusteria interior

9. Compartimentació interior**10. Revestiments i acabats**

10.1. Paraments interiors

10.2. Paviments

10.3. Fals sostres

11. Mobiliari

11.1. Baranes i escales

11.2. Mobiliari interior

11.3. Mobiliari exterior

4.- MEMÒRIA ESTRUCTURAL**1. Consideracions prèvies****2. Descripció de la solució i justificació****3. Normativa d'aplicació****4. Mètodes de dimensionament**

4.1. Anàlisi estructural i mètode de càlcul

4.2. Accions

4.3. Verificació de l'aptitud de servei

5. Característiques dels materials

5.1. Formigó

5.2. Acer

5.3. Ciment

5.4. Aigua de pastat

5.5. Àrids

5.6. Assajos a realitzar, assentaments admissibles i límits de deformació

6. Accions

6.1. Accions gravitatòries

6.2. Accions del vent

6.3. Accions tèrmiques i reològiques

6.4. Accions sísmiques

6.5. Aplicació de les accions

7. Modelització i càlcul de l'estructura

7.1. Coeficient de ponderació

7.2. Predimensionat de bigues

7.3. Predimensionat de nervis in situ

7.4. Predimensionat de pilars

5. MEMÒRIA D'INSTAL·LACIONS**1. Introducció****2. Sanejament**

2.1 Aigües residuals

2.2 Aigües pluvials

3. Instal·lació d'aigua potable**4. Instal·lació d'aire condicionat****5. Instal·lació elèctrica**

5.1 Prescripcions oficials

5.2 Instal·lació d'enllaç

5.3 Instal·lació interior

5.4 Condicions de la instal·lació

6. Il·luminació

6.1 Normativa d'aplicació

6.2 Il·luminació interior

6.2.1. Espais amb activitat visual elevada

6.2.2. Espais amb activitat visual normal

6.2.3. Espais amb activitat visual baixa

6.2.4. Activitats especials

6.3 Nivells d'il·luminació

6.4 Lluminàries

6.5 Il·luminació exterior

6.6 Lluminàries utilitzades

6. MEMÒRIA CTE DB-SI**1. Introducció**

1.1. Objecte

1.2 Àmbit d'aplicació

1.2. Criteris generals d'aplicació

2. Condicions de comportament davant el foc dels productes de construcció i dels elements constructius.

3. Laboratoris d'assaig**4. Terminologia****5. Secció S1: Propagació interior**

5.1 Compartimentació en sectors d'incendi

5.2 Locals i zones de risc

5.3. Espais ocults. Pas d'instal·lacions a través d'elements de compartimentació d'incendis

5.4. Espais ocults. Pas d'instal·lacions a través d'elements de compartimentació d'incendis

5.5. Reacció al foc dels elements constructius, decoratius i de mobiliari

6. Secció SI 2: propagació exterior**7. Secció SI 3: evacuació d'ocupants**

7.1 Compatibilitat d'elements d'evacuació

7.2. Càlcul de l'ocupació

7.3. Nombre d'eixides i longitud dels recorreguts d'evacuació

7.4. Dimensionat dels medis d'evacuació

7.5. Portes situades en els recorreguts d'evacuació

7.6. Senyalització dels medis d'evacuació

8. Secció SI 4: detecció, control i extinció del incendi

8.1 Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis

8.2. Senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis

9. Secció SI 5: intervenció dels bombers**10. Secció SI 6: resistència al foc de l'estructura**

11. Detall cafeteria. Secció_e 1:75

12. Detall cafeteria. Planta_e 1:75

13. Detall escala principal_e 1:50

14. Vivendes individuals_e 1:50

15. Vivendes familiars_e 1:50

16. Detall façana nord_e 1:20

17. Detall façana sud_e 1:20

7. MEMÒRIA GRÀFICA

1. Implantació_e 1:5000

2. Implantació_e 1:1000

3. Planta cobertes_e 1:1000

4. Planta nivell -3.85m_e 1:500

5. Planta nivell 0.00m_e 1:500

6. Planta nivell +3.85m_e 1:500

7. Alçats ITC_e 1:300

8. Alçats residència_e 1:300

9. Seccions longitudinals_e 1:300

10. Seccions transversals_e 1:300

1. MEMÒRIA DEL LLOC

1. El lloc, Tavernes Blanques

1.1 Clima

1.2 Paisatge

2. Anàlisi

3. Implantació del projecte

1. EL LLOC, TAVERNES BLANQUES

Tavernes Blanques és un municipi ubicat a la comarca de l'Horta Nord, València. Els límits del municipi de Tavernes Blanques, de reduïdes dimensions, estan condicionats pel barranc del Carraixet al nord, que conforma la frontera amb Almàssera, i la sèquia de la Font al sud, que determina part del límit de València. L'únic aspecte significatiu del relleu és el barranc del Carraixet, resultant pla la resta del terme.

1.1. Clima

El clima és mediterrani, caracteritzat per hiverns suaus i estius secs i molt calorosos. La temperatura en hivern oscil·la entre els 7°C de mínima i els 18°C de màxima, mentre que en estiu la mínima és de 18°C i la màxima de 30°C. La humitat relativa mitja és del 65%.

Les precipitacions, bastant escasses, són més abundants en la tardor coincidint amb el predomini dels vents de l'est (uns 4500 mm anuals, aproximadament). A l'any es pot gaudir d'uns 90 dies clars.

Es gaudeix d'un clima molt agradable per a la vida i les relacions socials, i molt beneficiós per al cultiu de quantitat d'aliments d'horta com per exemple arbres fruiters.

1.2. Paisatge

1.2.1. L'horta

Tavernes es troba rodejada de tarongers i d'horta, i a diferència d'altres grans extensions de la zona, per l'existència del barranc no posseeix una superfície de cultiu d'arròs, com les que es treballen per la zona de l'Albufera des de fa dos-cents anys. Així en aquesta zona predomina el cultiu d'hortalisses, cítrics i fruiters.

L'horta de Tavernes, a l'igual que la gran part de l'horta valenciana, depèn quasi totalment del regadiu. L'aprofitament dels cursos fluvials i les aigües freàtiques es remunta a temps d'antany. El sistema de regadiu utilitzat en tota la comarca és bàsicament superficial i per gravetat. Així, la població de Tavernes disposa d'una xarxa de sèquies que la doten de l'aigua necessària per al regadiu.

L'aigua és de propietat comú i el seu ús es regeix per normes establertes pel Tribunal de les Aigües independent a la legislació ordinària. En ell s'estableix un dret a l'aigua intrínsec a la propietat de la terra.

Aquests subministres segurs d'aigua al llarg dels segles han permés i permeten gaudir d'una horta fèrtil i variada que a més dels seus fruits ofereix un paisatge de llargues visuals, canviant, ric en matisos, llums i colors.

1.2.2. El barranc del Carraixet

El barranc del Carraixet és un curs d'aigua del nord de la província de València. El seu naixement se situa en la localitat de Gàtova i recull aigües de la vessant sud de la Serra Calderona. Desemboca en el mar Mediterrani en la localitat d'Alboraia. La part baixa del llit ha sigut encaminada per la Confederació Hidrogràfica del Xúquer des de la confluència del barranc del barranc de Palmaret Alt, en la localitat de Vinalesa, fins al mar.

Està previst prolongar aquest endegament aigües amunt la confluència del barranc de Portaceli.



La problemàtica del seu endegament:

El seu llit, normalment sec, pot ser destructor en època de fortes pluges degut a la dimensió de la seua conca, i als pendents forts del seu curs. De les últimes riades són especialment destacables les de 1949 i 1957. A més, degut al seu nul caudal existeix una gran quantitat de camins d'horta entre diverses localitats de la comarca que el creuen a nivell, el que provoca que els guals siguin impracticables i molt perillosos en el moment que el barranc porta molta aigua. Per a evitar aquest risc, és pel que s'està encaminant, convertint-se un traçat natural del que podia haver sigut un corredor ecològic mediterrani en una pista formigonada, perquè el

risc de creuar-lo durant les poques hores cada deu anys que porta aigua és inassolible pels habitants de les seues riberes.



2. ANÀLISI

Anàlisi urbanístic

L'ús predominant en les edificacions del nucli urbà és el residencial. Trobarem àrees residencials de baixa densitat i de densitat mitja o alta.

Les edificacions residencials de baixa densitat les representen vivendes de fins a quatre altures. Principalment, són de tipus adossat, de planta baixa més una altura, formant illes compactes amb patis interiors i en les que la profunditat edificatòria predomina amb respecte a l'amplària de façana.

En els límits perimetrals de la població trobarem edificacions de densitat mitja-alta, de cinc i sis plantes, amb una construcció que es correspon amb l'auge immobiliari dels anys 60. Constitueixen illes compactes. Algunes d'aquestes edificacions ocupen solars en zones de baixa densitat, el que crea un perfil urbanístic heterogeni.

Fora del nucli urbà, en parcel·les irregulars d'horta i amb llinda amb els camins, apareixen construccions aïllades i disperses que es corresponen amb la tipologia tradicional d'alqueries.

Els equipaments no són molt abundants. Es poden resumir en dos escoles, un institut, un centre cultural, un centre de jubilats, l'ajuntament i l'església, mentre que la resta de construccions es troben més allunyades del centre, per ser les més recents i per necessitat de major amplitud.

La indústria se situa principalment al sud-est del nostre emplaçament, amb la gran extensió que ocupa la fàbrica de Lladró. Un dels grans límits que trobem.

Entorn i paisatge

El poble de Tavernes Blanques i el solar en el que s'emmarca el projecte, es caracteritza per les planes i heterogeneïtat de l'horta valenciana, la gran extensió de la fàbrica de Lladró i el barranc del Carraixet.

Morfologia urbana

Tavernes és un poble recolzat a un vial que el creua interiorment que ha sigut creixent a partir de xicotets eixamples paral·lels a aquest sense un pla general que els haja regit. Aquesta falta de planificació ha portat a una compactació de la massa edificatòria i una carència d'espais oberts al nucli del poble.

Tipologia urbana

L'edificació urbana està constituïda fonamentalment per vivendes unifamiliars entre mitgeres de planta baix més una o dues altures. Degut a posteriors eixamples, les construccions han hagut d'adoptar la tipologia entre mitgeres amb l'aparició d'algunes vivendes en bloc. Al sud del municipi predominen les naus industrials i entre el parcel·lari d'horta trobem la vivenda tradicional d'explotació agrícola: l'alqueria.

Equipaments i zones verdes

La inexistència d'un pla d'ordenació original en aquest tipus de nuclis urbans sempre deriva en un falta d'espais oberts, zones verdes i equipaments. L'estructura viària original és la que regeix l'estructura del poble i les construccions simplement van agregant-se entorn a aquests de manera desordenada, pel que aquest tipus d'espais queden reduïts a una plaça principal del poble vinculada a l'eix de creixement i que a més en aquest cas és mínima. Les úniques zones obertes dins del nucli urbà solen ser zones d'horta que encara romanen sense consolidar però

que ni aconsegueixen obtenir la seua funció com espai de cultiu ni serveixen el poble com zona a verda.

Els equipaments, de la mateixa forma, també requereixen formar part d'un pla d'ordenació que els situe al seu lloc idoni i els dote de l'espai necessari que magnifique la seua utilitat. Açò en aquest tipus de nuclis urbans és també molt difícil que succeísca sense un pla d'eixamplament que els allotge, degut a la gran densitat edificatòria que posseeixen aquests.

Límits: FÀBRICA LLADRÓ

La cèlebre firma dedicada a la fabricació de figures de porcellana es resisteix a abandonar l'activitat que l'han distingit des de fa més de mig segle.

Situada com a límit de Tavernes Blanques, a les afores de València, allotja una activitat porcellànica que encara ocupa a 2000 persones.

El seu èxit es deu, fonamentalment i per damunt de qualsevol altra variable de màrqueting, al desenvolupament d'un producte que ha sabut guanyar-se un important buit al mercat.

100.000 metres quadrats formen un complexe proper a València -ciutat de la porcellana- que reuneix els tallers, laboratoris, magatzems i edificis d'oficines de Lladró.

Tot acompanyat d'instal·lacions esportives, zones enjardinades i una piscina de dimensions olímpiques, pensat per que les 2000 persones que treballen en la companyia, en la seua majoria artesans, puguen desenvolupar la seua feina artística en les millors condicions.

3. IMPLANTACIÓ DEL PROJECTE

L'elecció de la parcel·la on se situarà l' institut està vinculada amb l'existència del barranc.

La idea de projecte arranca des de dos premisses fonamentals, en primer lloc la implantació en la parcel·la i en segon l'adequació de l'organització funcional de l'edifici.

Degut a la situació en la parcel·la, existeixen 2 límits de característiques molt distintes.

Al nord trobem el barranc del Carraixet, element natural de gran valor paisatgístic, al sud l'horta i al fons el complexe industrial de Lladró.

La decisió de plantejar peces unides entre si es basa en crear un edifici que s'adeqüe al territori de la manera més natural possible, mantenint la relació horta/barranc i barranc/horta.

Aquest model d'implantació permet generar diversos espais exteriors amb diferents usos.

Uns permeten el descans i la relació dels usuaris de la residència, altres faciliten l'extracció a l'exterior del mobiliari de la cafeteria a l'aire lliure, altres permeten la possibilitat de contemplar el paisatge amb vistes llargues, etc.

2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1. Objecte de projecte. Programa

2. Idea de projecte

3. Organització funcional

4. Accessos i circulacions

5. Mètrica i adequació

6. Espais vegetals

7. Referents arquitectònics

1. OBJECTE DE PROJECTE. PROGRAMA

El programa sobre el que es desenvolupa la proposta és d'un institut d'investigació de la ceràmica, centrat en l'àmbit dels productes per a la construcció, amb residència per a investigadors de l'institut i serveis complementaris. Es desenvolupa a continuació.

INSTITUT D'INVESTIGACIÓ

DIRECCIÓ I ADMINISTRACIÓ

Amb despatxos, sala de reunions i zones de treball de caràcter administratiu.

ÀREA DE DIVULGACIÓ I FORMACIÓ CONTINUADA

Amb una sala de conferències, aules, biblioteca, hemeroteca i sales d'estudi.

CAFETERIA I RESTAURANT

Com a servei amb capacitat d'atendre la totalitat del personal de l'institut.

ÀREA D'INVESTIGACIÓ

Amb despatxos d'investigadors, sales de reunions i zones de treball dels equips d'investigació.

LABORATORIS D'INVESTIGACIÓ

Amb un important nombre de laboratoris especialitzats i dos xicotets hangars per a una planta fabril pilot i per a altres investigacions.

UNITAT D'ESTUDI I INVESTIGACIÓ

Sobre nous usos de la ceràmica, amb àrea per a l'estudi del mercat de tendències, àrea de disseny i taller per a la fabricació de prototips.

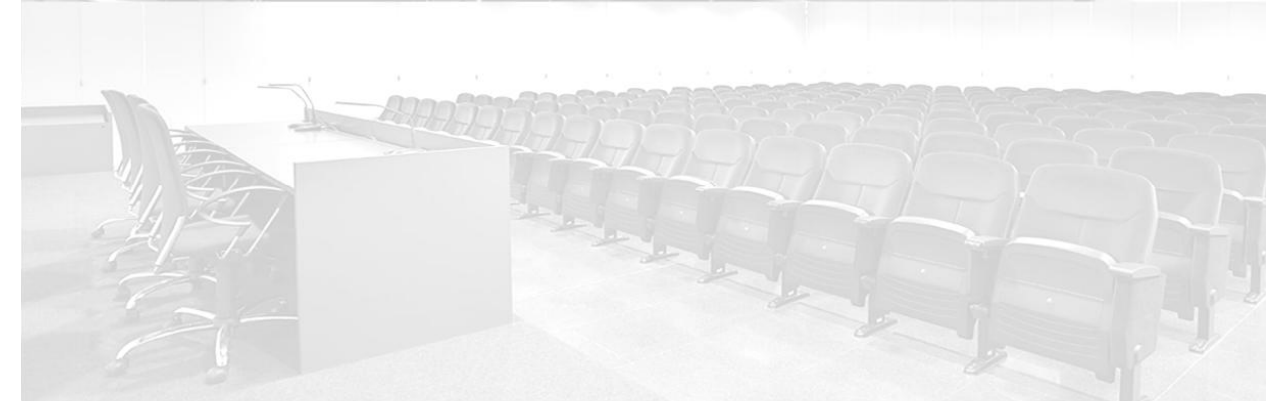
BLOC DE VIVENDES

RESIDÈNCIA PER A INVESTIGADORS. CÈL·LULES

Format per vivendes familiars i individuals.

SERVEIS

Els propis d'aquest tipus de programes, sales d'estar i oci, sales de lectura, cafeteria i restaurant.



2. IDEA DE PROJECTE

La idea de projecte arrenca des de dues premisses fonamentals, en primer lloc la implantació en la parcel·la i en segon l'adequació de l'organització funcional de l'edifici.

Degut a la situació en la parcel·la, existeixen dos límits de característiques molt diferents.

Al nord trobem el barranc del Carraixet, element natural de gran valor paisatgístic i al sud horta i al fons la factoria de Lladró.

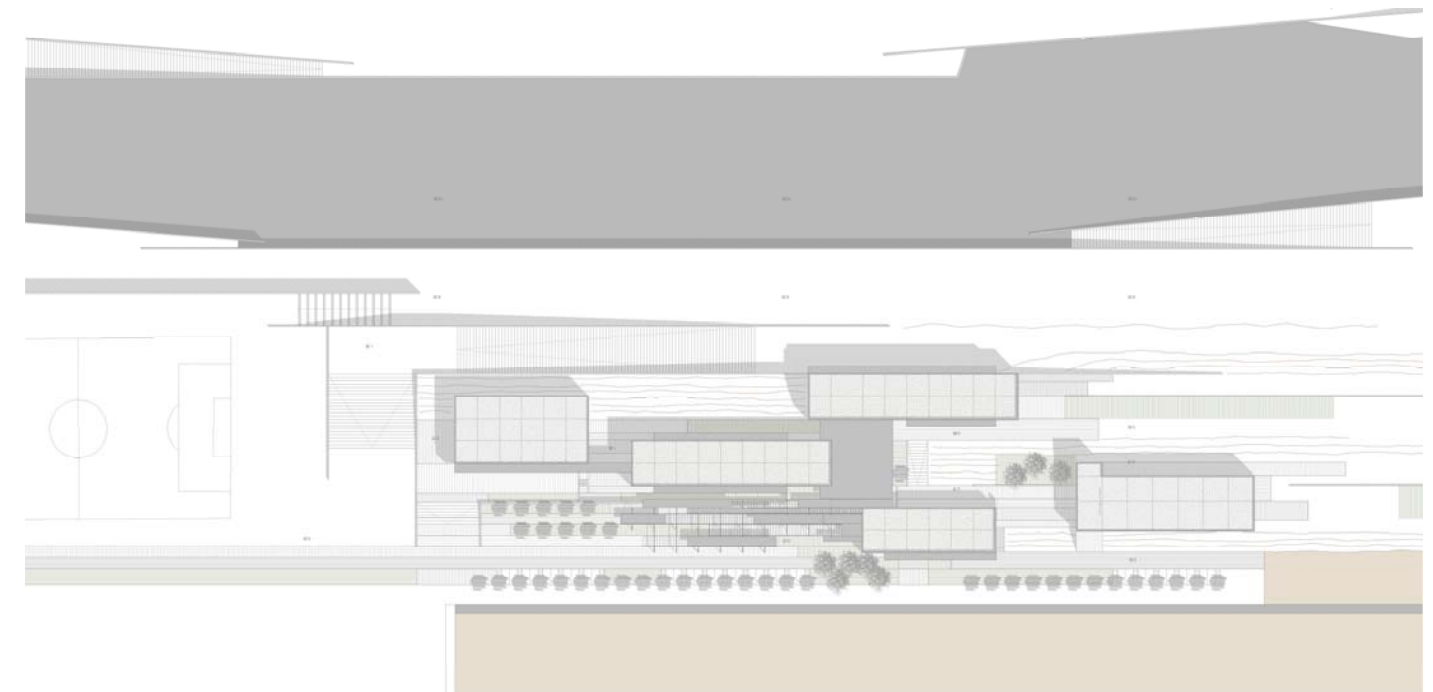


Imatge 1. Emplaçament al territori.

La decisió de plantejar peces unides entre sí es basa en crear un edifici que s'ha d'adequar al territori de la manera més natural possible, mantenint la relació horta-barranc, barranc-horta.

Aquest model d'implantació permet generar diversos espais exteriors amb diferents usos.

Uns permeten el descans i la relació dels usuaris de la residència, altres faciliten l'extracció a l'exterior del mobiliari de la cafeteria a l'aire lliure, altres permeten la possibilitat de contemplar el paisatge amb vistes llargues, etc.



Imatge 2. Implantació.

3. ORGANITZACIÓ FUNCIONAL

Una vegada dins del propi edifici, els criteris d'organització funcional segueixen pautes similars, treballant amb un sistema de bandes horitzontals, es disposen els diferents usos en funció de la seua compatibilitat.

L'edifici està dividit en dues zones separades per l'accés, deixant així en una part els usos públics i en l'altre els usos privats de l'institut.

ZONA D'ACCÉS: L'espai destinat a l'accés té un caràcter diferent a la resta de l'edifici, es genera mitjançant una crugia de 10 m exempta de pilars entremig, amb una doble altura i completament transparent, que pretén crear la sensació de *hall* exterior.

En aquest espai se situa el mostrador de control a la planta superior, l'escala principal d'accés a la planta inferior a través d'una doble altura i de la zona d'exposicions al nivell inferior.

ÀREA DE DIRECCIÓ I ADMINISTRACIÓ: Situada junt a l'accés. Es compona d'una zona d'oficina oberta seguida dels despatxos, una zona de descans i la sala de reunions. Pretén així organitzar una zona de treball amb una certa privacitat i sense deixar de ser fàcilment accessible a possible visitants aliens al propi centre.

CAFETERIA I RESTAURANT: També situada al *hall*, pertanyent a l'àrea pública de l'edifici. La idea principal és el predomini de la llum i la creació d'espais confortables, tant per a menjar com per a prendre café en un altre moment del dia.

La zona de restaurant està relacionada amb el pati exterior de l'edifici i una doble altura, sent així una zona tranquil·la i còmoda.

BIBLIOTECA: És un altre dels usos ubicats en l'àrea més pública de l'edifici, la biblioteca es divideix en dues zones, una amb doble il·luminació, per una part de la façana nord i per l'altra la relació amb el pati, on es col·loquen taules d'estudi i consulta de llibres, i un altra més apartada d'emmagatzematge de llibres. La biblioteca pretén ser un ambient de treball o lectura relaxada especialment dedicada als investigadors.

SALA DE CONFERÈNCIES: És l'última de les estances públiques, se situa en el pis de planta baixa i es planteja com una aula de característiques especials, adaptada mitjançant tots els mitjans audiovisuals a la realització de projeccions, conferències, etc. pel seu caràcter especial, està tractada en la seua totalitat amb materials nobles com la fusta. A més, compta amb una xicoteta avantsala que pot ser utilitzada per conferenciants, ponents, etc.

EXPOSICIONS: És una zona oberta en la planta baixa que volca al pati exterior on recau la terrassa de la cafeteria. El propi material de l'exposició és el que distribueix l'espai.

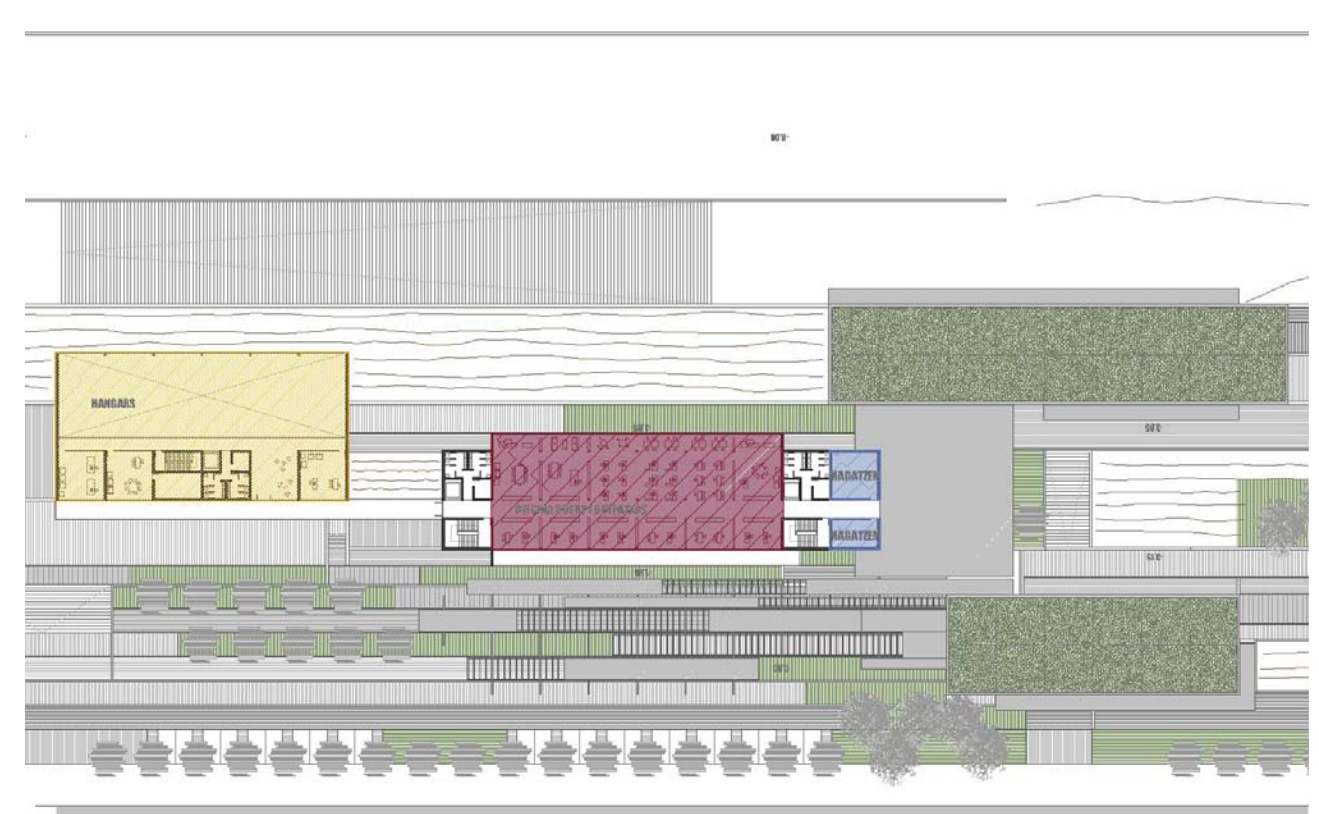
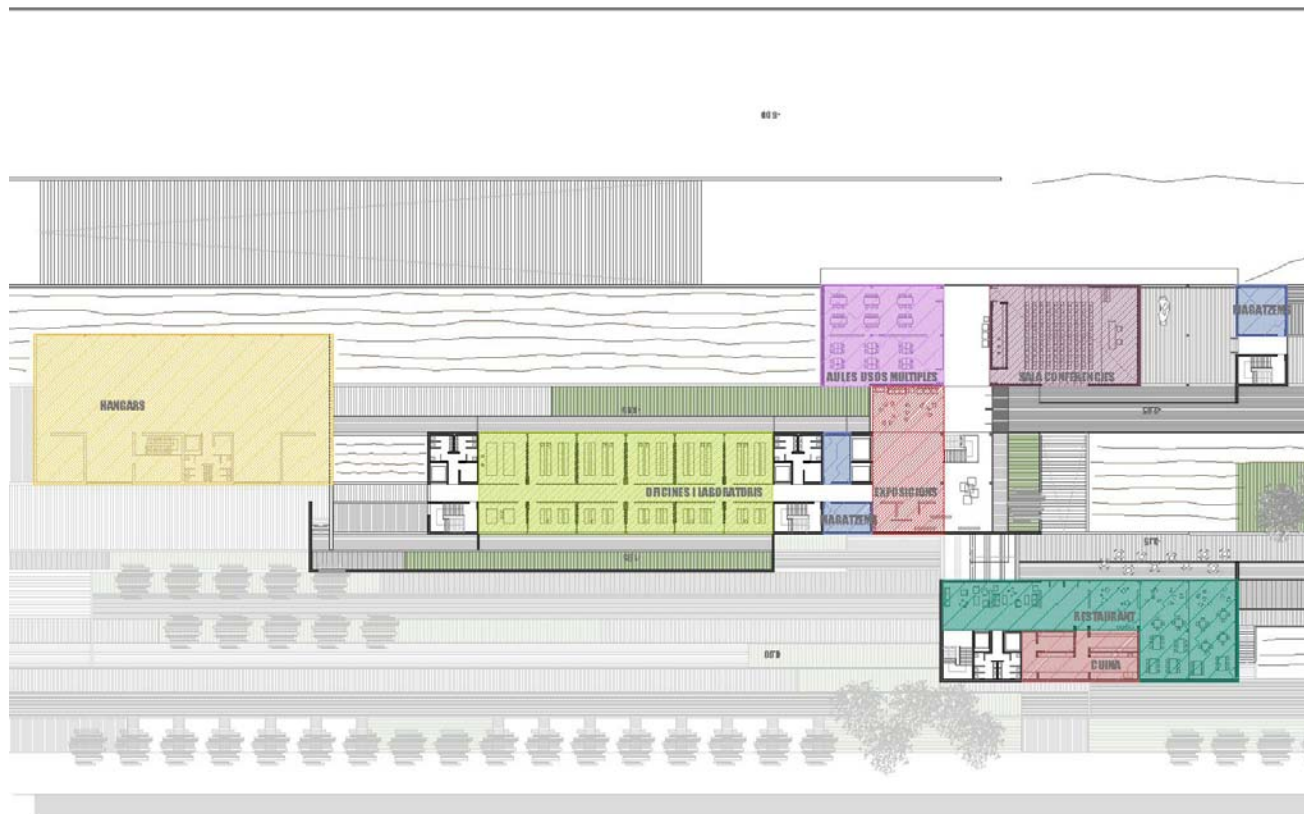
AULES: Es troben en l'àrea pública de l'edifici, es plantegen com un espai habilitat per a la docència tant de personal del propi centre com per a eventuais cursos o seminaris, i té una relació directa amb la biblioteca.

LABORATORIS: Són el motiu principal de l'edifici i se situen en la zona esquerra del *hall* d'accés. Compten amb doble il·luminació igual que la biblioteca, que permet crear una zona de treball adequada. A més del mobiliari específic, tots els laboratoris compten amb magatzems especialitzats.

OFICINES: La distribució dels llocs de treball en oficines es diferencia en oficina oberta i despatxos, creant dos ambients de treball diferenciats però completament relacionats entre sí. A més, tant uns com altres es recolzen en xicotetes àrees de descans i sales de reunions.

HANGARS: Per les característiques de l'edifici i per la relació necessària entre aquests, als hangars es pot accedir des dels laboratoris a través d'una passarel·la climatitzada. Estan formats per un únic espai de doble altura amb zona de càrrega i descàrrega exterior, magatzems i instal·lacions, al qual recauen dos despatxos que se situen al nivell superior.

RESIDÈNCIA: Bloc de tres altures amb dos tipus de vivendes diferents. En planta inferior, zones d'estar comuns i col·lectives, plantes superiors habitacions individuals i familiars amb accés per corredor, que a la vegada genera espai comú.



4.-ACCESSOS I CIRCULACIONS

En quant als accessos es planteja una jerarquia de viaris.

En primer lloc l'accés rodat a l'edifici es produeix per l'orientació sud des on s'accedeix també al bloc de vivendes i a l'aparcament.

Existeix a més un accés rodat secundari; aquest serveix als hangars per a càrrega i descàrrega, i es produeix també pel sud.

En quant a l'accés de vianants, existeix una circulació exterior principal des del poble que relaciona l'institut amb les vivendes, passant per l'aparcament.

A més d'aquests i amb la intenció de donar un programa als espais exteriors, es crea una xarxa de passejos de fusta, que recorren la parcel·la i les seues diferents zones, per a que l'espai exterior que crea l'edifici es pugui gaudir pels usuaris i no complisca tan sols una funció decorativa.

A l'interior de l'edifici les circulacions es plantegen més fluides, recorrent l'espai sense obtindre mai una vista completa dels espais. Així, la presència de diferents zones exteriors i la de nuclis tant de comunicacions com de serveis, parteixen les visuals, descobrint l'edifici per parts al que el visita o utilitza.

A la vegada la senzillesa de l'esquema i l'organització per bandes facilita la ubicació exacta de l'usuari en l'espai en tot moment.

5.-MÈTRICA I ADEQUACIÓ

El mòdul que regeix tot l'edifici és el de 7x7 metres al centre d'investigació i el de 8x8 metres a la residència veient-se alterat sols en la crugia que genera l'accés, que és de 10 metres. Així mateix, els hangars tenen una estructura de 7 x 14 metres amb un sistema estructural diferent d'encavallada, que permet la utilització de l'espai obert i en doble altura.

7.-REFERENTS ARQUITECTÒNICS

ESCOLA DE MESTRIA INDUSTRIAL. SANTIAGO DE COMPOSTEL·LA (A CORUÑA). 1959-1966.
FERNANDO MORENO BARBERÀ.



FACULTAT DE DRET. VALÈNCIA. 1956-1959. FERNANDO MORENO BARBERÀ.



ESCOLA D'ENGINYERS AGRÒNOMS. VALÈNCIA. 1958-1967. FERNANDO MORENO BARBERÀ



FACULTAT DE FILOSOFIA I LLETRES. VALÈNCIA. 1960-1970. FERNANDO MORENO BARBERÀ.



ESCOLA DE MESTRIA INDUSTRIAL. SAN BLAI (MADRID). 1964-1968. FERNANDO MORENO BARBERÀ.



ESCOLA DE FORMACIÓ PROFESSIONAL. MONFORTE DE LEMOS (LUGO). 1959-1967. FERNANDO MORENO BARBERÀ



FACULTAT DE CIÈNCIES. MADRID 1964-1968. FERNANDO MORENO BARBERÀ.



ESCOLA INFANTIL. VERGE DEL REMEI. PETRER (ALACANT). DOLORS ALONSO



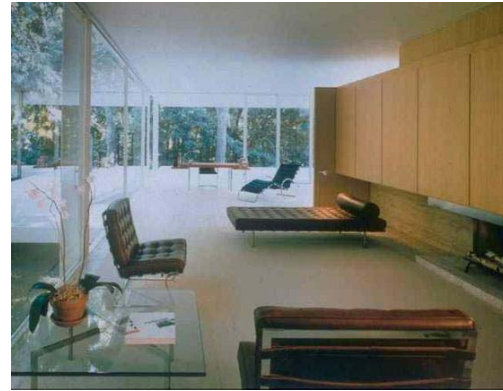
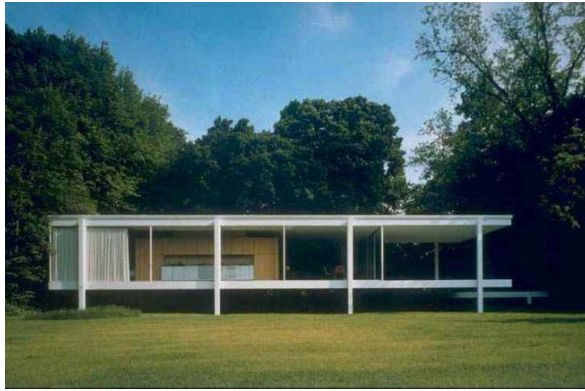
UNIVERSITAT LABORAL. XEST (VALÈNCIA). 1965-1970. FERNANDO MORENO BARBERÀ.



COL·LEGI PÚBLIC JOSÉ GARCIA PLANELLS, MANISES (VALÈNCIA). CORELL-MOMFORT PALACIO.



CASA FARNSWORTH. MIES VAN DER ROHE.



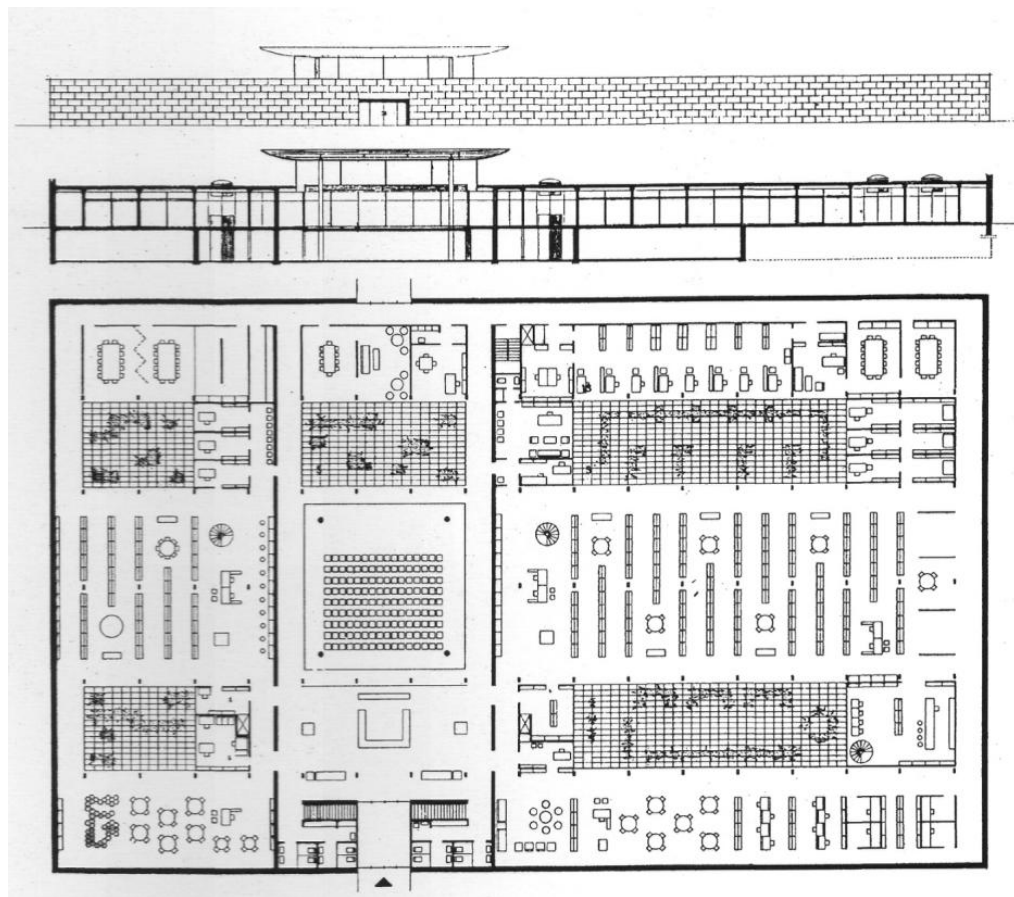
I.E.S. LA LLOIXA. SAN JUAN, MARTA ORTS, CARLOS TRULLENQUE. 1997.



CRAIG ELLWOOD.



BIBLIOTECA DE RODEVRE, ARNE JACOBSEN



COMISSARIA DE POLICIA DISTRICTE CENTRE. ALBEREDA D'HÈRCULES (SEVILLA).



6.-ESPAIS VEGETALS

CINNAMONUM CAMPHORA

Família: *Lauraceae*.

Nom comú: Arbre del càmfora o camforer.

Lloc d'origen: Àsia tropical i zones càlides d'Europa.

Descripció: Arbre sempre verd aromàtic que pot superar els 30 metres d'alçària, amb rametes de color marró groguenc i gemmes recobertes de moltes escames. Fulles subcoriàcies, ovades o el·líptiques, suboposades, de 6-10 cm de longitud i 3-6 cm d'amplària, bruscament acuminades. Feix lluent i en ocasions glaucescent per l'inrevés. Peciol de 2-3 cm de longitud. Inflorescències axil·lars, paniculades, lampinyes, més curtes que les fulles. Flors bisexuals amb periant de sis peces i 9 estams. Fruit globós de 7-8 cm de diàmetre, negrenc.

Conreu i usos: Es multiplica generalment per llavors, les quals han de netejar-se de la molla i sembrar-se tant prompte com es pugui doncs el seu poder germinatiu és curt. Prefereix sòls fèrtils i ben drenats. La seua fusta és fàcil de polir, i es pot utilitzar per a mobles, fusteria, i acabats interiors en edificis. Per destil·lació de la seua fusta i de les fulles s'obté càmfora, que s'usa com a medicament antisèptic i antireumàtic.



PINUS PINEA

Família: *Pinaceae*.

Nom comú: Pi pinyoner.

Descripció: Pi que pot sobrepassar els 25 metres d'alçària, amb escorça marró rogenca, amb plaques també rogenques als exemplars adults. El tronc quan es divideix, ho fa en branques del mateix gruix, i es forma una copa arrodonida caparassolada. Acícules en grups de dos, de 10-20 cm de longitud i 1-2 cm de gruix flexibles, arquejades de color verd blavós. Gemmes cilíndriques de color marró clar, amb escames bordejades de blanc un poc desordenades. Pinyes que maduren el tercer any, i es diferencien per això de la majoria dels altres pins que tarden dos anys. Són ovades, de 8-14 cm de llarg. Poden romandre uns quants anys a l'arbre.

Conreu i usos: El seu principal aprofitament és la producció de pinyons que són comestibles i molt apreciats.



TAXUS BACCATA

Família: *Taxaceae*.

Nom comú: Teix

Lloc d'origen: És originària de gairebé tota Europa, àrea Mediterrània i Àsia Menor.

Descripció: Arbre que pot arribar als 10-15 metres d'alçada, moltes vegades amb caràcter arbustiu. Escorça marró rogenca, fina i escamosa. Acícules suaus, flexibles de 2-4 cm de longitud. Són de color verd fosc al feix i verd amb dos bandes groguenques a l'inrevés. Gemmes ovades, menudes, de color marró. Inflorescència masculina globosa, amb 6-14 estams. Inflorescència femenina arrodonida amb un òvul. En la seua maduresa, la llavor de 6-7 cm de llarg es rodeja d'una excrescència carnosa de color roig viu i polpa viscosa.

Conreu i usos: Es multiplica per llavors, que s'han de netejar del seu embolcall carnós i estratificar-se. Les varietats es multipliquen per esqueixos i per empelts. Permet les esporgues i els retalls. Té una fusta molt resistent a la intempèrie, i s'utilitza en la construcció de tanques. També s'ha utilitzat en la construcció de tonells i fusteria. Antigament es va utilitzar, per la seua flexibilitat, a la construcció d'arcs. Se'l considera un dels arbres de més llarga vida a Europa. Existeixen diverses formes usades amb valors ornamentals.

**EUCALYPTUS GLOBULUS**

Família: *Myrtaceae*.

Nom comú: Eucaliptus blanc, eucaliptus blau.

Lloc d'origen: Procedeix d'Austràlia.

Descripció: Arbre sempre verd que pot assolir fins a 60 metres d'alçada, amb la corfa blanquinosa que es desprèn en tires en els exemplars adults. Copa piramidal alta. Tiges joves tetràgons. Fulles juvenils oposades, de base cordada, de color gris blavós, de 8-15 cm de longitud i 4-8 cm d'amplària. Les adultes alternes, amb la base cunejada, de 15-25 cm de longitud, amb l'àpex acuminat. La textura és un poc coriàcia i són de color verd fosc, amb els nervis marcats. Flors axil·lars, solitàries o en grups de 2-3, de fins a 3 cm de diàmetre, amb nombrosos estams de color blanc. Floreix entre setembre i octubre. Fruit amb càpsules de color glauc i coberta d'una pols blanquinosa, de 1.4-2.4cm de diàmetre.

Conreu i usos: Es multiplica per llavors. És un poc sensible a les sequeres prolongades. Prefereix sòls lleugerament àcids i frescs. No resisteix el fred intens. Arbre medicinal i fuster. Les seues fulles contenen olis que destil·lats es destinen a les indústries químiques, farmacèutiques i de confiteria. En medicina popular s'utilitzen les fulles en infusions i vapors.



PRUNUS DULCIS

Família: *Rosaceae*.

Nom comú: Ametller.

Lloc d'origen: Procedeix de l'Oest d'Àsia, el Caucas i Grècia. Va ser molt difós per tota la vessant Mediterrània pels romans.

Descripció: Arbre menut caducifoli que pot arribar als 10 metres d'alçària, amb un tronc desviat i escorça de color cendra, que es fa escamosa amb l'edat. Fulles simples, lanceolades, estretes de 7-12 cm de llarg. Flors solitàries o en grups de 2 a 4, de color blanc pur o rosades de 3-5 cm de diàmetre. Apareixen molt prompte, molt abans que les fulles, de vegades a l'hivern. Fruits oblongs, el·líptics, amb carn seca, de color verd. Mesuren uns 3-6 cm de longitud i tenen un os llenyós al que es troben 1-2 ametlles. Presenta dos varietats típiques: *amara* i *dulcis*. D'aquesta última són gran nombre de plantacions hortícoles per tal d'aprofitar els fruits.

Conreu i usos: Es multiplica per empelts sobre un ametller amarg que és el més resistent. Els empelts més utilitzats són els de gemma. Cal que la llavor siga de l'any i convé estratificar-la per a una germinació més homogènia. És necessari que tinguen prop altres varietats d'ametller que els pol·linitzen, en un percentatge del 20-30 %. És un arbre que suporta bé la sequera i al qual li perjudica l'excés d'aigua. Per a la producció cal esporgar-lo de manera regenerativa.

**LAURUS NOBILIS**

Família: *Lauraceae*.

Nom comú: Llorer.

Lloc d'origen: Tota l'àrea Mediterrània fins Àsia menor.

Descripció: Arbret sempre verd de 5-10 metres d'alçària, de tronc recte amb escorça grisa i la copa densa i fosca. Fulles simples, alternes, de consistència coriàcia i aromàtiques. Mesuren uns 3-9 cm de llarg amb el feix verd fosc llustrós mentre que l'inrevés és més pàl·lid. Les flors, que són groguenques, apareixen al març o a l'abril. El fruit és ovat de 1-2 cm de llarg i es torna negre en la maduresa. Maura cap al principi de la tardor.

Conreu i usos: Es pot multiplicar per llavors i per esqueixos. Si ho fa per llavors és lenta. La llavor neta germina millor i més encara si la submergim en aigua un temps. Es tracta d'una planta poc exigent en quan al sòl, amb preferència pels sòls solts i suporta bé que l'esporguen. S'utilitza com a arbret o arbust ornamental. Les seues fulles s'utilitzen com a condiment a la cuina. Com a planta medicinal, el llorer és un tònic estomacal.



JACARANDA MIMOSIFOLIA

Família: *Bignoniaceae*.

Nom comú: Xicranda.

Lloc d'origen: Brasil i Argentina.

Descripció: Arbre semicaducifoli de talla mitjana, de 10-12 metres d'alçària, copa ampla i branques empinades. Tronc amb escorça fisurada i fosca, però les branques joves són llises. Fulles compostes de fins a 50 cm de longitud amb 25-30 parells de folíols menuts. Flors de forma piramidal que apareixen abans que les fulles i donen un bonic aspecte. Són de forma tubular i color blau violat de 3-5 cm de llarg. Floreix al maig o al juny i, de vegades, té una segona floració a la tardor. El fruit llenyós i pla roman bastant de temps a l'arbre.

Conreu i usos: Es multiplica per llavors. No és un arbre massa exigent i té un creixement ràpid. Les gelades el perjudiquen molt, en especial si es tracta d'un exemplar jove. Floreix abundantment si l'exposició al sol és alta. És una espècie molt utilitzada en jardineria ornamental de forma aïllada, en alineació o formant grups.

**FRAXINUS ORNUS**

Família: *Oleaceae*.

Nom comú: Fresne de flor.

Lloc d'origen: regió Mediterrània des d'Espanya fins a Turquia.

Descripció: Arbret caducifoli de 4-5 metres d'alçària, amb la copa ampla i el tronc d'escorça grisa i llisa. Fulles oposades amb 7-9 folíols de forma ovada o lanceolada, amb la base sencera i dentades a la meitat superior. Flors que apareixen amb les fulles o després. Són blanques, generalment hermafrodites, i es disposen en panícules terminals i axil·lars. La flor sol tenir 4 pètals i 2 estams. Floreix per l'abril o el maig. Fruit en sàmara linear/lanceolat, truncat obliquament.

Conreu i usos: Es multiplica per llavors, que hagen sofert estratificació. Suporta molts tipus de sòls si estan frescos. Molt resistent al fred. S'utilitza en carrers menuts i jardins pel seu escàs desenvolupament. Del seu tronc es pot obtenir el manna, que és una substància ensucrada i porgant.



ACACIA PODALYRIIFOLIA

Família: *Mimosaceae*.

Nom comú: Acàcia platejada.

Lloc d'origen: Austràlia.

Descripció: Arbust o arbret de 3-5 metres d'alçària, amb escorça llisa i grisa i les branques piloses. Tiges joves i brots turmentosos, amb pèls blancs ovals o el·líptics de 2-5 cm, de vegades aonats i una punta menuda. Els fil·lòdis vells són menys turmentosos. Ramells axil·lars, ramificats amb 10-20 caps de color groc brillant, de 6-8 mm de diàmetre, damunt de pedicels pilosos d'uns 5 mm de llarg. Llegum immadura densament turmentosa, plana, de color marró fosc, de 6 x 2 cm, amb els marges prominents i lleugerament constreta entre les llavors.

Conreu i usos: Es multiplica per llavors. Arbre de creixement ràpid que tolera moltes classes de sòl si estan ben drenats. Poc tolerant al fred quan és jove. És necessari esporgar-lo lleugerament després de la floració per tal de mantenir-lo compacte.

**LIVISTONA CHINENSIS**

Família: *Arecaceae*.

Nom comú: Palmera de ventall xinesa.

Lloc d'origen: Japó, illes Ryukyu i Taiwan.

Descripció: Palmera amb tronc gairebé llis i una mica anellat a prop de la corona que pot arribar als 5-9 metres d'alçària i 20-30 cm de diàmetre que s'eixampla gradualment cap a la base. Les fulles dels exemplars adults són costapalmades, de 1-2 metres de longitud i estan dividides per la meitat en folíols de puntes dividides que pengen gràcilment i donen un aspecte ornamental. Foliols amb nervi central prominent de color groguenc. Pecíol de 1-2 metres de llarg, de secció triangular, amb dents espinosos més marcats cap a la base. Fruit des d'esfèric fins a ovat, de 2'5 cm de longitud i color verd blavós brillant.

Conreu i usos: Es multiplica per llavors, que germinen en aproximadament 70 dies. Tolera relativament el fred quan és adulta però no quan és jove. Necessita regs moderats i exposició assolellada o a mitja ombra. Es pot utilitzar com a planta d'interior.



CALLISTEMON VIMINALIS

Família: *Myrtaceae*.

Nom comú: Callistem.

Lloc d'origen: Austràlia.

Descripció: Arbre perennifoli de 6-10 metres d'alçària, de branques arquejades i el fullatge penjant. Escorça arrugada, fosca i fisurada. Fulles alternes, simples, linears o linearlanceolades, de 7-8 cm de llarg, amb àpex i base aguts i marge sencer. Inflorescències en espigues de color roig. Calze de color verd i un poc pilós. Nombrosos estams units per la base. Floreix al març/juny. Fruit en càpsula llenyosa amb nombroses llavors d'1 mm de longitud.

Conreu i usos: Es multiplica per llavors i per esqueixos. La llavor cal recollir-la abans que el fruit s'obriga i es disperse. Arbre bastant resistent a la sequera quan és adult, encara que s'exfolia un poc en aquestos casos. No és massa exigent en quant a sòls. Floreix abundantment amb exposició assolellada. Es cultiva de manera aïllada per tal de destacar la seua estampa penjant i la seua floració abundant.

**PHYLLOSTACHYS AUREA**

Família: *Poaceae*.

Nom comú: Bambú daurat.

Lloc d'origen: Xina o el Japó.

Descripció: planta perennifòlia amb fulles de color verd clar de 15 cm de longitud i 2 cm d'amplària. Pot perdre la seua fulla en èpoques de sequera sense que la planta morga. Creix i s'estén amb rapidesa.

Conreu i usos: Planta apropiada per a plantar en test. Necessita sòls frescos i rics en humus per a desenvolupar-se. Exposició al sol en espais totalment assolellats o d'ombra parcial. Necessita que es regue abundantment per tal que no s'assequen les arrels. Alguns fongs li poden produir taques foliars a les fulles si l'ataquen.



PHILADELPHUS CORONARIUS

Família: *Saxifragaceae*.

Nom comú: Xeringuilla.

Lloc d'origen: Armènia i el Caucas, sud-est d'Europa.

Descripció: Arbust de fulla caduca de fàcil cultiu. Abasta una alçària de 2-3 metres i un diàmetre de 1'5 metres amb forma arrodonida. Fulles senceres o serrades de color verd intens i forma oval. Flors de color blanc, de 3 cm de diàmetre, molt oloroses i agrupades en ramells. Floreix a la primavera. El fruit té forma de càpsula amb nombroses i menudes llavors. Es conreen nombrosos híbrids, que es diferencien per les tonalitats púrpura de les flors.

Conreu i usos: Es conrea com a ornamental per les seues flors grans i fragants. Accepta espais assolellats o de mitja ombra. Resisteix bé les baixes temperatures però es desenvolupa millor en climes temperats. Sòls normals en jardins ben drenats. El reg no ha de ser massa abundant ni tampoc escàs. A partir del primer any, resisteix molt de l'escassetesa de reg.

***DAPHNE MEZEREUM***

Família: *Thymelaeaceae*.

Nom comú: Matapoll.

Lloc d'origen: Europa. És una espècie espontània de la península Ibèrica, típica de boscos fins a 2.000 metres d'altura.

Descripció: Arbust perennifoli d'1 metre d'alçària amb branques grises. Les fulles són lanceolades, breument peciolades i glauques per la seua cara inferior. Les fulles apareixen després de la floració i simultàniament als fruits. Les flors són de color rosat intens reunides en grups, acompanyades per menudes bràctees membranoses. Floreix al final de l'hivern en els exemplars de més d'un any d'edat. El seu perfum és intens i el seu fruit és verinós.

Conreu i usos: S'utilitza molt aquesta varietat per a ornamentar jardins rocosos. En quant a la sovellada, necessita ple sol o mitja ombra, amb un sòl sempre fresc. Creix molt bé en sòls alcalins i no tant bé en sòls argilosos.



CYCAS CIRCINALIS

Família: *Cycadaceae*.

Nom comú: Cica de fulla llarga.

Lloc d'origen: Sud-est d'Àsia.

Descripció: Solen ser plantes de només un tronc, encara que hi ha exemplars en grup que són molt valorats. Té un creixement lent. Les fulles estan reunides en una corona i són pinnades amb espines a la base. Es tracta de fulles llargues de fins a 3 metres de longitud de color verd brillant, formant una corona ampla.

Conreu i usos: És una espècie molt decorativa, que es pot plantar en test de patis i terrasses. Creix bé en sòls rics en humus de zones amb climes meridionals o tropicals, ja que no resisteix el fred intens. Es multiplica per llavors. Es pot plantar aïlladament o bé formant grups. Mentre es troba en creixement necessita un reg abundant.

**LANTANA CAMARA**

Família: *Verbenaceae*.

Nom comú: Lantana.

Lloc d'origen: Amèrica tropical i subtropical, Uruguai.

Descripció: És un arbust perennifoli de 1-1'5 metres d'alt amb creixement ràpid. Té fulles simples de 5-10 cm de llarg, oposades, ovades o oblongues, amb àpex agut o acuminat i marge dentat. Són pubescents en ambdues cares, arrugades amb el feix verd fosc i aspre i més clares per l'inrevés. Les flors creixen agrupades densament en cimes de 2-3 cm d'ample. Al principi són grogues, però passen a taronja i posteriorment a roig, coexistint els tres colors en la mateixa cima, segons la zona. Hi ha diverses espècies segons el color de les flors, com ara blava, mutabilis, victòria i sanguínia.

Conreu i usos: És una de les espècies ornamentals més populars. Accepta bé el ple sol o la mitja ombra. És sensible al fred intens. El clima més apropiat per al seu conreu és el mediterrani i tropical. Té un cultiu fàcil que accepta qualsevol tipus de sòl. És una planta molt resistent a la sequera, que és apropiada per a jardins secs.



ROSMARINUS OFICINALIS

Família: *Labiatae*.

Nom comú: Romaní.

Lloc d'origen: regió Mediterrània.

Descripció: És un arbust llenyós i perenne que pot arribar a mesurar 2 metres d'alçària. Té fulles aromàtiques que són fosques per una banda i platejades per l'altra. Les flors són de color blau pàl·lid i naixen a meitat de l'estiu on es troben les fulles amb la tija.

**CUMINUM CYMINUM**

Família: *Umbelliferae*.

Nom comú: Comí.

Lloc d'origen: Síria i Egipte.

Descripció: Planta anual de 30-60 cm d'alçària. Les fulles es divideixen en segments fins. La disposició de les seues flors és de ombrel·la (paraigua invertit), on totes les flors s'uneixen a la tija pel mateix punt. El fruit és allargat de 5-7 mm de llarg i 2 mm de gruix. Al seu fruit es troben els principis actius.

**LAVANDULA ANGUSTIFOLIA**

Família: *Lamiaceae*.

Nom comú: Espígol.

Lloc d'origen: regió Mediterrània.

Descripció: Arbust de fins a 1 metre d'alçària, encara que hi ha varietats nanes de només 25 cm d'alt. Les tiges són grosses i llenyoses i s'extenen si no s'esporguen. Les fulles són llargues (8 cm), punxegudes i molt fines. Tenen un color gris al principi, que es tornarà verd. Floreix a l'estiu mitjançant espigues de color blau.

**ORIGANUM VULGARE**

Família: *Lamiaceae*.

Nom comú: Orenega.

Lloc d'origen: Orient Mitjà.

Descripció: Planta de 40-60 cm d'alçària (pot arribar fins a 1 metre). Les tiges són quadrangulars amb tonalitats rogenques i només es ramifiquen a la part superior. Les fulles són menudes, ovals i punxegudes amb color verd fosc i tenen una olor intensa. Neixen de dos en dos enfrontades. Les flors són de color rosat o púrpura disposades en ramells frondosos. Floreix a l'estiu i pot viure fins a cinc anys.



ELETTARIA CARDAMOMUM

Família: *Cingiberaceae*.

Nom comú: Clau olorós.

Lloc d'origen: Als boscos monsònics del Sud de la Índia, Birmània, Sri Lanka, Tanzània, Vietnam i Guatemala.

Descripció: Planta de ràpid creixement que pot arribar a mesurar 4 metres d'alçària, encara que la seua altura habitual és menor. Té forts rizomes carnosos dels que creixen tiges amb fulles. Les flors són de color verdós amb la punta blanca i franges púrpura. Produeix uns fruits molt aromàtics i picants que tenen llavors amb un gust similar a la càmfora.

Conreu i usos: Es conrea per les seues llavors negres que creixen dins d'unes càpsules de color verd clar amb forma ovada. És la tercera espècie més cara després de la vainilla i el safrà. No comença a donar fruits fins més enllà dels tres anys d'edat. El fruit s'ha de recollir abans que madure. Es propaga per divisió de rizomes al començament de la primavera i es pot conrear en test o en interiors.



3. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

- 1 INTRODUCCIÓ
- 2 MOVIMENT DE TERRRES
- 3 FONAMENTACIÓ
- 4 SOLERA
- 5 XARXA DE SANEJAMENT
- 6 ESTRUCTURA
- 7 COBERTES
 - 7.1 Coberta invertida no transitable
 - 7.2 Coberta vegetal
- 8 TANCAMENTS EXTERIORS
 - 8.1 Tancaments amb acer corten
 - 8.2 Tancament de vidre
 - 8.3 Fusteria interior
- 9 COMPARTIMENTACIÓ INTERIOR
- 10 REVESTIMENTS I ACABATS
 - 10.1 Paraments interiors
 - 10.2 Paviments
 - 10.3 Fals sostres
- 11 MOBILIARI
 - 11.1 Baranes i escales
 - 11.2 Mobiliari interior
 - 11.3 Mobiliari exterior

1. INTRODUCCIÓ

Abans de l' inici de les obres es procedirà al tancament complet de la zona d'intervenció i muntatge de les instal·lacions que hauran d'estar contemplades en un Estudi de Seguretat i Salut segons la norma vigent.

Es desviaran les instal·lacions que pogueren veure's afectades tals com l'electricitat, aigua, gas, clavegueram, telecomunicacions i altres, així com la desactivació, eliminació de xarxes i talls de subministres en tot l'àmbit afectat per la nova edificació.

2. MOVIMENT DE TERRES

Al solar es realitzaran treballs per a la neteja, deixant-lo apte per al replanteig i la construcció. En la parcel·la hi ha grans desnivells, pel que són necessaris desmunts i terraplens, només es durà a terme una homogeneïtzació de la superfície. Es realitzarà l'excavació necessària per a la realització de la fonamentació.

Durant l'execució dels treballs es prendran les precaucions adequades per a no disminuir la resistència del terreny no excavat. En especial, s'adoptaran les mesures necessàries per a evitar els següents fenòmens: inestabilitat de talussos, lliscaments ocasionats pel descalç del peu de l'excavació, erosions locals, entollaments deguts a un drenatge defectuós de les obres i la conservació de la humitat natural del terreny.

Se senyala la necessitat de realitzar un control minuciós en la determinació de les cotes d'excavació per al cas de fonamentacions i dels pendents que han de prendre les diferents instal·lacions. Respecte dels farciments, es complirà el que s'estableix a l'apartat *Farciments* del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (PG-3) del MOPU.

S'hauran de considerar les especificacions de l'estudi geotècnic a l'hora de recuperar els terrenys excavats i les condicions per a la seua adequada extensió i posterior compactació recuperant les condicions naturals del mateix. En cas que els mateixos manquen de les propietats adequades, se sol·licitarà un estudi que marque quines han de ser les característiques idònies d'un terreny aportat.

Els balasts s'empraran com a base de soleres de paviments i calçades sense la necessitat de compactar aquestos últims ja que es disposa d'una malla per a evitar el creixement de vegetació.

Per al transport de terres s'establiran els mitjans més adequats i es mesuraran i valoraran amb els criteris establerts considerant un increment per esponjament de l'ordre entre el 20 i el 30% segons tipus de terreny.

3. FONAMENTACIÓ

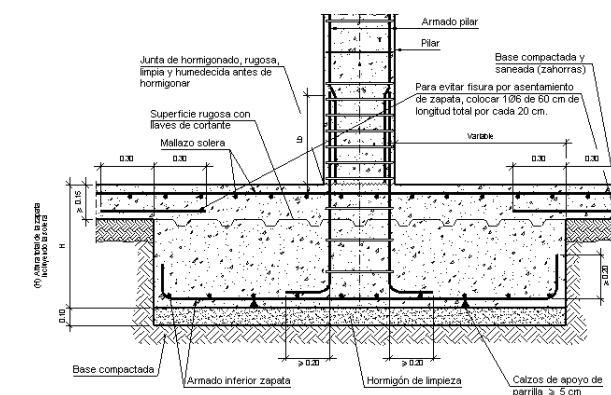
Degut a la naturasa del terreny, es planteja una fonamentació formada per sabates aïllades de formigó armat sota els pilars. Les especificacions son:

- Formigó estructural: HA-30/B/20/IIb
- Formigó de neteja: H-10
- Acer corrugat: B-500 SD

Les dimensions de les sabates es plantegen de forma generalitzada a partir del càlcul de les diverses situacions que es plantegen en funció de l'àmbit de càrrega de cada pilar. Totes les sabates es troben unides mitjançant bigues de trava.

Al procés d'execució es disposa una capa de formigó de neteja de 10 cm de gruix al fons de les sabates i bigues de trava. Posteriorment es col·locaran les armadures de fonamentació juntament amb les esperes dels suports de pilars, finalment es procedeix al formigonat.

A les zones exteriors hi ha zones on el paviment es resol mitjançant solera col·locada sobre el terreny. Aquesta es realitza sobre el terreny anivellat i compactat disposant una subbase granular composta per una gradació de capes de balasts artificials d'uns 20 cm de gruix. Es realitzaran juntes de dilatació superficials segons el mòdul de 3,75 m. Es bordegen els elements que produïsquen una discontinuïtat de la solera amb material compressible, segellat amb màstic.



4. SOLERA

En les àrees pavimentades exteriors es construeixen soleres de formigó armat de 20 cm. de gruix. Sobre el terreny anivellat i compactat es col·loca la subbase granular, que consta d'una gradació de capes de balasts artificials d'uns 30 cm de gruix.

Es realitzaran juntes de dilatació superficials. Es realitzaran escocells i altres elements que provoquen discontinuïtat en la solera amb material compressible, segellat correctament.

5. XARXA DE SANEJAMENT

La xarxa horitzontal és la que recull l'aigua de les diferents baixants, tant de residuals com de pluvials les condueix fins les escomeses de la xarxa. En projecte s'ha considerat un sistema separatiu en aigües fecals i pluvials, encara en la connexió a la xarxa general es junten, donat que en l'actual xarxa municipal no es condueixen de manera separativa.

Les canalitzacions d'aquesta xarxa es realitzaran amb canonades de PVC de diferents diàmetres (de 200 a 350 mm), i discorreran amb un pendent del 1,5% que, donat la profunditat a la qual es troba la xarxa general de sanejament, s'estima suficient.

Es realitzarà una escomesa a la xarxa de clavegueram municipal, cap al carrer d'entrada al poble. Aquestes escomeses es realitzaran a pous de la xarxa municipal de clavegueram. Es realitzaran amb canonades de PVC de 350 mm de diàmetre, d'acord amb la normativa municipal.

A les zones exteriors del centre d'investigació de la ceràmica s'estableixen, per a evacuació de pluvials, canaletes corregudes, clavegueró, etc. en funció de les necessitats. Per a tal efecte s'utilitzen canaletes prefabricades de l'empresa GLS amb reixes formades per un entramat galvanitzat.

S'estableix un sistema raonat de registres d'acord amb la longitud dels recorreguts de la xarxa i dels canvis de direcció i de nivell, que garanteix l'adequada evacuació de les aigües.

Per a executar la xarxa horitzontal proposada amb canonada enterrada sota les soleres, és precís que es previnga el traçat de dita conducció abans de realitzar els treballs d'alçament d'estructura.

Es deixaran previstes les arques a peu de baixant necessàries i un tub per a la posterior connexió de canonades quan l'estructura de l'edifici ja estiga executada. Atenent a criteris de prefabricació i rapidesa constructiva, s'opta per l'exemple d'arques prefabricades de l'empresa GLS. Aquest sistema, a més de ser modular i perfectament estanc, compta amb diverses dimensions d'arques en funció de les necessitats obtingudes pel càlcul.

6. ESTRUCTURA

L'edifici està modulats sobre una base inicial de 7x7 m que posteriorment s'ha anat adaptant a les exigències espacials, funcionals i estètiques del projecte.

Les particions i fusteries segueixen la línia del mòdul estructural.

L'estructura té dues parts, per un lloc una banda estructural soterrada que es resol amb sabates, i per un altre l'estructura aèria que es realitza amb forjat bidireccional i pilars formigonats *in situ*.

Les característiques dels forjats són:

- Formigó estructural H-30/B/20/IIb
- Acer per a armadures: barres corrugades B-500S

Es pren especial importància a les juntes de dilatació per a absorbir els canvis de dimensió dels materials, especialment al forjat degut a les dilatacions del formigó.

Per a evitar duplicar elements estructurals i l'aparició de mènsules que permeten el moviment i la lliure dilatació en les juntes s'escollí el sistema GOUJON-CRET.



Conectores Cret para juntas de dilatación.

7. COBERTES

7.1. COBERTES VEGETALS

A la majoria de l'edifici es construeix una coberta enjardinada no transitable composta de les següents capes:

- forjat estructural de formigó
- barrera de vapor
- capa de formigó cel·lular de pendent 1'5 %
- membrana impermeabilitzant
- capa de protecció i regularització de morter de ciment de 30 mm de gruix
- barrera antiarrels
- capa de grava de riu de gruix mínim 5 cm amb mida de l'àrid entre 20 i 50 mm
- capa d'arena de gruix mínim 3 cm i mida màxima de l'àrid de 5 mm
- replenat de terra per a plantació amb gruix mínim 30 cm

7.2. COBERTES INVERTIDES NO TRANSITABLES

A la resta de l'edifici es construeix una coberta invertida no transitable i amb un acabat amb solució pesada tipus graves de riu i composta de les següents capes:

- forjat estructural de formigó
- capa de formigó cel·lular de pendent 2'5 % amb gruixos des de 2 fins a 15 cm
- capa de regularització de morter de ciment de 15 mm amb acabat remolinat
- capa impermeable formada per doble làmina asfàltica fixada a foc de 5 mm cadascuna
- capa separadora antipunxonant
- aïllant tèrmic a base de panells rígids de poliestiré extrudit de 40 mm de gruix
- capa separadora antipunxonant i de retenció
- geotèxtil filtrant SF
- graves de riu de 40mm de diàmetre



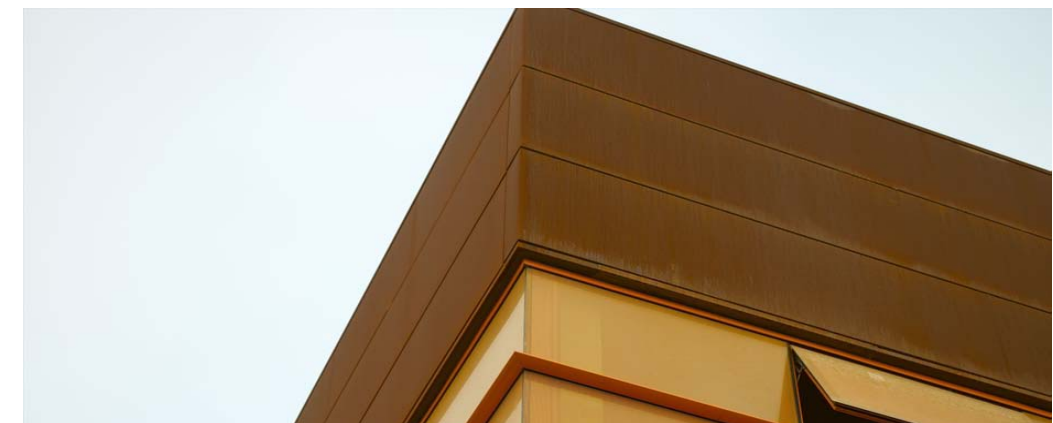
L'aigua de pluja es recollirà puntualment per cassoletes i es portarà a les baixants de PVC que aniran ocultes als murs tècnics dels banys o altres estànces. El punt de recollida se situarà centrat a cada sector de l'edifici principal i es conduirà fins al lloc de la baixant pel fals sostre de la planta baixa fins al col·lector soterrat fins a la xarxa de clavegueram.

8. TANCAMENTS EXTERIORS

8.1. TANCAMENTS AMB ACER CORTEN

S'utilitza el sistema Forma Alive donat que al estar tancat pels quatre costats i amb les diferents possibilitats de mecanitzat, li facilita la no utilització de remats, si així ho requereix l'obra, per als diferents acabats.

El panell vertical amb junta entre panells de doble encadellat, conté les fixacions ocultes. El panell horitzontal és de encadellat simple i fixació oculta, amb pantalla de pluja i goteró, en la seua junta horitzontal. L'estanquitat vertical entre dos panells s'aconsegueix mitjançant un perfil de goma EPDM de segellat sec.



8.2. TANCAMENTS DE VIDRE

Donades les dimensions dels vans a envidrar dels tancaments exteriors de vidre, s'han realitzat mitjançant mur cortina de la casa comercial TECHNAL de la sèrie MECANO MC PLUS amb vidre disposició vertical de muntants disposats cada 125 cm.

DESCRIPCIÓ: Tancament de mur cortina d'alumini MECANO MC PLUS realitzat mitjançant sistema de trama vertical amb fractura de pont tèrmic de la casa comercial TECHNAL, amb estructura portant composta per una retícula amb una separació entre muntants de 125 cm.

L'envidrament es realitza mitjançant un perfil presor que fixa el vidre a l'estructura portant. Sobre aquest perfil es col·loca silicona estructural en sentit vertical, quedant l'estructura oculta en sentit horitzontal, ressaltant d'aquesta manera una trama exterior en una sola direcció.

Descripció dels seus elements:

- Muntants de secció 100x50 mm.
- Travessers de 60x50 mm.
- Perfil continu per a l'ancoratge del vidre.
- Doble envidrament solar Solarlux VITRO CRISTALGLASS, conjunt format per vidre exterior de control solar Solarlux Neutro 62 temperat de 6 mm, cambra d'aire deshidratada amb perfil separador d'alumini i doble segellat amb silicona Elastosil IG-25 SIKA de 8 mm, i vidre interior de baixa emissivitat tèrmica Neutralux de 8 mm d'amplària.
- Accessoris de mur cortina per al sistema graella vertical TECHNAL així com elements d'ancoratge i sujecció.



El vidre amb cambra d'aire intermèdia ha d'estar col·locat de tal forma que cap punt sofrisca esforços deguts a dilatacions o contraccions del propi vidre i dels bastidors que l'emmarquen o deformacions degudes a l'assentament de l'obra. Així mateix, s'ha de col·locar de forma que baix els esforços al que està sotmés (pes propi, vent, etc.) no perdi el seu emplaçament, tot tractant d'evitar el contacte directe amb altres vidres, així com metalls, formigó i altres elements durs que pogueren danyar el vidre. El segellat entre fusteria i vidre ha de ser cuidat al màxim per ambdues cares per a no perdre l'estanquitat de la cambra.

Un volum està format per una lluna exterior reflectant de control solar stadip 6 mm, cambra 12 mm i una lluna interior de baixa emissivitat stadip 6 mm quedant un vidre 6+12+6. El primer esmorteix les diferències brusques de temperatura, s'obté òptima transmissió de llum diürna sense enlluernament i màxima protecció contra radiació solar ultraviolada. El segon és capaç de reflectir energia tèrmica per a reenviar-la a l'exterior. Ambdues llunes delimiten una cambra estanca d'aire o gas (SF₆, argó o Kriptó). El segellat de la cambra queda garantit per una doble barrera d'estanquitat constituïda per segellant orgànic, assegurant l'estabilitat mecànica. El vidre serà rebut per una fusteria a base de tubs d'acer. Tots els elements compliran el DB SI del CTE en quant a la seua resistència al foc.

8.3. FUSTERIA INTERIOR

S'han escollit portes PIVOTEN llises, amb bordó en níquel. En color Haya vaporitzada.

Aquestes portes tenen els següents avantatges: sense frontisses visibles, sense accidents (caires redons), silencioses, estables, reversibles, innovadores i amb disseny.



9. COMPARTIMENTACIÓ INTERIOR

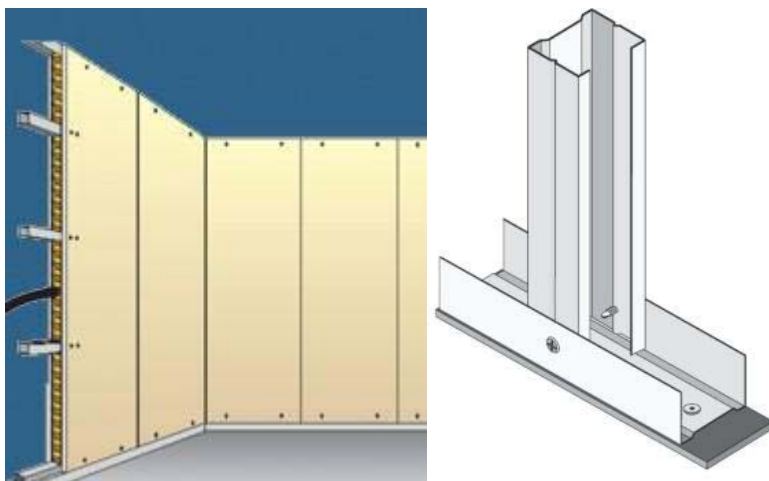
Per a la compartimentació s'ha optat per barandats de construcció en sec, format per plaques de cartró-guix de la casa comercial PLADUR. Es tracta d'unes plaques de 2,5x1,2 m de cartró-guix, ancorada mecànicament a unes guies d'acer galvanitzat. La col·locació del Pladur és ràpida, fàcil i permet formes corbes i rectes.

La distància entre muntants oscil·larà entre 40 i 60 cm. Els canals superiors aniran ancorats directament al forjat de formigó col·locant una banda de cautxú de 5 mm de gruix amb la

finalitat de generar una junta elàstica. El canal inferior s'ajustarà al sòl mitjançant tacs d'expansió.

En les zones humides s'utilitzaran plaques de PLADUR WA que incorporen en la seua ànima de guix silicones resistents a l'aigua. En les zones de contacte directe amb l'aigua, l'acabat serà de gres mitjançant morter cola, garantint la total eficiència.

En els barandats en els qual s'hagen de subjectar els sanitaris, es lleven els ancoratges als muntants i es reforça l'interior incorporant diversos materials, com fusta DM, xapa metàl·lica. La utilització de una o altra solució ha de respondre sempre al càlcul de càrregues realitzat per personal qualificat.



Descripció dels seus elements:

- Perfils d'acer galvanitzat: com a base per al posterior muntatge de les plaques de cartró-guix. Amb els perfils es crea un esquelet metàl·lic que permet clavar mecànicament el Pladur.
- Canals de 48, 70 ó 90 mm. Sòlidament fixats al sòl i al sostre.
- Muntants verticals de 48, 70 ó 90 mm. Introduïts al canal inferior i superior amb separació de 400 ó 600 mm. Segons necessitats.
- Muntants d'arrencar i final fixes a l'estructura d'encontre.
- Altres muntants intermedis lliures, sense fixar als canals superior i inferior.
- Plaques de cartró-guix: revesteixen l'esquelet d'acer.
- Vena especial per a Pladur: Tires de paper especial que uneixen les juntes entre plaques de Pladur així com pasta d'arrencar i pasta de juntes.

- Caragols Tn: Una sèrie de caragols per a clavar tant els perfils com les plaques de Pladur.

10. REVESTIMENTS I ACABATS

10.1. PARAMENTS INTERIORS

Segons el tipus d'espai, l'acabat del parament serà:

-Tauler laminat d'alta densitat tipus PRODEMA MAD en zones d'administració i oficines, despatxos i habitacions. El revestiment aporta major aïllament acústic i tèrmic i sobretot, ofereix una sensació càlida a l'interior. És un panell d'ànima contraxapada de fusta impregnada en resines fenòliques termoenduribles i superfície de fusta natural protegida amb revestiment de formulació pròpia.



-Taulers acústics tipus PRODEMA ACT en la zona del saló d'actes, la cafeteria i el restaurant. Quan utilitzem un panell acústic, tenim PRODEMA ACT, un panell d'ànima composta per una massa isòtropa de fusta i resina amb tres tipus de perforacions en funció de l'absorció acústica desitjada, superfície de fusta natural protegida amb revestiments de formulació pròpia.



- ENVOLVENT LABORATORIS: Placa de cartró-guix amb acabat a base de revestiment vinílic de la casa comercial VESCOM HEALT CARE 116.03. Revestiment vinílic per a parets proveïdes d'una capa transparent de PVF Tedlar.

10.2. PAVIMENTS

CORREDOR, CAFETERIA I BIBLIOTECA: Paviment format per rajoles de marbre CREMA MARFIL 60x20x3 cm acabat polit, preses amb morter de 3 cm d'espessor sobre base de morter auto anivellant.



LABORATORIS: Paviment de linòleum de la casa ARMSTRONG model UNI WLTON PUR, de 2,5 mm d'espessor, homogeni, antiestàtic i compactat, en color NICKEL GREY tintat en massa, col·locat amb adhesiu de contacte sobre terratzo de rebuig i pres amb morter de ciment sobre base de morter autoanivellant.



-Alicatat de gresite en banys i vestuaris, de la casa GRESITE REVESTIMENTS. Es rep amb ciment blanc i per a compondre els elements dels paraments s'utilitzaran diferents colors de la ampla gama que ofereix la casa ROCA.



Segons el tipus d'espai, l'acabat dels paraments serà:

- ENVOLVENT DE DORMITORIS I ADMINISTRACIÓ: Placa de cartró-guix amb pintura plàstica llisa mat de color blanc.
- INTERIOR NUCLIS HUMITS: Alicatat de gres porcellànic blanc mate de dimensions 40x20 cm pres amb ciment cola d'altas prestacions fins a aconseguir l'altura de 2,40 m i quedant enrasat a partir de dita altura amb la segona fulla de Pladur hidròfug.
- CORREDORS I ENVOLVENT SALA CONFERÈNCIES: Tauler de fusta d'alta densitat amb acabat natural de fusta d'iroko de la casa comercial PRODEMA amb fixacions termoenduribles i superfície de fusta natural amb revestiment de formulació pròpia.

SALA DE CONFERENCIES: Paviment de parquet flotant format per lames encadellades de fusta d'iroko sobre capa de morter autoanivellant i FOAM anti-impactes de 2 cm de gruix.



CORREDOR I DORMITORIS RESIDÈNCIA: Paviment format per rajoles de marbre CREMA MARFIL 60x20x3 cm acabat polit, preses amb morter d'agarrada de 3 cm d'espessor sobre base de morter autoanivellant.



TERRASSA DORMITORIS: Paviment exterior de fusta d'IPE de dimensions 125x10x3 cm amb junta oberta.



DESPATXOS: Paviment de parquet flotant format per lames encadellades de fusta d'iroko sobre capa de morter autoanivellant i FOAM anti-impactes de 2 cm de gruix.



PAVIMENTS ZONES HUMIDES: Paviment de gres porcellànic en tons grisos de dimensions 25x25 cm.

Informació tècnica:

- Mètode de col·locació en capa fina.
- Rajoles ceràmiques de gres porcellànic per a trànsit lleu i ús higiènic de 25x25 cm en tons grisos.
- Paviment rebut amb adhesiu de ciment d'ús exclusiu per a interiors.
- Estesa sobre capa de morter autoanivellant de 7 cm de gruix.
- Col·locació amb junta mínima de 1,5 a 3 mm de gruix.
- Rejuntat amb abeurada de ciment acolorit amb la mateixa tonalitat de les peces.



10.3. FALSOS SOSTRES

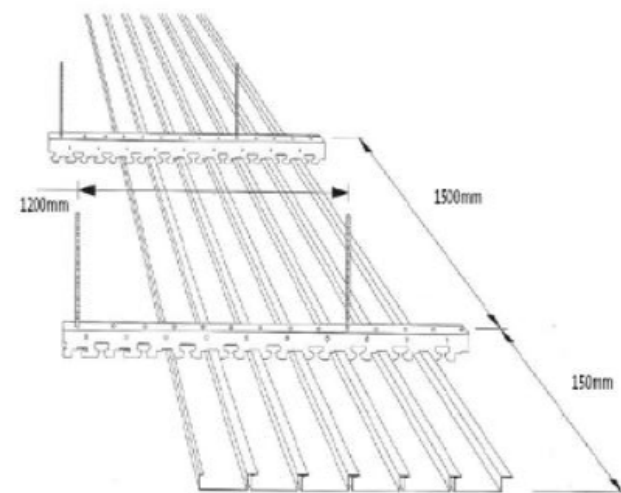
El fals sostre es disposa sobre tots els espais de l'institut d'investigació servint per a ocultar la xarxa penjada de recollida de pluvials i fecals i com a suport per a les instal·lacions, llums i climatització. Existeixen dos tipus de falsos sostres diferenciats, atenent a exigències funcionals de control acústic i aspectes estètics dels espais.

FALS SOSTRE DE LAMES D'ALUMINI TIPUS SONEBEL G D'ISOVER

S'ha utilitzat per a la major part de l'edifici apareix als espais de la sala d'exposicions, laboratoris, cafeteria, restaurant, etc.

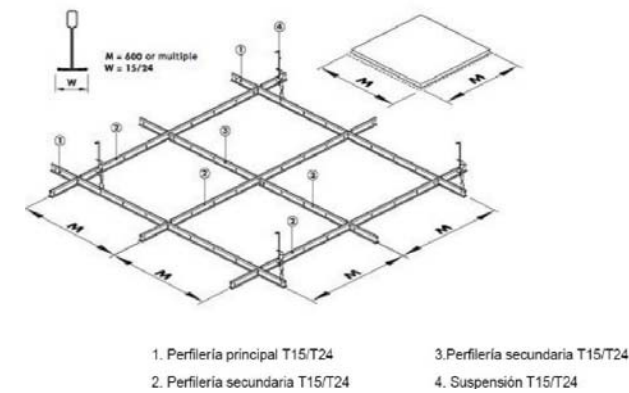
Es tracta d'un fals sostre desmuntable, en el qual les lames es fixen mitjançant un simple click al perfil de suspensió que es disposa cada 1,5 m, ancorat al forjat cada 1,2 cm. S'ha escollit el sistema Sonegel G de lames tancades amb cantell recte a la llarga i entre carrer de 10 mm. Es fabriquen en alumini preentat de 0,50 mm de gruix de color blanc. La dimensió de l'ala serà de 90 mm i la longitud màxima de la lama de 6 m.

S'ha optat per aquest tipus de fals sostre ja que presenta avantatges respecte a altres de durabilitat, disseny, facilitat en el muntatge, gran rapidesa d'execució i estalvi d'espai. A més la il·luminació pot quedar integrada en aquest sistema mitjançant la substitució de lames pels llums.

**FALS SOSTRE DE SAFATES RECOLZADES TECHSTYLE**

Es tracta d'un fals sostre acústic, per tant és molt adequat per a les sales on es produiran assentades, exposicions, etc. com ara l'auditori i les sales de juntes de la planta superior de l'edifici públic.

Techstyle es pot instal·lar de la forma tradicional, corregut de paret a paret, o es pot instal·lar com illes flotants. A aquests efectes i per a cobrir el perímetre de les diferents illes, existeixen remats perimetrals.

**11. MOBILIARI****11.1. BARANES I ESCALES****11.2. MOBILIARI INTERIOR**

El disseny dels espais interiors i el mobiliari de les diferents zones, així com els materials utilitzats i acabats finals, són part fonamental d'un bon projecte d'arquitectura. A l'hora d'escollir el mobiliari s'ha tractat que els elements seleccionats aporten qualitat i valor als espais dissenyats sobre la base del caràcter arquitectònic i el llenguatge utilitzat en cadascun

d'ells. S'ha escollit com a mobiliari peces actuals dissenyades per diversos arquitectes i dissenyadors.

ADMINISTRACIÓ, ÀREES DE DESCANS, CORREDORS RESIDÈNCIA

Butaca Barcelona (Mies Van Der Rohe)



TAULES DE REUNIONS



ADMINISTRACIÓ, OFICINES I SALES DE REUNIONS

Piet Hein, Bruno Mthsson, Arne Jacobsen 1968



ZONES DE DESCANS



SALA DE CONFERÈNCIES

Butaca 125 Aida (Figueres).



ZONES D'EXPOSICIONS



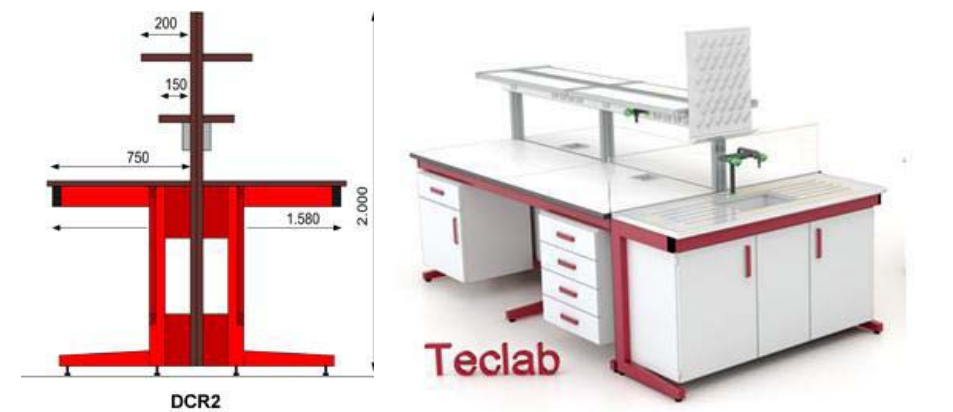
CAFETERIA



LABORATORIS

Taula central Teclab (Modult).

- Composta per dues taules murals enfrontades deixant al centre una galeria de serveis de 300 mm.
- Versions amb lleixes d'una o més altures.
- Múltiples combinacions:
 - Amb mobles aigüera en capçalera de taula.
 - Amb taules murals adossades, etc.



11.3. MOBILIARI EXTERIOR

BANCS: Quart Llunar Recte i U Shaper (Escofet)



PAPERERES: Paperera Lama (Escofet)



Paperera Jena (Escofet)



GARANGOLES: Carmel (Escofet)



FAROLÉS



4. MEMÒRIA ESTRUCTURAL**1. Consideracions prèvies****2. Descripció de la solució i justificació****3. Normativa d'aplicació****4. Mètodes de dimensionament**

4.1. Anàlisi estructural i mètode de càlcul

4.2. Accions

4.3. Verificació de l'aptitud de servei

5. Característiques dels materials

5.1. Formigó

5.2. Acer

5.3. Ciment

5.4. Aigua de pastat

5.5. Àrids

5.6. Assajos a realitzar, assentaments admissibles i límits de deformació

6. Accions

6.1. Accions gravitatòries

6.2. Accions del vent

6.3. Accions tèrmiques i reològiques

6.4. Accions sísmiques

6.5. Aplicació de les accions

7. Modelització i càlcul de l'estructura

7.1. Coeficient de ponderació

7.2. Predimensionat de bigues

7.3. Predimensionat de nervis in situ

7.4. Predimensionat de pilars

7.5. Predimensionat de sabates

8. Juntes estructurals

9. Plànols d'estructura

1. CONSIDERACIONS PRÈVIES

Al present apartat s'estableixen les condicions generals de disseny i càlcul del sistema estructural i de fonamentació adoptat a l'edifici en qüestió. Es pretén construir un Institut Tecnològic de Ceràmica a Tavernes Blanques en una parcel·la que es troba en la zona nord-est del municipi, al límit entre aquest i el barranc del Carraixet.

El sistema estructural tracta de ser coherent amb la materialitat i caràcter del projecte, s'unifiquen criteris i s'utilitza una modulació que ens dona la imatge final de l'edifici. Delimitar el tipus estructural es considera clau per a comprendre el funcionament estructural.

Es planteja una estructura de formigó armat amb pilars, com elements de sustentació vertical amb funció resistent de travar front al sisme i el vent.

S'ha utilitzat en tot el projecte un forjat unidireccional alleugerat de formigó armat amb nervis realitzats *in situ*.

2. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA I JUSTIFICACIÓ

• Estructura

Els elements portants de l'edifici segueixen la retícula d'ordenació i organització funcional. Així, l'estructura té una lectura ràpida i senzilla. Durant el procés del projecte s'ha pres com a base una retícula per a sistematitzar la distribució i l'estructura. S'ha optat per una modulació senzilla de 7x7 m. A partir d'ací s'utilitza el mòdul per a tot el projecte, exceptuant un punt del projecte en el que se requereixen llums majors. Aquest pòrtic es dona a saló d'actes, en cada una de les diverses plantes, i al forjat de coberta dels hangars.

L'estructura es formalitza amb pilars i forjats de formigó armat. Es tracta d'un forjat unidireccional alleugerat realitzat amb bigues i nervis formigonats *in situ*.

Aquest forjat s'executa en dues fases. En primer lloc es construeix una primera capa de formigó amb les armadures de la cara inferior de la llosa. A continuació, en una segona fase, es col·loquen les peces alleugerades i la resta de les armadures, procedint aleshores al formigonat final.

L'edifici consta de planta soterrani, planta baixa i primera. Els elements resistents són pilars que sustenten bigues de formigó, ambdós elements són els que ens determinen els pòrtics i altures de l'edifici. Per tant, es forma un sistema de pòrtics plans amb una llum de 7 metres i una crugia també de 7 metres.

L'institut tecnològic no té aparcament en soterrani. El seu soterrani està realitzat amb murs de soterrani de formigó armat realitzats *in situ* pel seu costat sud, mentre que aquests murs no són necessaris al costat nord on aquest nivell està totalment obert a les visuals al barranc degut al desnivell de la topografia.

• Fonamentació

Donada la inexistència d'estudis geotècnics, s'han pres una sèrie de consideracions:

- S'estima una tensió admissible de 200 KN/m² per al càlcul de la fonamentació.
- S'admet un comportament elàstic del terreny i s'accepta una distribució lineal de tensions del mateix.
- La parcel·la està suficientment distanciada de l'edificació més pròxima i no es tindrà en compte els efectes de la excavació sobre els mateixos.

La fonamentació es resol mitjançant sabates aïllades baix pilars, travats per bigues de nugat de formigó armat. Com a cota de fonamentació es prendrà una profunditat de 4,85 m respecte a la superfície del terreny, sobrepassant la capa superficial de farciments. Es nugaran totes les sabates en almenys una de les dues direccions, per tractar-se d'un terreny estable.

• Justificació

Avantatges del forjat de nervadures *in situ*:

Tècniques. Ofereix el màxim grau de:

- Monolitisme: Rigidesa que ha de tindre un forjat al seu pla per a la correcta transmissió de les accions horitzontals i per al treball solidari de tots els seus nervis front a una càrrega que actua en un d'ells.
- Enllaços: Capacitat d'unió d'un forjat amb els elements estructurals en què se sustenta.
- Continuitat: Capacitat que presenta un forjat per a l'absorció de moments negatius.
- Rigidesa: Propietat que consisteix en que no puga deformar-se més enllà d'uns determinats límits per efecte de les càrregues.
- Resistència a agents externs: Gràcies al monolitisme estructural, ofereix el màxim grau de resistència als agents externs tals com càrregues horitzontals, sísmiques i reològiques.
- Errors humans: Es redueix la seua incidència ja que la senzillesa d'execució del sistema garanteix el posicionament dels negatius, positius i la malla electrosoldada sobre els separadors integrats en els revoltos, resolent a més del 100% el compliment dels recobriments segons normativa.
- Flexibilitat: S'ofereix major flexibilitat en comparació amb els altres sistemes, ja que el sistema permet fer modificacions d'última hora per a resoldre les necessitats de l'estructura, sent possible fent variacions sobre buits, ascensors, rampes, shunts i instal·lacions.
- Formigonat: Es garanteix un perfecte compliment dels nervis després de l'abocament i el vibrat gràcies a la disposició d'aquests, amb el qual s'elimina el risc de barraques i recobriments defectuosos.
- Instal·lacions: El disseny exclusiu dels revoltos permet perforar per a passar instal·lacions en totes les direccions pel sostre sense alterar la secció del nervi ni la seua resistència.

- **Econòmiques:**

- Mà d'obra: Es garanteix un estalvi important en mà d'obra ja que la industrialització del sistema facilita enormement l'execució dels forjats, estalviant més del 20% del temps necessari per a la citada execució. A més, la senzillesa d'execució del sistema no requereix del personal amb un alt grau de qualificació ni experiència i ofereix una total garantia de qualitat.
- Connectors: No es necessària la col·locació de connectors perquè el propi nervi del forjat s'introdueix de forma continua en la part interior de la biga.
- Biguetes prefabricades: S'eliminen les biguetes prefabricades fent desaparèixer els costos derivats de subministres i transport, descàrregues i càrregues al forjat, manipulació i elevació, replanteig i col·locació, i de fraccions i neteja. A més, permet optimitzar els espais de recull en obra.
- Separadors: El sistema facilita la llavor de separació de les armadures gràcies a la inclusió de pestanyes separadores al propi disseny dels revoltos complint així la mateixa funció. Amb ells s'eliminen els costos derivats del subministres, recull i col·locació dels separadors.
- Formigó: Es produeix un estalvi en els subministres de formigó ja que el sistema pot reduir els massissos laterals en les bigues per a la unió amb les biguetes *in situ*.
- Col·locació: La independència en l'ordre de col·locació dels revoltos i de la ferralla elimina importants pèrdues de temps i diners. A més, a l'utilitzar l'encofrat pla els operaris tenen una major llibertat de moviments i agilitat, el que suposa un estalvi considerable en muntatge.

- **Seguretat:**

- Prevenció de riscos laborals: Tots els processos d'execució del sistema compleixen al 100% la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Manipulació: El sistema en conjunt és de fàcil manipulació, evitant amb això lesions, caigudes i fraccions, augmentant la lleugeresa del seu transport i reduint costos per fractures i posterior neteja.
- Adherència: El sistema d'ancoratge mecànic garanteix l'adherència del morter al forjat, el que redueix el risc de desprendiments durant el procés de desencofrat.
- Encofrat: S'executa sobre una superfície totalment encofrada. Açò elimina el risc de caigudes i incrementa els nivells de seguretat en el treball.

3. NORMATIVA D'APLICACIÓ

- Codi Tècnic de l'Edificació
 - DB-SE Seguretat estructural
 - DB-SE-AE Accions en l'Edificació
 - DB-SE-C Fonamentacions
 - DB-SI Seguretat en cas d'incendi
- Norma de Construcció Sismoresistent NCSE 02 RD 997/2002, de 27 de Setembre

- Instrucció de Formigó Estructural EHE-08 RD 1247/2008, de 18 de Juliol
- Instrucció per al Projecte i la Execució de Forjats Unidireccionals de Formigó Estructural Realitzats amb Elements Prefabricats EFHE RD 642/2002, de 5 de juliol.

4. MÈTODES DE DIMENSIONAMENT

4.1. Anàlisi estructural i mètode de càlcul

El procés seguit consisteix en la determinació de les situacions de dimensionat, l'establiment de les accions, l'anàlisi estructural i finalment el dimensionat.

Les situacions de dimensionat són:

PERSISTENTS: Condicions normals d'ús.

TRANSITÒRIES: Condicions aplicables durant un temps limitat.

EXTRAORDINÀRIES: Condicions excepcionals en les que es pot trobar o estar exposat l'edifici.

El període de servei de l'edifici és de 50 anys.

El mètode de comprovació utilitzat és el dels Estats Límits. Estat límit és aquella situació que de ser superada, es pot considerar que l'edifici no complisca amb algun dels requisits estructurals per als que ha sigut concebuda. Existeixen dos tipus d'estat límit:

- Estat Límit Últim:** és la situació que de ser superada, existeix un risc per a les persones, ja siga per una posta fora de servei o col·lapse parcial o total de l'estructura: pèrdues d'equilibri, deformació excessiva, la transformació de l'estructura en un mecanisme, la fractura d'elements estructurals o de les seues unions i la inestabilitat dels elements estructurals. Es realitzen les comprovacions d'equilibri, esgotament o fracció, adherència, ancoratge i fatiga.
- Estat Límit de Servei:** és aquella situació que de ser superada afecta al nivell de confort i benestar dels usuaris, al correcte funcionament de l'edifici i a la aparença de la construcció. Es realitzen les comprovacions de deformacions i vibracions.

Definits els estats de càrrega segons el seu origen, es procedeix a calcular les combinacions possibles amb els coeficients de majoració i minoració corresponents d'acord als coeficients de seguretat i les hipòtesis bàsiques definides en la norma. L'obtenció dels esforços en les diferents hipòtesis simples de l'entramat estructural es faran d'acord a un càlcul lineal de primer ordre, és a dir, admetent proporcionalitat entre esforços i deformacions, el principi de superposició d'accions i un comportament lineal i geomètric dels materials i l'estructura.

4.2. Accions

Les accions es classifiquen en:

- Accions permanents (G):** aquelles que actuen en tot instant, amb posició i valor constant (pesos propis) o amb variació menyspreable (accions reològiques).

B) Accions variables (Q): aquelles que poden actuar o no sobre l'edifici (ús i accions climàtiques).

C) Accions accidentals (A): aquelles amb probabilitat d'ocurrència és xicoteta però de gran importància (sisme, impacte i explosió).

VERIFICACIÓ DE L'ESTABILITAT: $E_{d,dstd} \leq E_{d,stab}$

Sent $E_{d,dstd}$ el valor de càlcul de l'efecte de les accions desestabilitzadores y $E_{d,stab}$ el valor de càlcul de l'efecte de les accions estabilitzadores.

VERIFICACIÓ DE LA RESISTÈNCIA DE L'ESTRUCTURA: $E_d \leq R_d$

Sent E_d el valor de càlcul de l'efecte de les accions i R_d el valor de càlcul de la resistència corresponent.

4.3. Verificació de l'aptitud de servei

Es considera un comportament adequat amb les deformacions, les vibracions o la degradació si es compleix que l'efecte de les accions no abasteix el valor límit admissible establert per a dit efecte. Segons el que s'exposa en l'article 4.3.3 de la norma CTE SE, es verifiquen en l'estructura les fletxes dels diferents elements. Es comprova tant el desplom local com el total d'acord amb el que s'exposa en 4.3.3.2 de la citada norma. Segons el CTE, per a el càlcul de les fletxes en els element flectats, bigues i forjats, es tenen en compte tant les deformacions instantànies com les diferides, calculant les inèrcies equivalents d'acord al que s'indica en la norma.

Per al càlcul de fletxes es té en compte tant el procés constructiu, com les condicions ambientals, edat de posada en càrrega, d'acord a unes condicions habituals de la pràctica constructiva en l'edificació convencional. Per tant, a partir d'aquests suposats s'estimen els coeficients de fletxa pertinents per a la determinació de la fletxa activa, suma de les fletxes instantànies més les diferides produïdes amb posterioritat a la construcció dels barandats.

5. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

5.1. Formigó

El formigó utilitzat és:

- Fonamentació: HA-30/B/40/IIIa + Qa
- Resta de l'estructura: HA-30/B/20/IIa
- f_{ck} : 30 N/mm²
- Consistència blana

5.2. Acer

L'acer a utilitzar per a l'armadura als elements formigonats són barres corrugades de designació B-500-S

- El nivell de control és normal.
- B-500-SD
- f_{yk} : 500 N/mm²
- malla electrosoldada: B-500-T

5.3. Ciment

El ciment utilitzat en la fabricació del formigó armat per a l'edifici tant en fonamentació com en forjats és CEM-I d'enduriment normal.

5.4. Aigua d'amasat

L'aigua utilitzada per a l'amasat del formigó i de qualsevol tipus de morter ha de ser potable o provenint de subministres urbans.

5.5. Àrids

L'àrid previst per a l'obra ha de comptar amb els següents característiques:

- Natura: preferentment calcària, àrid de vores vives.
- Grandària màxima de l'àrid: en fonamentació de 40 mm, en estructura de 20 mm
- Condicions físico-químiques: els àrids hauran de complir el que s'especifica per als àrids a utilitzar en ambient II.

5.6. Assajos a realitzar, assentaments admissibles i límits de deformació

Formigó armat: d'acord als nivells de control previstos, es realitzen els assajos pertinents dels materials, acer i formigó, segons s'indica en la EHE, capítol XV, article 82 i següents. Segons l'Article 50 de la EHE, si es compleix que la relació llum/cantell útil de l'element estudiat és igual o inferior als valors indicats en el tauler 50.2.2.1, no és necessari calcular la fletxa.

Forjats unidireccionals: d'acord als nivells de control previstos, es realitzen els assajos pertinents segons el capítol VII de la norma EFHE.

Assentaments admissibles de la fonamentació: d'acord amb la norma i en funció del tipus de terreny i característiques de l'edifici, es considera acceptable un assentament màxim admissible de 5 cm.

Límits de deformació de l'estructura: el càlcul de deformacions és un càlcul de estats límits de utilització amb les càrregues de servei, coeficient de majoració d'accions igual a 1, i de minoració de resistències també 1.

6. ACCIONS

6.1. Accions gravitatòries

Les càrregues gravitatòries són suma de les càrregues permanents (G) i les càrregues variables (Q). La determinació dels valors d'aquestes càrregues s'ha fet d'acord a la norma DB-SE-AE.

Segons el que s'ha promulgat per la DB-SE-AE, les accions a considerar, són les següents:

Accions permanents, G

G1	Pes propi del forjat: forjat unidireccional de nervis in situ.	G1=4,00 KN/m²
G2	Pes propi de la coberta invertida no transitable amb formigó alleugerat de pendents, impermeabilització, aïllament tèrmic i capa de graves	G2=2,50 KN/m²
G3	Instal·lacions penjades	G3=0,10 KN/m²
G4	Fals sostre metàl·lic de la marca Luxalon	G4=0,20 KN/m²
G5	Pes propi barandats. Barandats de 90 mm de gruix	G5=1,00 KN/m²
G6	Pes propi revestiment barandats. Lluït de guix	G6=0,15 KN/m²
G7	Pes propi revestiment barandats. Tauler de fusta, 25 mm de gruix	G7=0,15 KN/m²
G8	Pes propi paviment. Marbre sobre morter, 50 mm de gruix	G8=0,80 KN/m²

Accions variables, Q

Q1	Sobrecàrrega d'ús segons la taula 3.1: zones d'accés públic C1	Q1=3,00 KN/m²
Q2	Sobrecàrrega d'ús de coberta no transitable i accessible únicament per a la conservació i amb inclinació inferior a 20°	Q2=1,00 KN/m²
Q3	Sobrecàrrega de neu: en cobertes planes d'edificis situats a una altitud inferior a 1000 m	Q3=1,00 KN/m²

6.2. Sobrecàrrega produïda pel vent

Els esforços produïts per l'acció del vent s'han de determinar d'acord amb el CTE-DB-SE AE. Donat que es tracta d'un edifici de poca alçada amb els pòrtics convenientment nügats la influència del vent no es considera necessària. A més a més, ja que s'està realitzant un càlcul aproximat obviarem els efectes produïts pel vent sobre l'estructura.

6.3. Accions tèrmiques i reològiques

En estructures de formigó armat es pot prescindir de l'acció tèrmica si es creen juntes de dilatació a una distància màxima de 40 m. Es pot prescindir de les càrregues per retracció quan s'establisquen juntes de formigonat a distàncies inferiors a 10 m i es deixen transcórrer 48 hores entre dos formigonats contigus.

Les juntes de dilatació es projecten donada la longitud dels edificis cada 40 m. Aquestes juntes es resolen mitjançant el sistema goujon-cret per a la transmissió d'esforços transversals, amb la finalitat de no duplicar suports.

6.4. Accions sísmiques

Per tractar-se d'una biblioteca, la norma la considera com una construcció d'importància normal. D'acord amb la figura 2.1 de la NCSE 02 Tavernes Blanques té una acceleració sísmica inferior a 0,08 g. A més a més, és una construcció amb pòrtics ben units entre sí en totes les

direccions i l'edificació té menys de 7 plantes. Per tant, es compleix un dels punts de l'apartat 1.2.3. de la citada norma pel qual no s'està obligat a l'aplicació d'aquesta norma.

6.5. Aplicació de les accionsForjat de planta baixa i de planta primera

Segons lo promulgat per DB-SE-AE, les accions a considerar, són les següents:

Accions permanents, G

G1	Pes propi del forjat: forjat unidireccional de nervis in situ.	G1=4,00 KN/m²
G3	Instal·lacions penjades	G3=0,10 KN/m²
G4	Fals sostre metàl·lic de la marca Luxalon	G4=0,20 KN/m²
G5	Pes propi barandats. Barandats de 90 mm de gruix	G5=1,00 KN/m²
G6	Pes propi revestiment barandats. Lluït de guix	G6=0,15 KN/m²
G7	Pes propi revestiment barandats. Tauler de fusta, 25 mm de gruix	G7=0,15 KN/m²
G8	Pes propi paviment. Marbre sobre morter, 50 mm de gruix	G8=0,80 KN/m²
		G_{TOTAL}=6,40 KN/m²

Accions variables, Q

Q1	Sobrecàrrega d'ús segons la taula 3.1: zones d'accés públic C1	Q1=3,00 KN/m²
----	--	---------------------------------

Forjat de planta cobertaAccions permanents, G

G1	Pes propi del forjat: forjat unidireccional de nervis in situ.	G1=4,00 KN/m²
G2	Pes propi de la coberta invertida no transitable amb formigó alleugerat de pendents, impermeabilització, aïllament tèrmic i capa de graves	G2=2,50 KN/m²
G3	Instal·lacions penjades	G3=0,10 KN/m²
G4	Fals sostre metàl·lic de la marca Luxalon	G4=0,20 KN/m²
		G_{TOTAL}=6,80 KN/m²

Accions variables, Q

Q2 Sobrecàrrega d'ús de coberta no transitable i accessible únicament per a la conservació i amb inclinació inferior a 20°

$$Q_2 = 1,00 \text{ KN/m}^2$$

Q3 Sobrecàrrega de neu: en cobertes planes d'edificis situats a una altitud inferior a 1.000 m

$$Q_3 = 1,00 \text{ KN/m}^2$$

$$G_{\text{TOTAL}} = 2,00 \text{ KN/m}^2$$

7. MODELITZACIÓ I CÀLCUL DE L'ESTRUCTURA

El sistema estructural es compon de pòrtics formats per pilars de formigó armat i forjat unidireccional de nervis de formigó *in situ*.

Es procedeix a un càlcul simplificat basat en el llibre de Juan Carlos Arroyo Porter i altres *Números gordos en el proyecto de estructuras*, mitjançant el qual s'obté un predimensionat, ordre de magnitud de les dimensions dels diferents elements dels quals es compon l'estructura.

Aquest sistema de predimensionat és útil en fases de disseny i s'admet una xicoteta desviació del resultat, sempre del costat de la seguretat. En un projecte real es procediria a un càlcul més detallat mitjançant algun programa informàtic.

S'han estudiat els casos següents:

- Predimensionat de bigues.
- Predimensionat del forjat de nervis *in situ*.
- Predimensionat de pilars.
- Predimensionat de sabates.

Segons l'article 50 de l'EHE, en bigues i lloses de formigó armat, la fletxa es considera composta per la suma d'una fletxa instantània i una fletxa diferida deguda a les càrregues permanents.

Cantells mínims

No serà necessària la comprovació de fletxes quan la relació llum/cantell útil de l'element estudiat siga igual o inferior als valors indicats en la taula 50.2.2.1.a. Aquesta taula correspon a situacions normals d'ús en edificació i per a elements armats amb acer $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$.

7.1. Coeficients de ponderació

En el càlcul d'elements estructurals de formigó armat s'han emprat els següents coeficients de seguretat:

- Accions permanents: $\gamma_G = 1,35$
- Accions variables: $\gamma_Q = 1,50$
- Formigó: $\gamma_C = 1,50$
- Acer: $\gamma_S = 1,15$

7.2. Predimensionat dels elements dels forjats de planta baixa i planta primera

Biga tipus 1 dels forjats de planta baixa i planta primera

Característiques de la biga:

- Llum = 14 m
- Càrregues permanents majorades $\rightarrow 6,4 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,35 = 8,64 \text{ KN/m}^2$
- Càrregues variables majorades $\rightarrow 3 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,50 = 4,50 \text{ KN/m}^2$
- Càrrega total majorada $\rightarrow Q_d = 13,14 \text{ KN/m}^2$

Es passa la càrrega superficial a una càrrega lineal multiplicant per l'àmbit de càrrega de la biga considerada que és de 7 m.

$$q_d = 13,14 \text{ KN/m}^2 \cdot 7 \text{ m} = 91,98 \text{ KN/m}$$

No serà necessària la comprovació de fletxes quan la relació llum/cantell útil de l'element estudiat siga igual o inferior als valors indicats en la taula 50.2.2.1.a. Aquesta taula correspon a situacions normals d'ús en edificació i per a elements armats amb acer $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$.

$$d \leq L/14 = 14/14 = 1 \text{ m}$$

D'aquesta manera obtenim una biga amb dimensions de la secció $b \cdot h = 40 \cdot 100 \text{ cm}$.

Armadura longitudinal als extrems de la biga

Per tractar-se d'una biga biencastada el moment a l'extrem de la biga és

$$M_d = q_d \cdot L^2 / 12 = 91,98 \cdot 14^2 / 12 = 1502,34 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$U_s = M_d / 0,8 \cdot h = 1502,34 / 0,8 \cdot 1 = 1877,93 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim 9Ø25.

Armadura longitudinal al centre de la biga

Per tractar-se d'una biga biencastada el moment al centre de la biga és

$$M_d = q_d \cdot L^2 / 24 = 91,98 \cdot 14^2 / 24 = 751,17 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$U_s = M_d / 0,8 \cdot h = 751,17 / 0,8 \cdot 1 = 938,96 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **7Ø20**.

Longituds de les barres

A la cara superior als extrems de la biga la longitud de les barres és un terç de la llum de la biga:

$$1/3 \cdot L = 1/3 \cdot 14 = 7 \text{ m}$$

A la cara superior al centre de la biga la quantia geomètrica mínima és

$$U_{s1} = \left(2,8/1000\right) \cdot b \cdot h \cdot f_{yd} = \left(2,8/1000\right) \cdot 400 \cdot 1000 \cdot \left(500/1,15\right) = 486,96 \text{ KN}$$

$$U_{s2} = 0,3 \cdot U_{s1} = 0,3 \cdot 486,96 = 146,09 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim 2Ø16. No obstant això, es disposaran **2Ø25** per poder allargar dues de les barres disposades als extrems de la cara superior de la biga.

A la cara inferior als extrems de la biga cal disposar un 30% de l'armadura col·locada a la cara inferior al centre de la biga:

$$0,3 \cdot 938,96 = 281,69 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **3Ø20**.

A la cara inferior al centre de la biga la longitud de les barres és un 80% de la llum de la biga:

$$0,8 \cdot 14 = 11,2 \text{ m}$$

Armadura transversal

El tallant de càlcul a considerar ve donat per la fórmula

$$V_d = q_d \cdot L/2 = 91,98 \cdot 14/2 = 643,86 \text{ KN}$$

Hi ha casos en què el tallant V_d és gran i la col·locació d'estreps no és suficient. Això ocorre quan

$$V_d > f_{cd} \cdot 1/3 \cdot b \cdot h \cdot 100$$

$$300/1,5 \cdot 1/3 \cdot 0,40 \cdot 1 \cdot 100 = 2666,67 \text{ KN} > V_d$$

Per tant és suficient amb la col·locació dels estreps.

Per obtenir l'armadura transversal necessària cal obtenir el tallant que resisteix la secció de formigó i comparar-lo amb el tallant sol·licitació.

$$V_{CU} = 0,5 \cdot \sqrt{f_{cd}} \cdot b \cdot d \cdot 100 = 0,5 \cdot \sqrt{300/1,5} \cdot 0,40 \cdot 0,95 \cdot 100 = 268,7 \text{ KN}$$

Com $V_d > V_{CU}$ es disposa una armadura

$$U_\alpha = \frac{V_d - V_{CU}}{0,8 \cdot h} = \frac{643,86 - 268,7}{0,8 \cdot 1} = 468,95 \text{ KN/ml}$$

Fixem el diàmetre de l'estrep en 8 mm. Per tant, tenim

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$U_{S\phi 8} = 21,9 \text{ KN}$$

$$U_\alpha = \frac{468,95 \text{ KN/ml}}{21,9 \text{ KN}} \approx 22 \text{ rames/ml} = 11 \text{ estreps/ml}$$

Per tant, els estreps estaran disposats cada 10 cm i finalment l'armadura transversal són **cØ8/0,09**.

Comprovació de la fletxa

Segons l'article 50 de l'EHE no serà necessària la comprovació de la fletxa quan la relació L/d siga inferior als valors indicats en la taula 50.2.2.1.a. Primer hem de comprovar si la secció es considera fortament o dèbilment armada.

$$A_s = 7 \cdot \pi \cdot 10^2 = 2199 \text{ mm}^2$$

$$A_c = 400 \cdot 1000 = 400000 \text{ mm}^2$$

$$\rho = A_s/A_c = 0,5\% \rightarrow L/d \leq 20$$

$$L/d = 14/0,95 = 14,74 \leq 20$$

D'aquesta manera, i d'acord amb el citat article, no és necessària la comprovació de la fletxa.

La **conclusió** és que les bigues de 14 m de llum dels forjats de planta baixa i planta primera tenen la següent geometria:

$$b \cdot h = 40 \times 100 \text{ cm}$$

$$\text{recobriments: } r = 5 \text{ cm}$$

$$\text{cantell útil: } d = 95 \text{ cm}$$

Biga tipus 2 dels forjats de planta baixa i planta primera

Característiques de la biga:

- Llum = 7 m
- Càrrega total majorada $\rightarrow Q_d = 13,14 \text{ KN/m}^2$

Es passa la càrrega superficial a una càrrega lineal multiplicant per l'àmbit de càrrega de la biga considerada que és de 7 m.

$$q_d = 13,14 \text{ KN/m}^2 \cdot 7\text{m} = 91,98 \text{ KN/m}$$

No serà necessària la comprovació de fletxes quan la relació llum/cantell útil de l'element estudiat siga igual o inferior als valors indicats en la taula 50.2.2.1.a. Aquesta taula correspon a situacions normals d'ús en edificació i per a elements armats amb acer $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$.

$$d \leq L/14 = 7/14 = 0,50 \text{ m}$$

D'aquesta manera obtenim una biga amb dimensions de la secció $b \cdot h = 40 \cdot 55 \text{ cm}$.

Armadura longitudinal als extrems de la biga

Per tractar-se d'una biga biencastada el moment a l'extrem de la biga és

$$M_d = q_d \cdot L^2 / 12 = 91,98 \cdot 7^2 / 12 = 375,59 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$U_s = M_d / 0,8 \cdot h = 375,59 / 0,8 \cdot 0,55 = 853,6 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **7Ø20**.

Armadura longitudinal al centre de la biga

Per tractar-se d'una biga biencastada el moment al centre de la biga és

$$M_d = q_d \cdot L^2 / 24 = 91,98 \cdot 7^2 / 24 = 187,79 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$U_s = M_d / 0,8 \cdot h = 187,79 / 0,8 \cdot 0,55 = 426,8 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **4Ø20**.

Longituds de les barres

A la cara superior als extrems de la biga la longitud de les barres és un terç de la llum de la biga:

$$1/3 \cdot L = 1/3 \cdot 7 \approx 2,5 \text{ m}$$

A la cara superior al centre de la biga la quantia geomètrica mínima és

$$U_{s1} = \left(2,8/1000\right) \cdot b \cdot h \cdot f_{yd} = \left(2,8/1000\right) \cdot 400 \cdot 550 \cdot \left(500/1,15\right) = 267,83 \text{ KN}$$

$$U_{s2} = 0,3 \cdot U_{s1} = 0,3 \cdot 267,83 = 80,35 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim 2Ø16. No obstant això, es disposaran **2Ø20** per poder allargar dues de les barres disposades als extrems de la cara superior de la biga.

A la cara inferior als extrems de la biga cal disposar un 30% de l'armadura col·locada a la cara inferior al centre de la biga:

$$0,3 \cdot 426,8 = 128,04 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim 2Ø16. No obstant això, es disposaran **2Ø20** per poder allargar dues de les barres disposades als extrems de la cara superior de la biga.

A la cara inferior al centre de la biga la longitud de les barres és un 80% de la llum de la biga:

$$0,8 \cdot 7 = 5,6 \text{ m}$$

Armadura transversal

El tallant de càlcul a considerar ve donat per la fórmula

$$V_d = q_d \cdot L / 2 = 91,98 \cdot 7 / 2 = 321,93 \text{ KN}$$

Hi ha casos en què el tallant V_d és gran i la col·locació d'estreps no és suficient. Això ocorre quan

$$V_d > f_{cd} \cdot 1/3 \cdot b \cdot h \cdot 100$$

$$300/1,5 \cdot 1/3 \cdot 0,40 \cdot 0,55 \cdot 100 = 1466,67 \text{ KN} > V_d$$

Per tant és suficient amb la col·locació dels estreps.

Per obtenir l'armadura transversal necessària cal obtenir el tallant que resisteix la secció de formigó i comparar-lo amb el tallant sol·licitació.

$$V_{cu} = 0,5 \cdot \sqrt{f_{cd}} \cdot b \cdot d \cdot 100 = 0,5 \cdot \sqrt{300/1,5} \cdot 0,40 \cdot 0,50 \cdot 100 = 141,42 \text{ KN}$$

Com $V_d > V_{cu}$ es disposa una armadura

$$U_{\alpha} = \frac{V_d - V_{CU}}{0,8 \cdot h} = \frac{321,93 - 141,42}{0,8 \cdot 0,55} = 410,25 \text{ KN/ml}$$

Fixem el diàmetre de l'estrep en 8 mm. Per tant, tenim

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$U_{S\emptyset 8} = 21,9 \text{ KN}$$

$$U_{\alpha} = \frac{421,25 \text{ KN/ml}}{21,9 \text{ KN}} \approx 20 \text{ rames/ml} = 10 \text{ estreps/ml}$$

Per tant, els estreps estaran disposats cada 10 cm i finalment l'armadura transversal són $c\emptyset 8/0,10$.

Comprovació de la fletxa

Segons l'article 50 de l'EHE no serà necessària la comprovació de la fletxa quan la relació L/d siga inferior als valors indicats en la taula 50.2.2.1.a. Primer hem de comprovar si la secció es considera fortament o dèbilment armada.

$$A_s = 4 \cdot \pi \cdot 10^2 = 1257 \text{ mm}^2$$

$$A_c = 400 \cdot 550 = 220000 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{A_c} = 0,5\% \rightarrow L/d \leq 20$$

$$L/d = 7/0,50 = 14 \leq 20$$

D'aquesta manera, i d'acord amb el citat article, no és necessària la comprovació de la fletxa.

La **conclusió** és que les bigues de 7 m de llum dels forjats de planta baixa i planta primera tenen la següent geometria:

$$b \cdot h = 40 \times 55 \text{ cm}$$

$$\text{recobriment: } r = 5 \text{ cm}$$

$$\text{cantell útil: } d = 50 \text{ cm}$$

Nervi tipus dels forjats de planta baixa i planta primera

Característiques del nervi:

- Llum = 7 m

- Càrrega total majorada $\rightarrow Q_d = 13,14 \text{ KN/m}^2$

Es passa la càrrega superficial a una càrrega lineal multiplicant per l'àmbit de càrrega del nervi considerat que és de 0,70 m.

$$q_d = 13,14 \text{ KN/m}^2 \cdot 0,70 \text{ m} = 9,20 \text{ KN/m}$$

Partim d'unes dimensions del nervi de $b \cdot h = 20 \cdot 40 \text{ cm}$.

Armadura longitudinal als extrems del nervi

Per tractar-se d'un nervi birecolzat el moment a l'extrem de la biga és nul. No obstant això, hem de tindre en compte la limitació mecànica mínima a tracció.

$$U_{s1} = \left(\frac{2,8}{1000} \right) \cdot b \cdot h \cdot f_{yd} = \left(\frac{2,8}{1000} \right) \cdot 200 \cdot 400 \cdot \left(\frac{500}{1,15} \right) = 97,39 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim $2\emptyset 12$.

Armadura longitudinal al centre del nervi

Per tractar-se d'un nervi birecolzat el moment al centre del nervi és

$$M_d = q_d \cdot L^2 / 8 = 9,20 \cdot 7^2 / 8 = 56,35 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$U_s = M_d / 0,8 \cdot h = 56,35 / 0,8 \cdot 0,4 = 176,09 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim $4\emptyset 12$.

Longituds de les barres

Com a simplificació i per coherència hi haurà $4\emptyset 12$ tant en la cara superior com en la inferior del nervi en tota la seua longitud.

Armadura transversal

El tallant de càlcul a considerar ve donat per la fórmula

$$V_d = q_d \cdot L / 2 = 9,20 \cdot 7 / 2 = 32,2 \text{ KN}$$

Hi ha casos en què el tallant V_d és gran i la col·locació d'estreps no és suficient. Això ocorre quan

$$V_d > f_{cd} \cdot \frac{1}{3} \cdot b \cdot h \cdot 100$$

$$300 / 1,5 \cdot \frac{1}{3} \cdot 0,20 \cdot 0,40 \cdot 100 = 533,33 \text{ KN} > V_d$$

Per tant és suficient amb la col·locació dels estreps.

Per obtenir l'armadura transversal necessària cal obtenir el tallant que resisteix la secció de formigó i comparar-lo amb el tallant sol·licitació.

$$V_{CU} = 0,5 \cdot \sqrt{f_{cd}} \cdot b \cdot d \cdot 100 = 0,5 \cdot \sqrt{300/1,5} \cdot 0,20 \cdot 0,35 \cdot 100 = 49,5 \text{ KN}$$

Com $V_d < V_{CU}$ es disposa una armadura

$$U_\alpha = 0,02 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot 100 = 0,02 \cdot \frac{300}{1,5} \cdot 0,2 \cdot 100 = 80 \text{ KN/ml}$$

Fixem el diàmetre de l'estrep en 6 mm. Per tant, tenim

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$U_{S\phi 6} = 12,3 \text{ KN}$$

$$U_\alpha = \frac{80 \text{ KN/ml}}{12,3 \text{ KN}} \approx 8 \text{ rames/ml} = 4 \text{ estreps/ml}$$

Per tant, els estreps estaran disposats cada 25 cm i finalment l'armadura transversal són $c\phi 6/0,25$.

Comprovació de la fletxa

Segons l'article 50 de l'EHE no serà necessària la comprovació de la fletxa quan la relació L/d siga inferior als valors indicats en la taula 50.2.2.1.a. Primer hem de comprovar si la secció es considera fortament o dèbilment armada.

$$A_s = 4 \cdot \pi \cdot 6^2 = 452 \text{ mm}^2$$

$$A_c = 200 \cdot 400 = 80000 \text{ mm}^2$$

$$\rho = A_s/A_c \approx 0,5\% \rightarrow L/d \leq 20$$

$$L/d = 7/0,35 = 20 \leq 20$$

D'aquesta manera, i d'acord amb el citat article, no és necessària la comprovació de la fletxa.

La **conclusió** és que els nervis dels forjats de planta baixa i planta primera tenen la següent geometria:

$$b \cdot h = 20 \times 40 \text{ cm}$$

$$\text{recobriments: } r = 5 \text{ cm}$$

$$\text{cantell útil: } d = 35 \text{ cm}$$

7.3. Predimensionat dels elements del forjat de planta de coberta

Biga tipus 1 del forjat de planta de coberta

Característiques de la biga:

- Llum = 14 m
- Càrregues permanents majorades $\rightarrow 6,8 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,35 = 9,18 \text{ KN/m}^2$
- Càrregues variables majorades $\rightarrow 2 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,50 = 3 \text{ KN/m}^2$
- Càrrega total majorada $\rightarrow Q_d = 12,18 \text{ KN/m}^2$

Es passa la càrrega superficial a una càrrega lineal multiplicant per l'àmbit de càrrega de la biga considerada que és de 7 m.

$$q_d = 12,18 \text{ KN/m}^2 \cdot 7 \text{ m} = 85,26 \text{ KN/m}$$

No serà necessària la comprovació de fletxes quan la relació llum/cantell útil de l'element estudiat siga igual o inferior als valors indicats en la taula 50.2.2.1.a. Aquesta taula correspon a situacions normals d'ús en edificació i per a elements armats amb acer $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$.

$$d \leq L/14 = 14/14 \approx 1 \text{ m}$$

D'aquesta manera obtenim una biga amb dimensions de la secció $b \cdot h = 40 \cdot 100 \text{ cm}$.

Armadura longitudinal als extrems de la biga

Per tractar-se d'una biga biencastada el moment a l'extrem de la biga és

$$M_d = q_d \cdot L^2/12 = 85,26 \cdot 14^2/12 = 1392,58 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$U_s = M_d/0,8 \cdot h = 1392,58/0,8 \cdot 1 = 1740,73 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim $9\phi 25$.

Armadura longitudinal al centre de la biga

Per tractar-se d'una biga biencastada el moment al centre de la biga és

$$M_d = q_d \cdot L^2/24 = 85,26 \cdot 14^2/24 = 696,29 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$U_s = M_d/0,8 \cdot h = 696,29/0,8 \cdot 1 = 870,36 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim $7\phi 20$.

Longituds de les barres

A la cara superior als extrems de la biga la longitud de les barres és un terç de la llum de la biga:

$$\frac{1}{3} \cdot L = \frac{1}{3} \cdot 14 \approx 5m$$

A la cara superior al centre de la biga la quantia geomètrica mínima és

$$U_{S1} = \left(\frac{2,8}{1000} \right) \cdot b \cdot h \cdot f_{yd} = \left(\frac{2,8}{1000} \right) \cdot 400 \cdot 1000 \cdot \left(\frac{500}{1,15} \right) = 486,96 \text{ KN}$$

$$U_{S2} = 0,3 \cdot U_{S1} = 0,3 \cdot 486,96 = 146,09 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim $2\phi 16$. No obstant això, es disposaran $2\phi 25$ per poder allargar dues de les barres disposades als extrems de la cara superior de la biga.

A la cara inferior als extrems de la biga cal disposar un 30% de l'armadura col·locada a la cara inferior al centre de la biga:

$$0,3 \cdot 870,36 = 261,11 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim $2\phi 20$.

A la cara inferior al centre de la biga la longitud de les barres és un 80% de la llum de la biga:

$$0,8 \cdot 14 = 11,2 \text{ m}$$

Armadura transversal

El tallant de càlcul a considerar ve donat per la fórmula

$$V_d = q_d \cdot L/2 = 85,26 \cdot 14/2 = 596,82 \text{ KN}$$

Hi ha casos en què el tallant V_d és gran i la col·locació d'estreps no és suficient. Això ocorre quan

$$V_d > f_{cd} \cdot \frac{1}{3} \cdot b \cdot h \cdot 10$$

$$\frac{300}{1,5} \cdot \frac{1}{3} \cdot 0,40 \cdot 1 \cdot 100 = 2666,67 \text{ KN} > V_d$$

Per tant és suficient amb la col·locació dels estreps.

Per obtenir l'armadura transversal necessària cal obtenir el tallant que resisteix la secció de formigó i comparar-lo amb el tallant sol·licitació.

$$V_{CU} = 0,5 \cdot \sqrt{f_{cd}} \cdot b \cdot d \cdot 10 = 0,5 \cdot \sqrt{\frac{300}{1,5}} \cdot 0,40 \cdot 0,95 \cdot 100 = 268,7 \text{ KN}$$

Com $V_d > V_{CU}$ es disposa una armadura

$$U_\alpha = \frac{V_d - V_{CU}}{0,8 \cdot h} = \frac{596,82 - 268,7}{0,8 \cdot 1} = 410,15 \text{ KN/ml}$$

Fixem el diàmetre de l'estrep en 8 mm. Per tant, tenim

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$U_{S\phi 8} = 21,9 \text{ KN}$$

$$U_\alpha = \frac{410,15 \text{ KN/ml}}{21,9 \text{ KN}} \approx 20 \text{ rames/ml} = 10 \text{ estreps/ml}$$

Per tant, els estreps estaran disposats cada 10 cm i finalment l'armadura transversal són $c\phi 8/0,10$.

Comprovació de la fletxa

Segons l'article 50 de l'EHE no serà necessària la comprovació de la fletxa quan la relació L/d siga inferior als valors indicats en la taula 50.2.2.1.a. Primer hem de comprovar si la secció es considera fortament o dèbilment armada.

$$A_s = 7 \cdot \pi \cdot 10^2 = 2199 \text{ mm}^2$$

$$A_c = 400 \cdot 1000 = 400000 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{A_c} = 0,5\% \rightarrow L/d \leq 20$$

$$L/d = \frac{14}{0,95} = 14,74 \leq 20$$

D'aquesta manera, i d'acord amb el citat article, no és necessària la comprovació de la fletxa.

La **conclusió** és que les bigues de 14 m de llum del forjat de planta de coberta tenen la següent geometria:

$$b \cdot h = 40 \times 100 \text{ cm}$$

$$\text{recobriment: } r = 5 \text{ cm}$$

$$\text{cantell útil: } d = 95 \text{ cm}$$

Biga tipus 2 del forjat de planta de coberta

Característiques de la biga:

- Llum = 7 m
- Càrrega total majorada $\rightarrow Q_d = 12,18 \text{ KN/m}^2$

Es passa la càrrega superficial a una càrrega lineal multiplicant per l'àmbit de càrrega de la biga considerada que és de 7 m.

$$q_d = 12,18 \text{ KN/m}^2 \cdot 7 \text{ m} = 85,26 \text{ KN/m}$$

No serà necessària la comprovació de fletxes quan la relació llum/cantell útil de l'element estudiat siga igual o inferior als valors indicats en la taula 50.2.2.1.a. Aquesta taula correspon a situacions normals d'ús en edificació i per a elements armats amb acer $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$.

$$d \leq L/14 = 7/14 = 0,50 \text{ m}$$

D'aquesta manera obtenim una biga amb dimensions de la secció $b \cdot h = 40 \cdot 55 \text{ cm}$.

Armadura longitudinal als extrems de la biga

Per tractar-se d'una biga biencastada el moment a l'extrem de la biga és

$$M_d = q_d \cdot L^2 / 12 = 85,26 \cdot 7^2 / 12 = 348,15 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$U_s = M_d / 0,8 \cdot h = 348,15 / 0,8 \cdot 0,55 = 791,24 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **6Ø20**.

Armadura longitudinal al centre de la biga

Per tractar-se d'una biga biencastada el moment al centre de la biga és

$$M_d = q_d \cdot L^2 / 24 = 85,26 \cdot 7^2 / 24 = 174,07 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$U_s = M_d / 0,8 \cdot h = 174,07 / 0,8 \cdot 0,55 = 395,62 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **3Ø20**.

Longituds de les barres

A la cara superior als extrems de la biga la longitud de les barres és un terç de la llum de la biga:

$$1/3 \cdot L = 1/3 \cdot 7 \approx 2,5 \text{ m}$$

A la cara superior al centre de la biga la quantia geomètrica mínima és

$$U_{s1} = \left(2,8/1000\right) \cdot b \cdot h \cdot f_{yd} = \left(2,8/1000\right) \cdot 400 \cdot 550 \cdot \left(500/1,15\right) = 267,83 \text{ KN}$$

$$U_{s2} = 0,3 \cdot U_{s1} = 0,3 \cdot 267,83 = 80,35 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **2Ø16**. No obstant això, es disposaran **2Ø20** per poder allargar dues de les barres disposades als extrems de la cara superior de la biga.

A la cara inferior als extrems de la biga cal disposar un 30% de l'armadura col·locada a la cara inferior al centre de la biga:

$$0,3 \cdot 395,62 = 118,69 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **2Ø16**. No obstant això, es disposaran **2Ø20** per poder allargar dues de les barres disposades als extrems de la cara superior de la biga.

A la cara inferior al centre de la biga la longitud de les barres és un 80% de la llum de la biga:

$$0,8 \cdot 7 = 5,6 \text{ m}$$

Armadura transversal

El tallant de càlcul a considerar ve donat per la fórmula

$$V_d = q_d \cdot L / 2 = 85,26 \cdot 7 / 2 = 298,41 \text{ KN}$$

Hi ha casos en què el tallant V_d és gran i la col·locació d'estreps no és suficient. Això ocorre quan

$$V_d > f_{cd} \cdot 1/3 \cdot b \cdot h \cdot 10$$

$$300/1,5 \cdot 1/3 \cdot 0,40 \cdot 0,55 \cdot 100 = 1466,67 \text{ KN} > V_d$$

Per tant és suficient amb la col·locació dels estreps.

Per obtenir l'armadura transversal necessària cal obtenir el tallant que resisteix la secció de formigó i comparar-lo amb el tallant sol·licitació.

$$V_{CU} = 0,5 \cdot \sqrt{f_{cd}} \cdot b \cdot d \cdot 100 = 0,5 \cdot \sqrt{300/1,5} \cdot 0,40 \cdot 0,50 \cdot 100 = 141,42 \text{ KN}$$

Com $V_d > V_{CU}$ es disposa una armadura

$$U_{\alpha} = \frac{V_d - V_{CU}}{0,8 \cdot h} = \frac{298,41 - 141,42}{0,8 \cdot 0,55} = 356,80 \text{ KN/ml}$$

Fixem el diàmetre de l'estrep en 8 mm. Per tant, tenim

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$U_{S\emptyset 8} = 21,9 \text{ KN}$$

$$U_{\alpha} = \frac{356,80 \text{ KN/ml}}{21,9 \text{ KN}} \approx 18 \text{ rames/ml} = 9 \text{ estreps/ml}$$

Per tant, els estreps estaran disposats cada 10 cm i finalment l'armadura transversal són $c\emptyset 8/0,10$.

Comprovació de la fletxa

Segons l'article 50 de l'EHE no serà necessària la comprovació de la fletxa quan la relació L/d siga inferior als valors indicats en la taula 50.2.2.1.a. Primer hem de comprovar si la secció es considera fortament o dèbilment armada.

$$A_s = 3 \cdot \pi \cdot 10^2 = 942 \text{ mm}^2$$

$$A_c = 400 \cdot 550 = 220000 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{A_c} = 0,5\% \rightarrow L/d \leq 20$$

$$L/d = 7/0,50 = 14 \leq 20$$

D'aquesta manera, i d'acord amb el citat article, no és necessària la comprovació de la fletxa.

La conclusió és que les bigues de 6 m de llum del forjat de planta de coberta tenen la següent geometria:

$$b \cdot h = 40 \times 55 \text{ cm}$$

$$\text{recobriment: } r = 5 \text{ cm}$$

$$\text{cantell útil: } d = 50 \text{ cm}$$

Nervi tipus del forjat de planta de coberta

Característiques del nervi:

$$- \text{ Llum} = 7 \text{ m}$$

$$- \text{ Càrrega total majorada} \rightarrow Q_d = 12,18 \text{ KN/m}^2$$

Es passa la càrrega superficial a una càrrega lineal multiplicant per l'àmbit de càrrega del nervi considerat que és de 0,70 m.

$$q_d = 12,18 \text{ KN/m}^2 \cdot 0,70 \text{ m} = 8,53 \text{ KN/m}$$

Partim d'unes dimensions del nervi de $b \cdot h = 20 \cdot 40 \text{ cm}$.

Armadura longitudinal als extrems del nervi

Per tractar-se d'un nervi birecolzat el moment a l'extrem de la biga és nul. No obstant això, hem de tindre en compte la limitació mecànica mínima a tracció.

$$U_{s1} = \left(\frac{2,8}{1000} \right) \cdot b \cdot h \cdot f_{yd} = \left(\frac{2,8}{1000} \right) \cdot 200 \cdot 400 \cdot \left(\frac{500}{1,15} \right) = 97,39 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim $3\emptyset 10$.

Armadura longitudinal al centre del nervi

Per tractar-se d'un nervi birecolzat el moment al centre del nervi és

$$M_d = q_d \cdot L^2 / 8 = 8,53 \cdot 7^2 / 8 = 52,25 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$U_s = M_d / 0,8 \cdot h = 52,25 / 0,8 \cdot 0,4 = 163,27 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim $4\emptyset 12$.

Longituds de les barres

Com a simplificació i per coherència hi haurà $4\emptyset 12$ tant en la cara superior com en la inferior del nervi en tota la seua longitud.

Armadura transversal

El tallant de càlcul a considerar ve donat per la fórmula

$$V_d = q_d \cdot L / 2 = 8,53 \cdot 7 / 2 = 29,86 \text{ KN}$$

Hi ha casos en què el tallant V_d és gran i la col·locació d'estreps no és suficient. Això ocorre quan

$$V_d > f_{cd} \cdot \frac{1}{3} \cdot b \cdot h \cdot 100$$

$$300 / 1,5 \cdot \frac{1}{3} \cdot 0,20 \cdot 0,40 \cdot 100 = 533,33 \text{ KN} > V_d$$

Per tant és suficient amb la col·locació dels estreps.

Per obtenir l'armadura transversal necessària cal obtenir el tallant que resisteix la secció de formigó i comparar-lo amb el tallant sol·licitació.

$$V_{CU} = 0,5 \cdot \sqrt{f_{cd}} \cdot b \cdot d \cdot 100 = 0,5 \cdot \sqrt{300/1,5} \cdot 0,20 \cdot 0,35 \cdot 100 = 49,50 \text{ KN}$$

Com $V_d < V_{CU}$ es disposa una armadura

$$U_\alpha = 0,02 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot 100 = 0,02 \cdot \frac{300}{1,5} \cdot 0,2 \cdot 100 = 80 \text{ KN/ml}$$

Fixem el diàmetre de l'estrep en 6 mm. Per tant, tenim

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$U_{S\phi 6} = 12,3 \text{ KN}$$

$$U_\alpha = \frac{80 \text{ KN/ml}}{12,3 \text{ KN}} \approx 8 \text{ rames/ml} = 4 \text{ estreps/ml}$$

Per tant, els estreps estaran disposats cada 25 cm i finalment l'armadura transversal són $c\phi 6/0,25$.

Comprovació de la fletxa

Segons l'article 50 de l'EHE no serà necessària la comprovació de la fletxa quan la relació L/d siga inferior als valors indicats en la taula 50.2.2.1.a. Primer hem de comprovar si la secció es considera fortament o dèbilment armada.

$$A_s = 4 \cdot \pi \cdot 6^2 = 452 \text{ mm}^2$$

$$A_c = 200 \cdot 400 = 80000 \text{ mm}^2$$

$$\rho = A_s/A_c \approx 0,5\% \rightarrow L/d \leq 20$$

$$L/d = 7/0,35 = 20 \leq 20$$

D'aquesta manera, i d'acord amb el citat article, no és necessària la comprovació de la fletxa.

La **conclusió** és que els nervis del forjat de planta de coberta tenen la següent geometria:

$$b \cdot h = 20 \times 40 \text{ cm}$$

$$\text{recobriment: } r = 5 \text{ cm}$$

$$\text{cantell útil: } d = 35 \text{ cm}$$

7.4. Predimensionat dels suports

Suport tipus 1

Es comprova el pilar més desfavorable, que serà aquell amb un major àmbit de càrrega. Els pilars més desfavorables són els pilars de soterrani que suporten les bigues de 14 m, ja que en la resta de l'estructura les bigues són de 7 m. Es tracta d'un pilar extrem amb continuïtat del forjat en només tres costats del pilar.

Suporta els forjats de planta baixa i el de la planta de coberta i té una alçada de 3,85 m. L'àrea d'influència del pilar és de 49 m² en els dos forjats.

Càrregues superficials:

- Forjats de planta baixa

$$Q_{PB} = 6,4 \cdot 1,35 + 3 \cdot 1,5 = 13,14 \text{ KN/m}^2$$

- Forjat de planta de coberta

$$Q_{PC} = 6,8 \cdot 1,35 + 2 \cdot 1,5 = 12,18 \text{ KN/m}^2$$

- Total càrrega superficial

$$Q_{dT} = 13,14 + 12,18 = 25,32 \text{ KN/m}^2$$

Passem les càrregues superficials a puntuals en multiplicar la càrrega total superficial per l'àrea d'influència del pilar.

$$N_d = 25,32 \text{ KN/m}^2 \cdot 66,5 \text{ m}^2 = 1683,78 \text{ KN}$$

Els pilars estan sotmesos a flexocompressió ja que almenys, tenen el moment flector a causa de l'excentricitat mínima.

$$e_{\min} = 2 \text{ cm en les últimes plantes}$$

$$e_{\min} = 4 \text{ cm en la resta de plantes}$$

El càlcul d'una secció a flexocompressió no és immediat i, per tant, quan el moment de càlcul M_d siga gran, no es podrà fer un número gros. Si $M_d \leq N_d \cdot e_{\min}$ llavors, es podrà calcular el pilar suposant que està sotmés només a compressió.

$$M_d = \frac{N_d \cdot L}{20} = \frac{1683,78 \cdot 3,85}{20} = 324,13 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$N_d \cdot e_{\min} = 1683,78 \cdot 0,04 = 67,35 \text{ KN} \cdot \text{m} < M_d$$

Com M_d és gran, no es pot realitzar un càlcul simplificat suposant que el pilar està sotmés només a compressió.

Dimensionat a flexocompressió

e_0 és el major de

$$\begin{cases} e_{cal} = \frac{M_d}{N_d} = \frac{324,13}{1683,78} = 0,19 \text{ m} \\ e_0 = \begin{cases} \frac{2 \text{ cm}}{20} \\ \frac{40}{20} = 2 \text{ cm} \end{cases} \end{cases}$$

Per tant el valor de $e_0 = 19 \text{ cm}$.

Tot seguit hem d'obtenir els valors de μ i ν per poder entrar en els àbacs de flexió composta i així conèixer ω i calcular la capacitat mecànica necessària.

$$\mu = \frac{N_d \cdot e_0}{A_c \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{1683,78 \cdot 0,19 \cdot 10^3}{400 \cdot 400 \cdot 400 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 10^{-3}} = 0,33$$

$$\nu = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{1683,78}{400 \cdot 400 \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 10^{-3}} = 0,69$$

$$\omega = 0,77$$

$$U_S = \omega \cdot b \cdot h \cdot f_{cd} = 0,77 \cdot 400 \cdot 400 \cdot 0,9 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 0,85 \cdot 10^{-3} = 1884,96 \text{ KN}$$

$$U_{S,cara} = \frac{U_S}{2} = \frac{1884,96}{2} = 942,48 \text{ KN}$$

Limitació geomètrica

D'acord amb la taula 6.3. de l'EHE en el cas de suports armats amb acer B-500, la capacitat mecànica total d'armadura ha de complir

$$U_{S,total} \geq \rho \cdot A_c \cdot f_{yd} = \frac{4}{1000} \cdot 400 \cdot 400 \cdot \frac{500}{1,15} \cdot 10^{-3} = 278,3 \text{ KN}$$

$$U_{S,cara} = \frac{U_{S,total}}{2} \geq \frac{278,3}{2} = 139,1 \text{ KN}$$

Limitacions mecàniques

Per estar en un cas de compressió composta, les capacitats mecàniques han de complir uns requisits mínims i màxims d'armadura.

- Capacitat mecànica mínima. En cada cara s'ha de verificar

$$U_{S,cara} = A_s \cdot f_{yd} = 0,05 \cdot N_d = 0,05 \cdot 1683,78 = 84,19 \text{ KN}$$

- Capacitat mecànica màxima. De la mateixa manera s'estableix una capacitat mecànica màxima d'armadura per a cada cara, donada per l'expressió

$$U_{S,cara} \leq 0,5 \cdot A_c \cdot f_{cd}$$

Les raons per establir una quantia màxima venen imposades per les consideracions següents. Amb quanties molt altes d'armadura es generen problemes d'execució en

les zones de solapament i en els nusos. A més, les peces amb quanties molt altes són més sensibles a l'esgotament en cas d'incendi.

Com el suport és de secció constant en totes les seues plantes, la capacitat mecànica màxima és

$$U_{S,cara} \leq 0,5 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0,5 \cdot 400 \cdot 400 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 10^{-3} = 1224 \text{ KN}$$

Vistes les limitacions que s'han de tenir en compte i la quantia obtinguda mitjançant els àbacs, la capacitat mecànica que al final prenem és

$$U_{S,cara} = 942,48 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim 5Ø25.

Suport tipus 2

Es comprova el pilar tipus de soterrani que suporta bigues de 7 m. Es tracta d'un pilar extrem amb continuïtat del forjat en només tres costats del pilar.

Suporta els forjats de planta baixa i el de la planta de coberta i té una alçada de 3,85 m. L'àrea d'influència del pilar és de 42 m² en els dos forjats.

Càrregues superficials:

- Forjats de planta baixa i primera

$$Q_{PB+P1} = 6,4 \cdot 1,35 + 3 \cdot 1,5 = 13,14 \text{ KN/m}^2$$

- Forjat de planta de coberta

$$Q_{PC} = 6,8 \cdot 1,35 + 2 \cdot 1,5 = 12,18 \text{ KN/m}^2$$

- Total càrrega superficial

$$Q_{dT} = 13,14 + 12,18 = 25,32 \text{ KN/m}^2$$

Passem les càrregues superficials a puntuals en multiplicar la càrrega total superficial per l'àrea d'influència del pilar.

$$N_d = 25,32 \text{ KN/m}^2 \cdot 42 \text{ m}^2 = 1063,44 \text{ KN}$$

Els pilars estan sotmesos a flexocompressió ja que almenys, tenen el moment flector a causa de l'excentricitat mínima.

$$e_{\min} = 2 \text{ cm en les últimes plantes}$$

$$e_{\min} = 4 \text{ cm en la resta de plantes}$$

El càlcul d'una secció a flexocompressió no és immediat i, per tant, quan el moment de càlcul M_d siga gran, no es podrà fer un número gros. Si $M_d \leq N_d \cdot e_{\min}$ llavors, es podrà calcular el pilar suposant que està sotmés només a compressió.

$$M_d = \frac{N_d \cdot L}{20} = \frac{1063,44 \cdot 3,85}{20} = 204,71 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$N_d \cdot e_{\min} = 1063,44 \cdot 0,04 = 42,54 \text{ KN} \cdot \text{m} < M_d$$

Com M_d és gran, no es pot realitzar un càlcul simplificat suposant que el pilar està sotmés només a compressió.

Dimensionat a flexocompressió

e_0 és el major de

$$\left\{ \begin{array}{l} e_{cal} = \frac{M_d}{N_d} = \frac{204,71}{1063,44} = 0,19 \text{ m} \\ e_0 = \begin{cases} 2 \text{ cm} \\ \frac{h}{20} = \frac{40}{20} = 2 \text{ cm} \end{cases} \end{array} \right.$$

Per tant el valor de $e_0 = 19 \text{ cm}$.

Tot seguit hem d'obtenir els valors de μ i ν per poder entrar en els àbacs de flexió composta i així conèixer ω i calcular la capacitat mecànica necessària.

$$\mu = \frac{N_d \cdot e_0}{A_c \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{1063,44 \cdot 0,19 \cdot 10^3}{400 \cdot 400 \cdot 400 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 10^{-3}} = 0,21$$

$$\nu = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{1063,44}{400 \cdot 400 \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 10^{-3}} = 0,43$$

$$\omega = 0,28$$

$$U_S = \omega \cdot b \cdot h \cdot f_{cd} = 0,28 \cdot 400 \cdot 400 \cdot 0,9 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 0,85 \cdot 10^{-3} = 685,44 \text{ KN}$$

$$U_{S,cara} = \frac{U_S}{2} = \frac{685,44}{2} = 342,72 \text{ KN}$$

Limitació geomètrica

D'acord amb la taula 6.3. de l'EHE en el cas de suports armats amb acer B-500, la capacitat mecànica total d'armadura ha de complir

$$U_{S,total} \geq \rho \cdot A_c \cdot f_{yd} = \frac{4}{1000} \cdot 400 \cdot 400 \cdot \frac{500}{1,15} \cdot 10^{-3} = 278,3 \text{ KN}$$

$$U_{S,cara} = \frac{U_{S,total}}{2} \geq \frac{278,3}{2} = 139,1 \text{ KN}$$

Limitacions mecàniques

Per estar en un cas de compressió composta, les capacitats mecàniques han de complir uns requisits mínims i màxims d'armadura.

- Capacitat mecànica mínima. En cada cara s'ha de verificar

$$U_{S,cara} = A_S \cdot f_{yd} = 0,05 \cdot N_d = 0,05 \cdot 1063,44 = 53,17 \text{ KN}$$

- Capacitat mecànica màxima. De la mateixa manera s'estableix una capacitat mecànica màxima d'armadura per a cada cara, donada per l'expressió

$$U_{S,cara} \leq 0,5 \cdot A_c \cdot f_{cd}$$

Les raons per establir una quantia màxima venen imposades per les consideracions següents. Amb quanties molt altes d'armadura es generen problemes d'execució en les zones de solapament i en els nusos. A més, les peces amb quanties molt altes són més sensibles a l'esgotament en cas d'incendi.

Com el suport és de secció constant en totes les seues plantes, la capacitat mecànica màxima és

$$U_{S,cara} \leq 0,5 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0,5 \cdot 400 \cdot 400 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 10^{-3} = 1224 \text{ KN}$$

Vistes les limitacions que s'han de tenir en compte i la quantia obtinguda mitjançant els àbacs, la capacitat mecànica que al final prenem és

$$U_{S,cara} = 342,72 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **3Ø20**.

Suport tipus 3

Es comprova el pilar tipus de soterrani que suporta bigues de 7 m. Es tracta d'un pilar central, amb continuïtat del forjat pels quatre costats del pilar.

Suporta els forjats de planta baixa, el de planta primera i el de la planta de coberta i té una alçada de 3,85 m. L'àrea d'influència del pilar és de 49 m² en els tres forjats.

Càrregues superficials:

- Forjats de planta baixa i primera

$$Q_{PB+P1} = 2 \cdot (6,4 \cdot 1,35 + 3 \cdot 1,5) = 26,28 \text{ KN/m}^2$$

- Forjat de planta de coberta

$$Q_{PC} = 6,8 \cdot 1,35 + 2 \cdot 1,5 = 12,18 \text{ KN/m}^2$$

- Total càrrega superficial

$$Q_{dT} = 26,28 + 12,18 = 38,46 \text{ KN/m}^2$$

Passem les càrregues superficials a puntuals en multiplicar la càrrega total superficial per l'àrea d'influència del pilar.

$$N_d = 38,46 \text{ KN/m}^2 \cdot 49 \text{ m}^2 = 1884,54 \text{ KN}$$

Els pilars estan sotmesos a flexocompressió ja que almenys, tenen el moment flector a causa de l'excentricitat mínima.

$$e_{\min} = 2 \text{ cm en les últimes plantes}$$

$$e_{\min} = 4 \text{ cm en la resta de plantes}$$

El càlcul d'una secció a flexocompressió no és immediat i, per tant, quan el moment de càlcul M_d siga gran, no es podrà fer un número gros. Si $M_d \leq N_d \cdot e_{\min}$ llavors, es podrà calcular el pilar suposant que està sotmés només a compressió.

$$M_d = \frac{N_d \cdot L}{20} = \frac{1884,54 \cdot 3,85}{20} = 362,77 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$N_d \cdot e_{\min} = 1884,54 \cdot 0,04 = 75,38 \text{ KN} \cdot \text{m} < M_d$$

Com M_d és gran, no es pot realitzar un càlcul simplificat suposant que el pilar està sotmés només a compressió.

Dimensionat a flexocompressió

e_0 és el major de

$$\left\{ \begin{array}{l} e_{\text{cal}} = \frac{M_d}{N_d} = \frac{362,77}{1884,54} = 0,19 \text{ m} \\ e_0 = \begin{cases} 2 \text{ cm} \\ \frac{h}{20} = \frac{40}{20} = 2 \text{ cm} \end{cases} \end{array} \right.$$

Per tant el valor de $e_0 = 19 \text{ cm}$.

Tot seguit hem d'obtenir els valors de μ i ν per poder entrar en els àbacs de flexió composta i així conèixer ω i calcular la capacitat mecànica necessària.

$$\mu = \frac{N_d \cdot e_0}{A_c \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{1884,54 \cdot 0,19 \cdot 10^3}{400 \cdot 400 \cdot 400 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 10^{-3}} = 0,37$$

$$\nu = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{1884,54}{400 \cdot 400 \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 10^{-3}} = 0,77$$

$$\omega = 0,95$$

$$U_S = \omega \cdot b \cdot h \cdot f_{cd} = 0,95 \cdot 400 \cdot 400 \cdot 0,9 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 0,85 \cdot 10^{-3} = 2325,6 \text{ KN}$$

$$U_{S,cara} = \frac{U_S}{2} = \frac{2325,6}{2} = 1162,8 \text{ KN}$$

Limitació geomètrica

D'acord amb la taula 6.3. de l'EHE en el cas de suports armats amb acer B-500, la capacitat mecànica total d'armadura ha de complir

$$U_{S,total} \geq \rho \cdot A_c \cdot f_{yd} = \frac{4}{1000} \cdot 400 \cdot 400 \cdot \frac{500}{1,15} \cdot 10^{-3} = 278,3 \text{ KN}$$

$$U_{S,cara} = \frac{U_{S,total}}{2} \geq \frac{278,3}{2} = 139,1 \text{ KN}$$

Limitacions mecàniques

Per estar en un cas de compressió composta, les capacitats mecàniques han de complir uns requisits mínims i màxims d'armadura.

- Capacitat mecànica mínima. En cada cara s'ha de verificar

$$U_{S,cara} = A_S \cdot f_{yd} = 0,05 \cdot N_d = 0,05 \cdot 1884,54 = 94,23 \text{ KN}$$

- Capacitat mecànica màxima. De la mateixa manera s'estableix una capacitat mecànica màxima d'armadura per a cada cara, donada per l'expressió

$$U_{S,cara} \leq 0,5 \cdot A_c \cdot f_{cd}$$

Les raons per establir una quantia màxima venen imposades per les consideracions següents. Amb quanties molt altes d'armadura es generen problemes d'execució en les zones de solapament i en els nusos. A més, les peces amb quanties molt altes són més sensibles a l'esgotament en cas d'incendi.

Com el suport és de secció constant en totes les seues plantes, la capacitat mecànica màxima és

$$U_{S,cara} \leq 0,5 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0,5 \cdot 400 \cdot 400 \cdot \frac{30}{1,5} \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 10^{-3} = 1224 \text{ KN}$$

Vistes les limitacions que s'han de tenir en compte i la quantia obtinguda mitjançant els àbacs, la capacitat mecànica que al final prenem és

$$U_{S,cara} = 1162,8 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **6Ø25**.

7.5. Predimensionat de les sabates

Sabata tipus 1

A continuació es calcula la sabata més desfavorable de la fonamentació de l'edifici que és la que correspon a la sustentació del pilar tipus 1 que suporta les bigues de 14 m de llum i dos forjats. A més, la capa de terreny argilós semidur és acceptable per a fonamentar.

Dades necessàries

- Axil de càlcul (N_d): $N_d = 1683,78 \text{ KN}$
- Tensió admissible del terreny: $\sigma_{adm} = 200 \text{ KN/m}^2$
- Diàmetre de l'armadura longitudinal del pilar: $\emptyset = 20 \text{ mm}$
- Dimensions del pilar: $b \cdot h = 40 \times 40 \text{ cm}$

Àrea de la sabata

$$A = a^2 = \frac{N_d}{\sigma_{adm}} = \frac{1683,78}{200} = 8,42 \text{ m}^2$$

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{8,42} \approx 3 \text{ m}$$

Gruix de la sabata

Per què la sabata es pugui considerar rígida el seu vol ha de ser menor que el doble que el seu gruix: $v \leq 2 \cdot h$

$$v = \frac{a-l}{2} = \frac{3-0,40}{2} = 1,30 \text{ m}$$

$$h = \frac{v}{2} = \frac{1,30}{2} = 0,65 \text{ m} \approx 0,70 \text{ m} < v$$

A més, per garantir l'ancoratge de l'armadura del pilar s'ha de comprovar que

$$h > 10 \cdot \emptyset^2 + 10$$

$$h > 10 \cdot 1^2 + 10 = 20 \text{ cm}$$

Armadura de la sabata

- Moment de càlcul per metre lineal (M_d):

$$M_d = 1,5 \cdot \sigma_{adm} \cdot \frac{a^2}{8} = 1,5 \cdot 200 \cdot \frac{3^2}{8} = 337,50 \text{ KN} \cdot \text{m/ml}$$

- Armadura per metre lineal (U_s):

$$U_s = \frac{M_d}{0,8 \cdot h} = \frac{337,50}{0,8 \cdot 0,70} = 602,68 \text{ KN/ml}$$

- Armadura total és l'armadura per metre lineal multiplicada pel costat de la sabata

$$U_{s,total} = 602,68 \cdot 3 = 1808,04 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **14Ø20**.

L'armadura es disposarà en el parament inferior en ambdues direccions i amb patilla. No és necessari disposar armadura en el parament superior per tractar-se d'una sabata rígida.

La **conclusió** és que les sabates dels pilars que suporten les bigues de 14 m i dos forjats tenen la següent geometria:

$$a \cdot a = 3 \times 3 \text{ m}$$

$$\text{gruix: } h = 70 \text{ cm}$$

Sabata tipus 2

A continuació es calcula la sabata més desfavorable de la fonamentació de l'edifici que és la que correspon a la sustentació del pilar tipus 2 que suporta les bigues de 7 m de llum i dos forjats. A més, la capa de terreny argilós semidur és acceptable per a fonamentar.

Dades necessàries

- Axil de càlcul (N_d): $N_d = 1063,44 \text{ KN}$
- Tensió admissible del terreny: $\sigma_{adm} = 200 \text{ KN/m}^2$
- Diàmetre de l'armadura longitudinal del pilar: $\emptyset = 20 \text{ mm}$
- Dimensions del pilar: $b \cdot h = 40 \times 40 \text{ cm}$

Àrea de la sabata

$$A = a^2 = \frac{N_d}{\sigma_{adm}} = \frac{1063,44}{200} = 5,32 \text{ m}^2$$

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{5,32} = 2,31 \approx 2,5 \text{ m}$$

Gruix de la sabata

Per què la sabata es pugui considerar rígida el seu vol ha de ser menor que el doble que el seu gruix: $v \leq 2 \cdot h$

$$v = \frac{a-l}{2} = \frac{2,5-0,40}{2} = 1,05 \text{ m}$$

$$h = \frac{v}{2} = \frac{1,05}{2} = 0,525 \text{ m} \approx 0,60 \text{ m} < v$$

A més, per garantir l'ancoratge de l'armadura del pilar s'ha de comprovar que

$$h > 10 \cdot \emptyset^2 + 10$$

$$h > 10 \cdot 1^2 + 10 = 20 \text{ cm}$$

Armadura de la sabata

- Moment de càlcul per metre lineal (M_d):

$$M_d = 1,5 \cdot \sigma_{adm} \cdot \frac{a^2}{8} = 1,5 \cdot 200 \cdot \frac{2,50^2}{8} = 234,38 \text{ KN} \cdot \text{m/ml}$$

- Armadura per metre lineal (U_s):

$$U_s = \frac{M_d}{0,8 \cdot h} = \frac{234,38}{0,8 \cdot 0,60} = 488,28 \text{ KN/ml}$$

- Armadura total és l'armadura per metre lineal multiplicada pel costat de la sabata

$$U_{s,total} = 488,28 \cdot 2,5 = 1220,70 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **9Ø20**.

L'armadura es disposarà en el parament inferior en ambdues direccions i amb patilla. No és necessari disposar armadura en el parament superior per tractar-se d'una sabata rígida.

La **conclusió** és que les sabates dels pilars que suporten les bigues de 7 m i dos forjats tenen la següent geometria:

$$a \cdot a = 2,50 \times 2,50 \text{ m}$$

$$\text{gruix: } h = 60 \text{ cm}$$

Sabata tipus 3

A continuació es calcula la sabata tipus de la fonamentació de l'edifici que és la que correspon a la sustentació dels pilars tipus 3 que suporten les bigues de 7 m de llum i tres forjats. A més, la capa de terreny argilós semidur és acceptable per a fonamentar.

Dades necessàries

- Axil de càlcul (N_d): $N_d = 1884,54 \text{ KN}$
- Tensió admissible del terreny: $\sigma_{adm} = 200 \text{ KN/m}^2$
- Diàmetre de l'armadura longitudinal del pilar: $\phi = 20 \text{ mm}$
- Dimensions del pilar: $b \cdot h = 40 \times 40 \text{ cm}$

Àrea de la sabata

$$A = a^2 = \frac{N_d}{\sigma_{adm}} = \frac{1884,54}{200} = 9,42 \text{ m}^2$$

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{9,42} = 3,07 \text{ m} \approx 3,10 \text{ m}$$

Gruix de la sabata

Per què la sabata es pugui considerar rígida el seu vol ha de ser menor que el doble que el seu gruix: $v \leq 2 \cdot h$

$$v = \frac{a-l}{2} = \frac{3,10-0,40}{2} = 1,35 \text{ m}$$

$$h = \frac{v}{2} = \frac{1,35}{2} = 0,675 \text{ m} \approx 0,70 \text{ m} < v$$

A més, per garantir l'ancoratge de l'armadura del pilar s'ha de comprovar que

$$h > 10 \cdot \phi^2 + 10$$

$$h > 10 \cdot 1^2 + 10 = 20 \text{ cm}$$

Armadura de la sabata

- Moment de càlcul per metre lineal (M_d):

$$M_d = 1,5 \cdot \sigma_{adm} \cdot \frac{a^2}{8} = 1,5 \cdot 200 \cdot \frac{3,10^2}{8} = 360,38 \text{ KN} \cdot \text{m/ml}$$

- Armadura per metre lineal (U_s):

$$U_s = \frac{M_d}{0,8 \cdot h} = \frac{360,38}{0,8 \cdot 0,70} = 643,53 \text{ KN/ml}$$

- Armadura total és l'armadura per metre lineal multiplicada pel costat de la sabata

$$U_{s,total} = 643,53 \cdot 3,1 = 1994,93 \text{ KN}$$

Entrem en la taula de capacitats mecàniques per a acer B-500 i obtenim **15Ø20**.

L'armadura es disposarà en el parament inferior en ambdues direccions i amb patilla. No és necessari disposar armadura en el parament superior per tractar-se d'una sabata rígida.

La **conclusió** és que les sabates dels pilars que suporten les bigues de 7 m i tres forjats tenen la següent geometria:

$$a \cdot a = 3,1 \times 3,1 \text{ m}$$

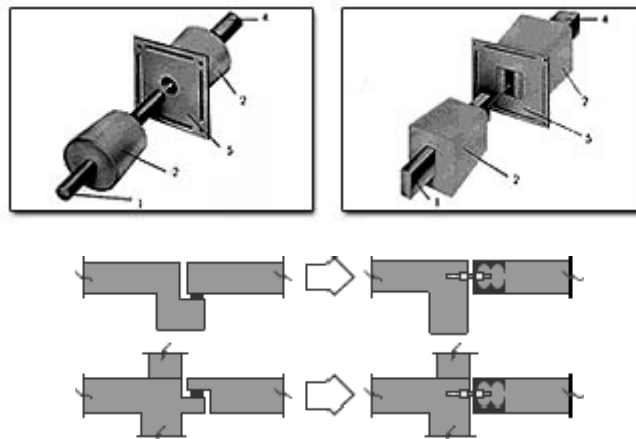
$$\text{gruix: } h = 70 \text{ cm}$$

7.6. Junes estructurals

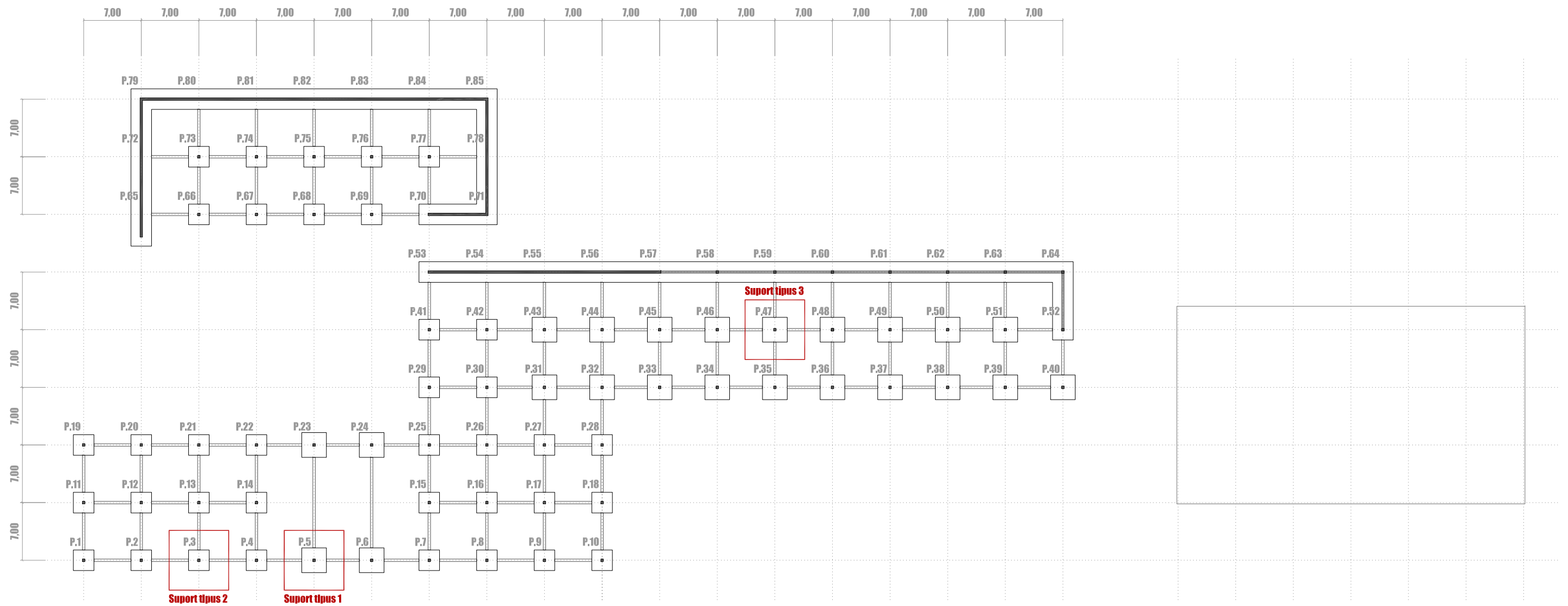
A causa de les dimensions de l'institut tecnològic, es disposen juntes de dilatació en l'edifici, ubicades com a màxim una distància de 40 m. Aquestes juntes de dilatació impedeixen la fisuració incontrolada i els danys resultants (no estanquitat, corrosió, etc.). Disposant una junta de dilatació, es pot reduir considerablement l'armadura mínima necessària per a limitar l'ample de les fissures en els forjats i murs on l'acurtament està impedit.

El sistema CRET és una solució revolucionària per a l'ancoratge de lloses i forjats a murs ja construïts, que permet càrregues més elevades que les solucions tradicionals i ofereix major comoditat i rapidesa en la seua instal·lació.

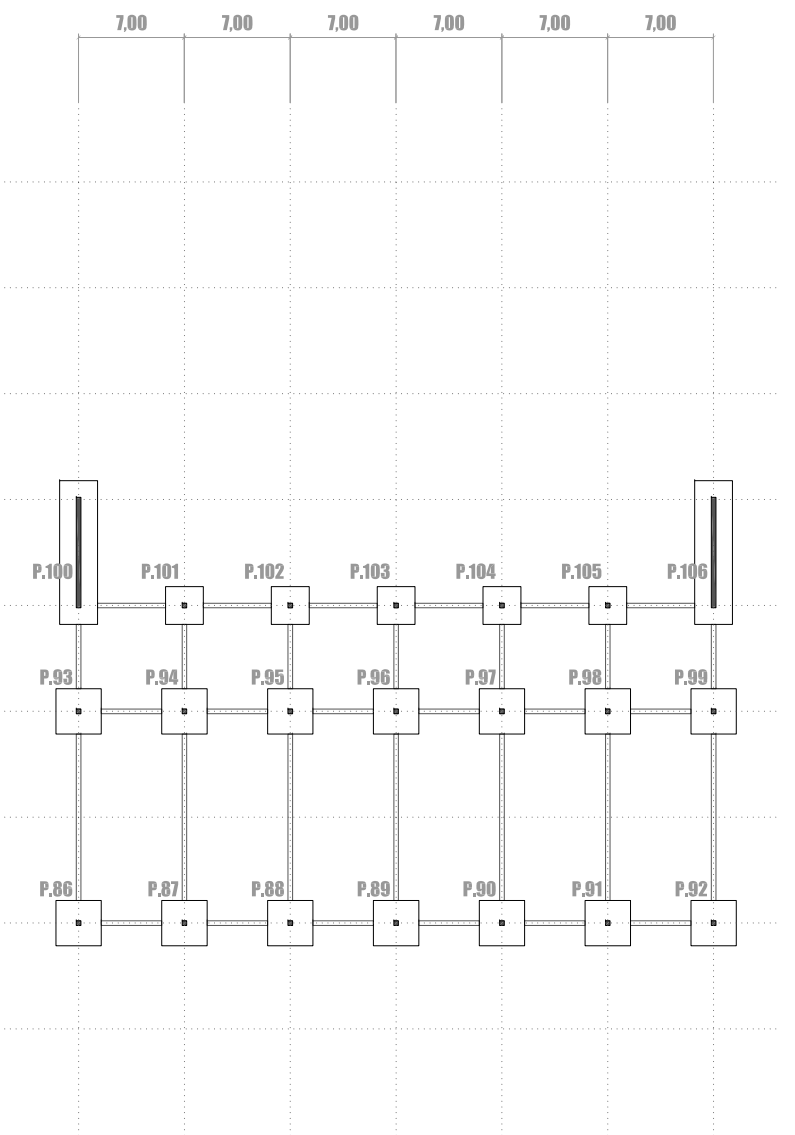
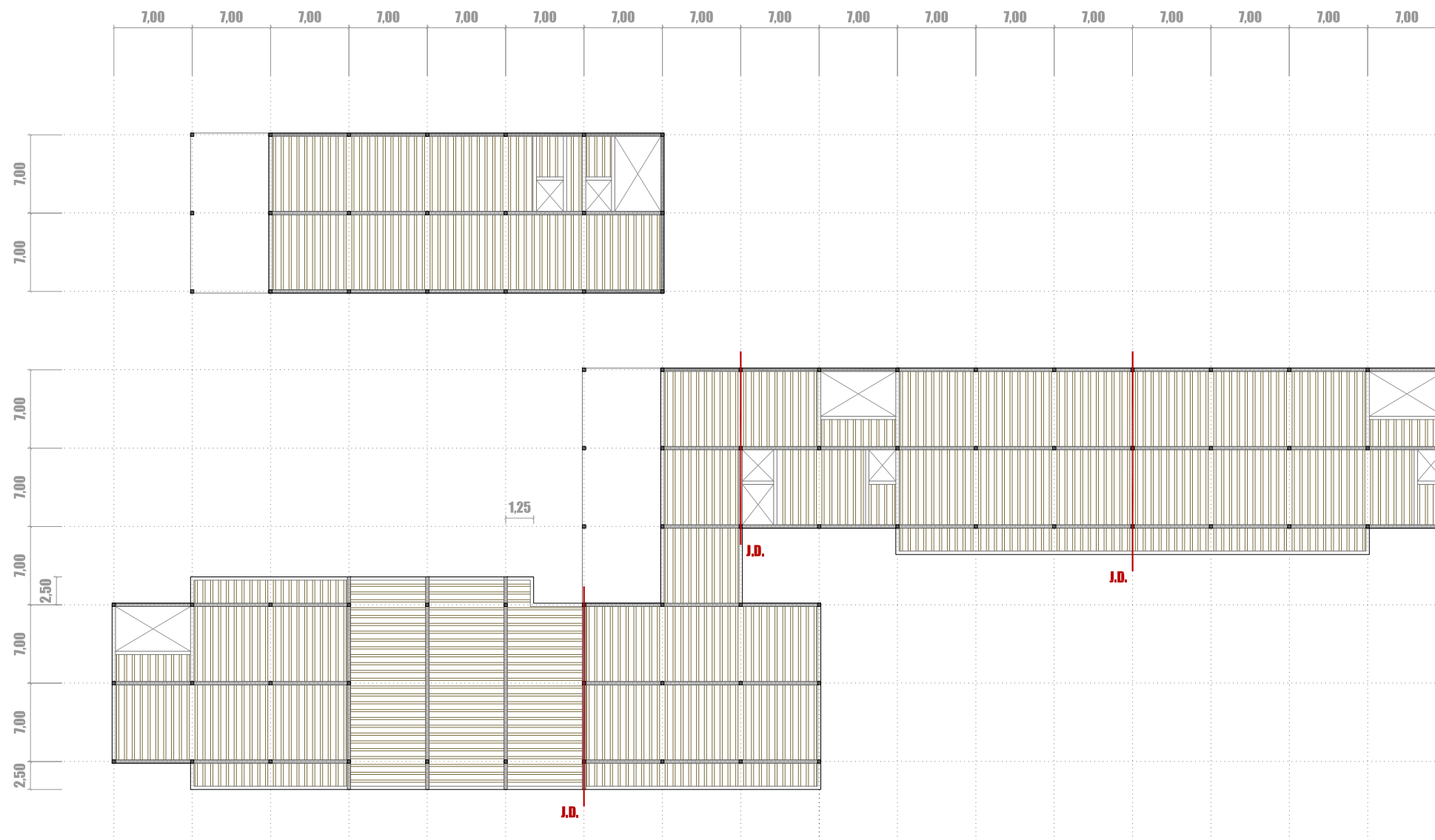
- Admet càrregues elevades per unitat d'ancoratge (molt major que amb perns tradicionals)
- Rapidesa en l'execució
- Anul·la les regates
- Permet recolzar el forjat sobre un mur ja constituït
- Fixació al mur amb resina epoxi
- Peça d'acer dòcil CrNiMo de gran durabilitat treballant en fred, amb resistències molt altes, inoxidable i amb gran resistència a la corrosió.



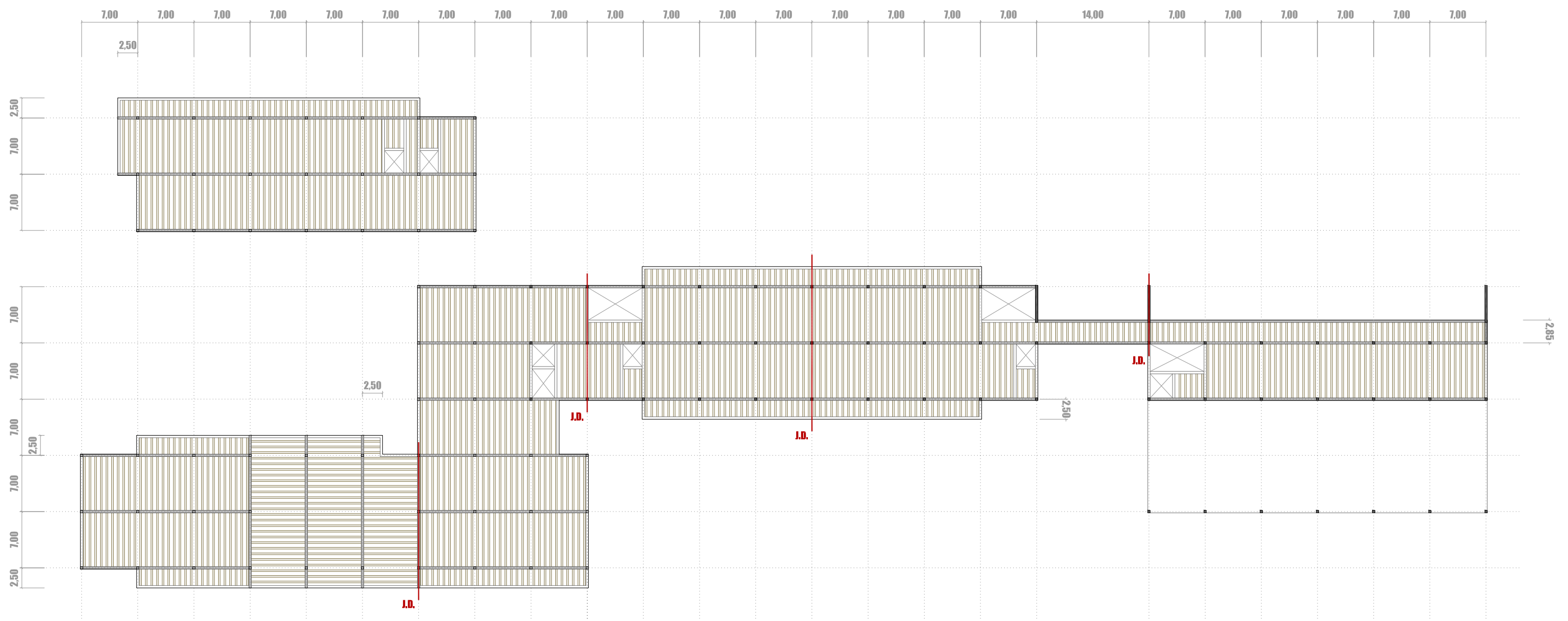
El connector de secció cilíndrica, quadrat o rectangular, està integrat a un dispositiu de suspensió de càrrega realitzat mitjançant una carcassa cònica amb caragols, la funció de la qual és augmentar la secció de transmissió d'esforços al formigó.



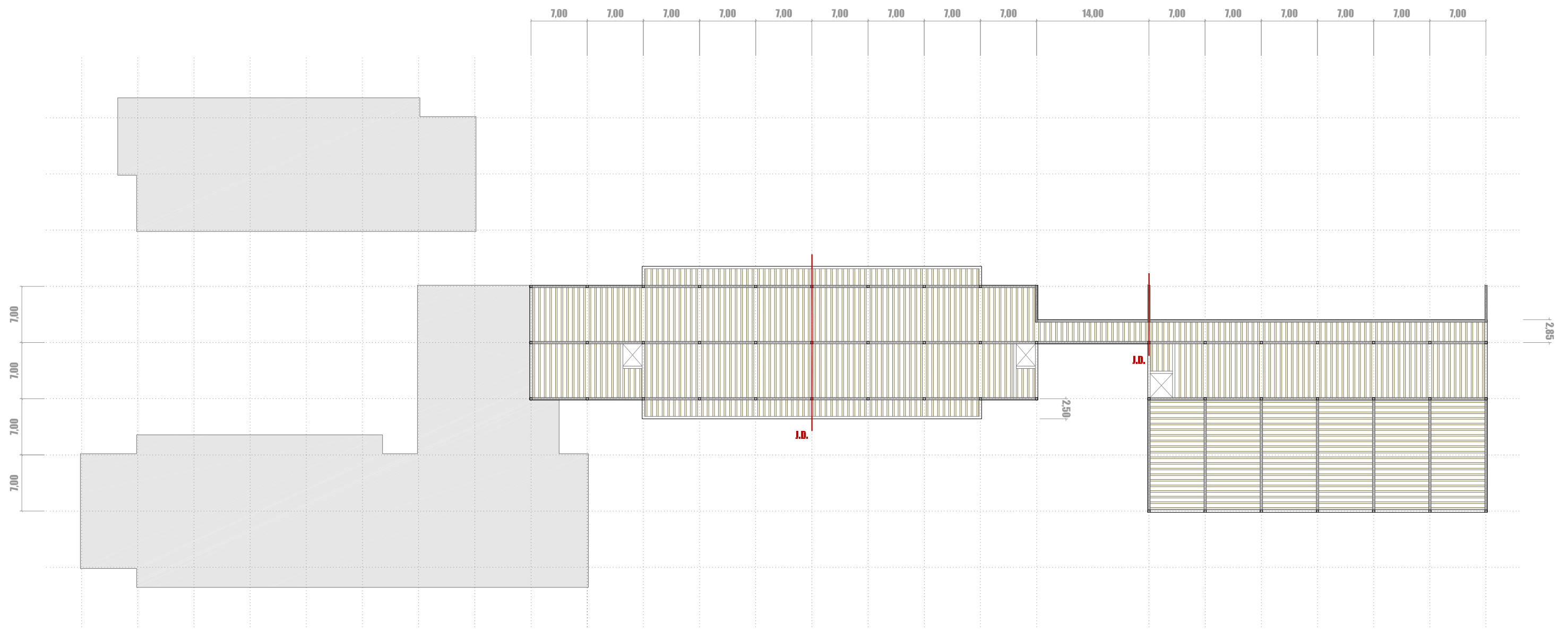
- Sabata aïllada baix de pilar de formigó armat
- Sabata correguda baix de mur de formigó armat
- Biga de nugat de les sabates



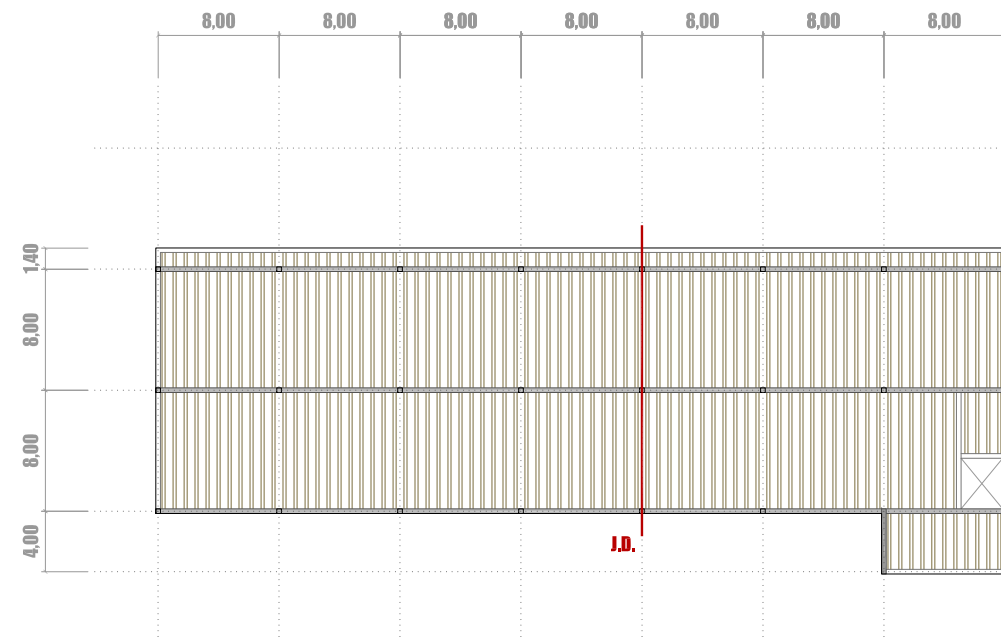
- Biga de formigó armat
- Pilar de formigó armat
- Mur de formigó armat
- Nervi *in situ* de formigó armat
- Cèrcol de formigó armat



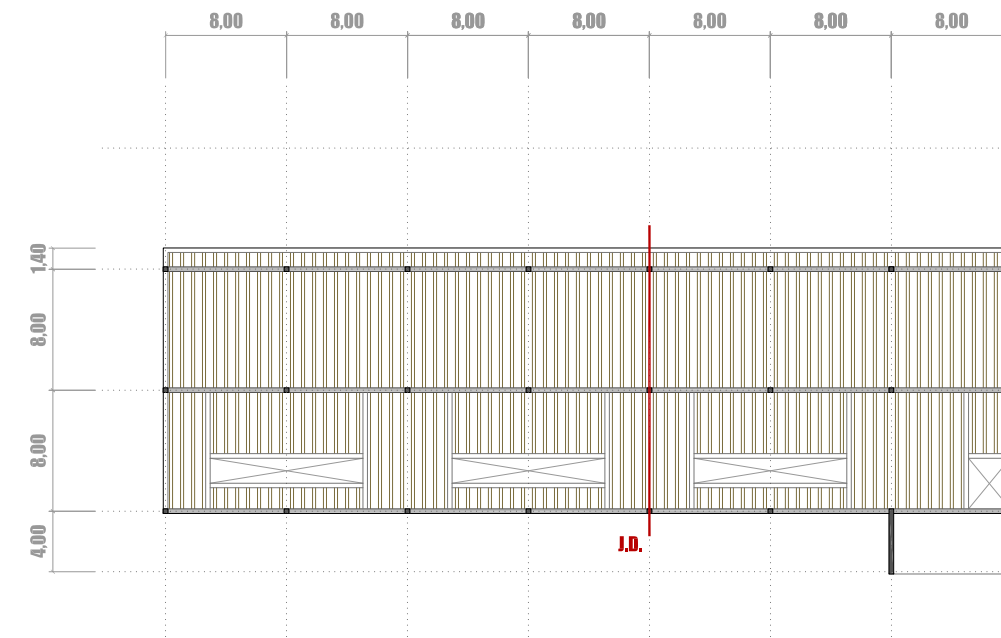
- Biga de formigó armat
- Pilar de formigó armat
- Mur de formigó armat
- Nervi *in situ* de formigó armat
- Cèrcol de formigó armat



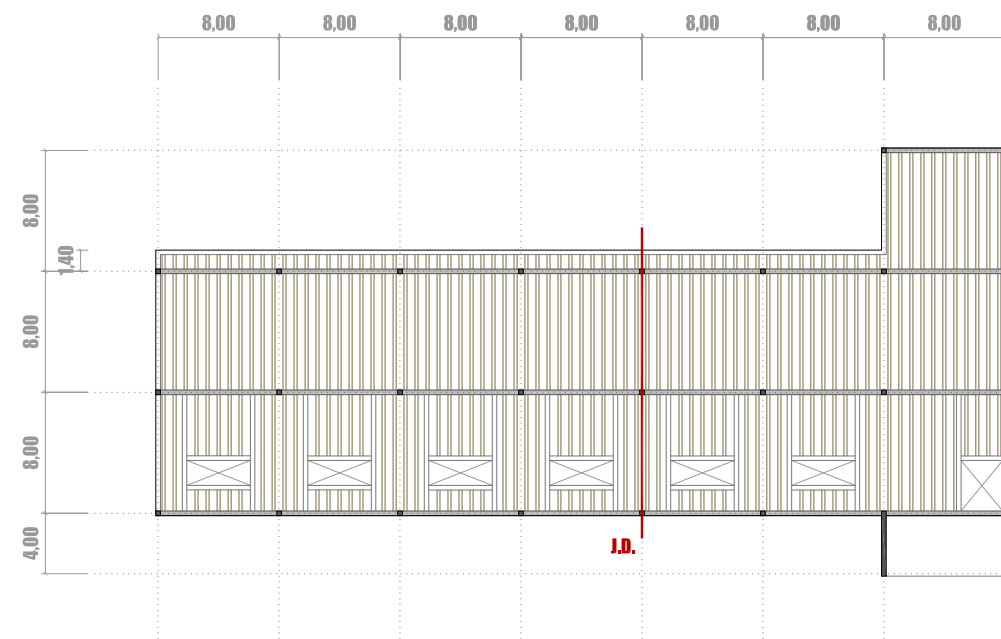
- Biga de formigó armat
- Pilar de formigó armat
- Mur de formigó armat
- Nervi *in situ* de formigó armat
- Cèrcol de formigó armat



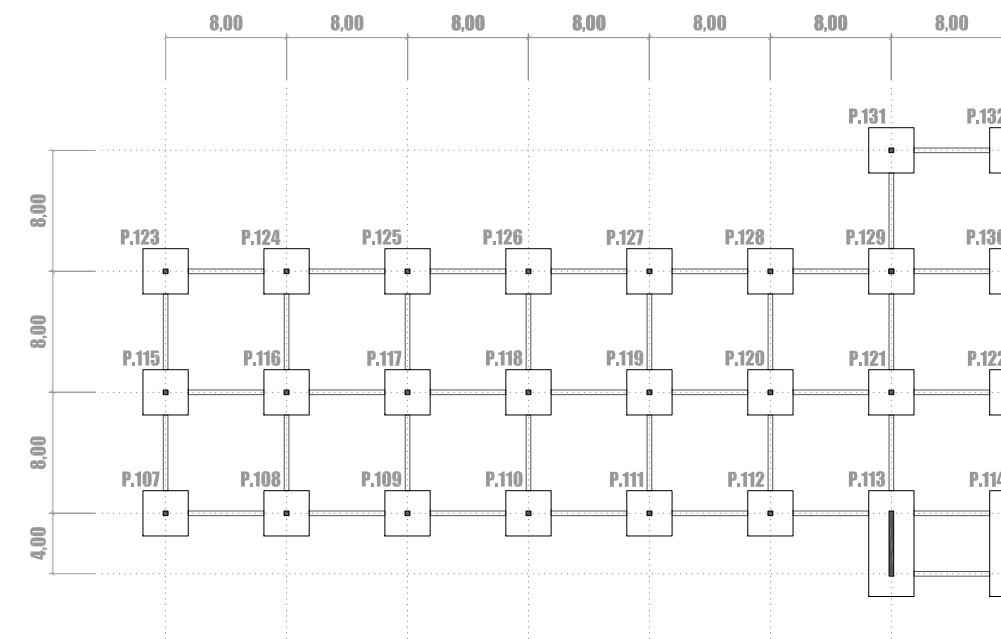
FORJAT COBERTA NIVELL +6.30 m



FORJAT NIVELL +3.15 m

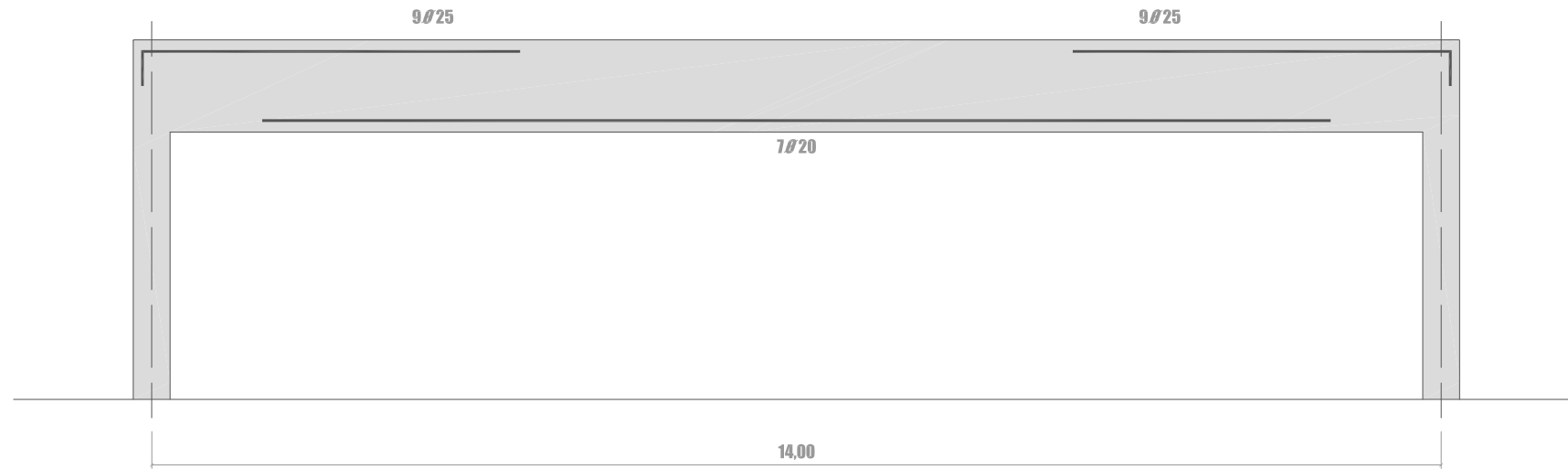


FORJAT NIVELL ±0.00 m

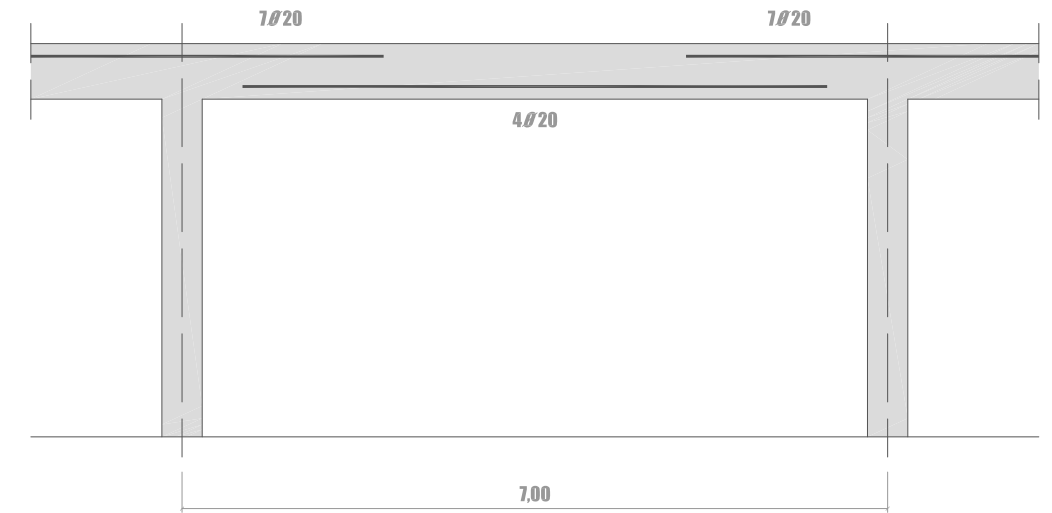


FONAMENTS NIVELL -3.15 m

- | | | | |
|------------------------|---|--|---|
| Biga de formigó armat | — | Mur de formigó armat | — |
| Pilar de formigó armat | ■ | Nervil <i>in situ</i> de formigó armat | — |
| | | Cèrcol de formigó armat | — |



Esquema de l'armadura a tracció de la biga de 14 m



Esquema de l'armadura a tracció de la biga de 7 m

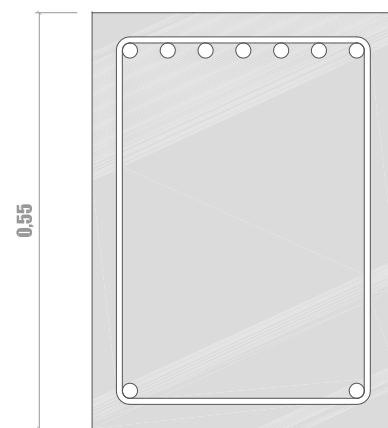
E 1/75



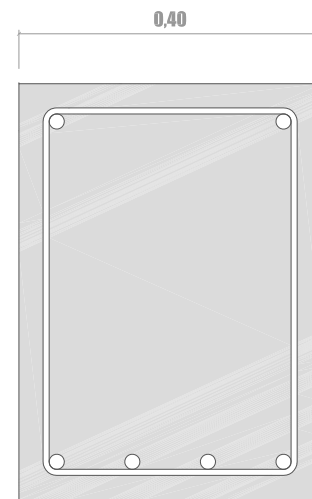
Biga llum 14 m
Secció sobre pilars



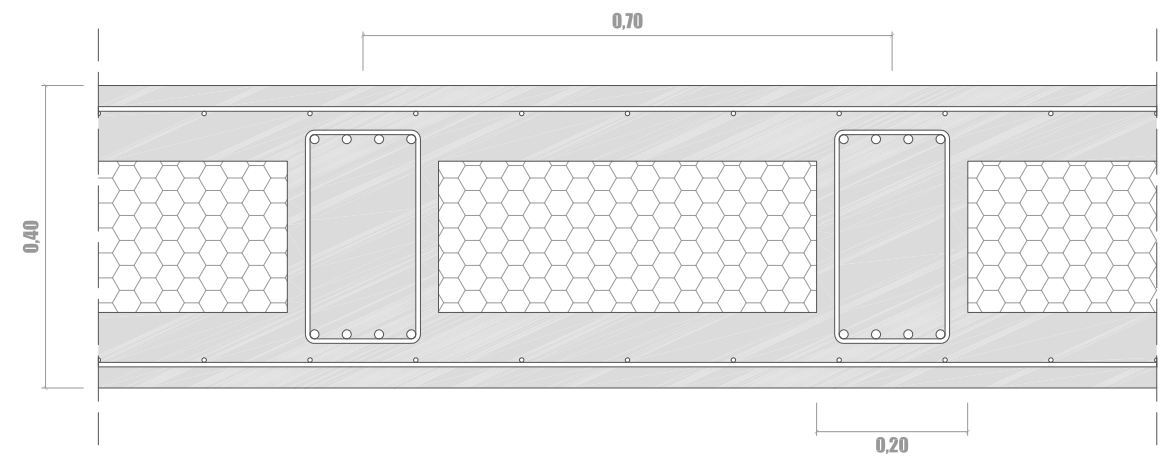
Biga llum 14 m
Secció centre de biga



Biga llum 7 m
Secció sobre pilars



Biga llum 7 m
Secció centre de biga



Forjat unidireccional de
nervis *in situ*

E 1/10

5. MEMÒRIA D'INSTAL·LACIONS

- 1. Introducció**
- 2. Sanejament**
 - 2.1 Aigües residuals
 - 2.2 Aigües pluvials
- 3. Instal·lació d'aigua potable**
- 4. Instal·lació d'aire condicionat**
- 5. Instal·lació elèctrica**
 - 5.1 Prescripcions oficials
 - 5.2 Instal·lació d'enllaç
 - 5.3 Instal·lació interior
 - 5.4 Condicions de la instal·lació
- 6. Il·luminació**
 - 6.1 Normativa d'aplicació
 - 6.2 Il·luminació interior
 - 6.2.1. Espais amb activitat visual elevada
 - 6.2.2. Espais amb activitat visual normal
 - 6.2.3. Espais amb activitat visual baixa
 - 6.2.4. Activitats especials
 - 6.3 Nivells d'il·luminació
 - 6.4 Lluminàries
 - 6.5 Il·luminació exterior
 - 6.6 Enllumenat d'emergència
 - 6.7 Lluminàries utilitzades

7. Instal·lació de telecomunicacions

7.1 Instal·lació de telefonia

7.2 Instal·lació d'infraestructures d'informàtica

7.3 Instal·lació d'alarma

1. INTRODUCCIÓ

La present memòria té per objecte la definició de les característiques tècniques necessàries per a la instal·lació dels serveis que regiran el bon funcionament de l'edifici.

Es distribueixen en els següents apartats:

- Sanejament
- Abastiment d'Aigua Potable
- Instal·lació d'Aigua Potable
- Instal·lació d'Aigua Calenta Sanitària
- Instal·lació de Climatització
- Instal·lació Elèctrica
- Il·luminació
- Instal·lació de Telecomunicacions

2. SANEJAMENT

El present apartat de la memòria té com a objecte la definició de les característiques tècniques necessàries per a la instal·lació del sistema d'evacuació d'aigües pluvials i residuals segons els criteris del Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic de Salubritat. DB-CTE-HS.

Actualment la xarxa d'evacuació d'aigües a Tavernes Blanques segueix un model unitari, tot i això i en previsió que en els pròxims anys pot variar aquesta situació, per al projecte objecte d'estudi s'ha fixat un sistema separatiu dins del propi edifici però amb una única escomesa comú a la xarxa general de clavegueram.

La recollida d'aigües pluvials es realitza mitjançant desguassos pluvials que condueixen l'aigua a través de baixants de PVC fins a les arquetes a peu de baixant per a la seua posterior evacuació mitjançant col·lectors soterrats. Les baixants i col·lectors aniran subjectes a l'estructura mitjançant suports metàl·lics amb abraçadores, col·locant entre el tub i l'abraçadora un anell de goma. Es posarà especial atenció a les juntes dels diferents empalmaments, donant-los certa flexibilitat i total estanquitat.

Tots els desguassos d'aparells sanitaris, llavadors i fregadors duran incorporat un sifó individual de tancament hidràulic d' almenys 5 cm. d'altura, fàcilment registrable i manipulable.

D'aquesta forma, les eixides de totes elles s'uniran a la derivació corresponent fins al seu desguàs a la baixant més pròxima. El pendent mínim de la derivació serà de l'1%. El desguàs d'inodors es farà directament a la baixant i a una distància d'aquesta no major a 1 m.

Per al desguàs dels aparells s'utilitzarà plàstic reforçat, per les seues excel·lents condicions de manipulació i adaptació a tipus d'encontres.

L'evacuació subterrània es realitza mitjançant una xarxa de col·lectors de tubs de formigó units mitjançant claudàtors amb pendent del 2%. A partir de les arquetes a peu de baixant es disposa un albelló soterrat que discorre per una rasa reblerta per tongades de 20 cm de terra piconada. La unió entre els diferents albellons i els canvis de pendent o direcció de la xarxa es realitzen mitjançant arquetes de pas. Es col·loca una arqueta sifònica registrable en l'últim tram de la xarxa col·lectora i abans de la connexió amb el sistema general de clavegueram, com a tancament hidràulic per a evitar l'entrada de mals olors des de la xarxa pública, a més de servir d'unió de les xarxes pluvials i les aigües brutes per a establir una única escomesa de clavegueram. A més, es col·loca una vàlvula antiretorn en aquest últim tram per a evitar que pugui produir-se l'entrada en càrrega de la canonada de clavegueram per inundació, pluja intensa, col·lapse, embós, etc.

En el cas d'existir un salt de més de 90 cm entre el col·lector i la xarxa de clavegueram s'haurà d'instal·lar un pou de registre.

En cada canvi de direcció o pendent, així com a peu de cada baixant, s'executarà una arqueta. Tots els tipus emprats són de fàbrica de rajola massissa de mig peu amb tapa hermètica i enfoscada per a la seua impermeabilització. Les seues dimensions depenen del diàmetre del col·lector d'eixida i venen regulades per la taula 4.13.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

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

2.1. AIGÜES RESIDUALS

Per al càlcul del dimensionament de la xarxa de sanejament d'aigües residuals es segueix el descrit al codi Tècnic, calculant en cada cas les unitats de descàrrega. Segons això, la unitat de descàrrega i diàmetre mínim del sífó i del ramal de desguàs corresponents a cada aparell sanitari són:

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sífón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sífónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

2.2. AIGÜES PLUVIALS

La coberta es divideix en tres nivells. En tots ells la recollida de les cobertes es realitza mitjançant una xarxa penjada, suspesa de la cara inferior del forjat i oculta pel fals sostre registrable. Aquesta xarxa connecta amb les corresponents baixants dins dels diferents murs tècnics disposats al llarg del projecte.

Per al càlcul de les baixants i els col·lectors s'utilitzen àbacs que, a partir de la zona pluviomètrica i de la superfície de coberta a evacuar, donen les dimensions mínimes necessàries per al correcte funcionament de la instal·lació.

Segons la figura B.1 de l'Annex B, podem calcular la intensitat pluviomètrica de Tavernes Blanques.

La zona on se situa el projecte es classifica com B i amb una isohieta de 80, pel que es pren $i = 170$ mm/h.

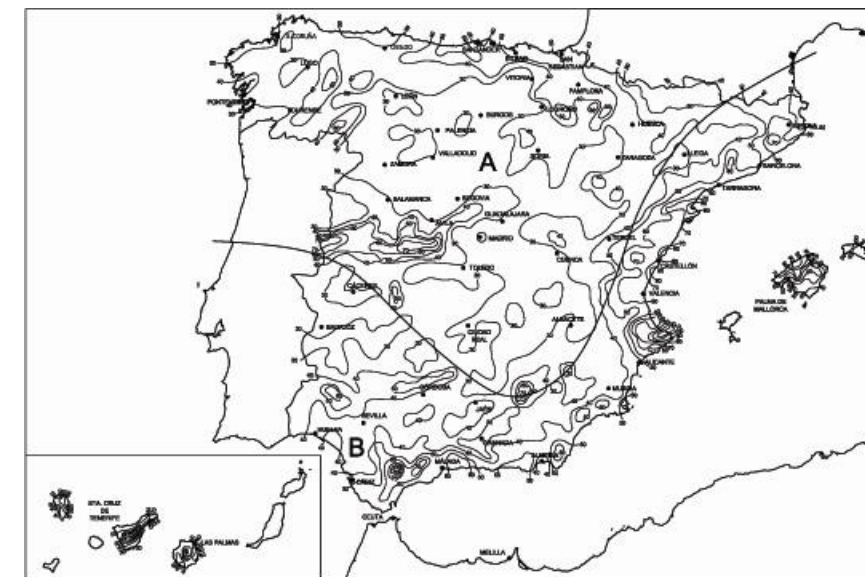


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Isoyeta	Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
	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

D'altra banda, segons la taula 4.6, necessitem disposar 4 albellons al tenir la nostra coberta una superfície entre 200 i 500 m².

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

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

3. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA POTABLE

La instal·lació projectada consta de subministrament d'aigua freda i aigua calenta sanitària. D'acord amb la normativa vigent es col·locaran les següents vàlvules a l'entrada del conjunt:

- Claus de presa i de registre sobre la xarxa de distribució.
- Claus de pas homologades en l'entrada de l'escomesa.
- Vàlvula de retenció a l'entrada del comptador.
- Claus de tall a l'entrada i a l'eixida del comptador.
- Vàlvula d'aïllament i buidat a peu de cada muntant, per garantir el seu aïllament i buidat, deixant en servei la resta de la xarxa de subministrament.
- Vàlvula d'aïllament a l'entrada de cada recinte, per a aïllar qualsevol d'ells mantenint en servei els restants.
- Clau de tall en cada aparell.

NOTA: La instal·lació d'aigua calenta sanitària es definirà al següent apartat, ja que es desenvoluparà segons el CTE-HE4

DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Es projecta un únic punt d'escomesa a la xarxa general d'aigua situada al recinte d'instal·lacions ubicat en la planta baixa del nostre Centre d'Investigació (lloc més pròxim a la xarxa general d'abastiment d'aigua).

Se suposarà una pressió de subministrament de 3 Kg/cm². L'escomesa es realitza amb tub d'acer fins a l'arqueta general situada a l'entrada del conjunt. Disposarà d'elements de filtratge per a la protecció de la instal·lació.

Al recinte d'instal·lació d'abastiment d'aigües se situarà el comptador general, així com el dipòsit acumulador, es disposarà a més d'una caldera de producció d'aigua calenta sanitària i el local serà convenientment ventilat. Aquesta caldera donarà servei al Centre d'Investigació, servint de recolzament a la instal·lació d'energia solar tèrmica instal·lada en la coberta de l'edifici (que es desenvolupa en l'apartat següent).

El comptador general mesurarà la totalitat de consums produïts per les diferents parts del projecte. A partir d'aquest punt la instal·lació es divideix en els següents circuits per al subministrament d'aigua dins de l'edifici:

- C1: Cafeteria-Restaurant
- C2: Banys Planta Baixa
- C3: Banys Planta Primera
- C4: Banys Planta Soterrani
- C5: Laboratoris Planta Soterrani
- C6: Hangars

La xarxa d'aigua disposarà dels elements de tall necessaris per a permetre treballs de manteniment en qualsevol element, afectant el menys possible la resta de la instal·lació. Al menys es disposarà d'una clau de tall per a cada local humit. Seguint aquestes recomanacions, també es disposaran claus de buidat dels muntants verticals.

Les canonades seran d'acer galvanitzat en exteriors i de coure calorifugat a l'interior on es protegiran amb tub corrugat flexible de PVC blau per a l'aigua freda i conques calorifugades per a aigua calenta. Seran a la vegada estanques a pressió de 10 atm, aproximadament el doble de la pressió d'ús. Els accessoris seran roscats. Serà precís instal·lar un circuit de retorn de l'aigua calenta sanitària, ja que el recorregut d'aquesta des de la caldera acumulador fins a

l'aixeta més desfavorable és considerable i no garanteix un temps d'espera acceptable en aquest tipus d'instal·lacions.

Al travessar murs i forjats es col·locaran els passamurs adequats de manera que les canonades puguin lliscar adequadament, omplint l'espai entre ells amb material elàstic. Les canonades se subjectaran amb maneguets semirígids interposats a les abraçadores per a que eviten la transmissió de sorolls.

La pressió òptima de funcionament és de 3 Kg/cm².

CABALS NECESSARIS

Segons el CTE-HS al seu capítol 4 taula 2.1, els cabals instantanis mínims als aparells a instal·lar seran els següents:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,085
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,085
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Com a condició de confort, pel que fa al soroll causat per pèrdua d'aigua per fregament amb parets rugoses de canonada d'acer galvanitzat, es limita la velocitat de circulació a 2 m/s per a l'escomesa, 1,6 m/s per als muntants i 1 m/s per a la instal·lació interior. La pèrdua de pressió es limita a 75 mm.c.s/m.

Fixant aquestes variables, fent una estimació dels cabals necessaris per a cada aparell sanitari i aplicant un coeficient de simultaneïtat, es realitza el dimensionament de les canonades d'aigua freda i calenta seguint l'àbac corresponent per a canonades d'acer galvanitzat.

Es comprovarà en tot moment que els diàmetres obtinguts complisquen amb els mínims establerts pel CTE i que el diàmetre d'un tram sempre serà com a mínim igual que el del tram posterior.

4. INSTAL·LACIÓ D'AIRE CONDICIONAT

NORMATIVA D'APLICACIÓ

La normativa d'aplicació al disseny i càlcul de la instal·lació de climatització és:

- Reglament d'instal·lacions de calefacció, climatització i Aigua Calenta Sanitaria
- Instruccions Tècniques Complementaries

Per al disseny de la instal·lació de climatització és necessari determinar primer les característiques de l'edifici: ubicació, orientació, distribució, superfície, materials de construcció i tancaments. Es tracta d'un edifici destinat a Centre d'Investigació amb un cos principal que es desenvolupa en planta baixa i un volum de residència que consta de dues plantes.

Les condicions interiors de confort s'estableixen en 24°C de temperatura i 50% d'humitat relativa a l'estiu per a les estances interiors de l'edifici, i 22°C i 50% d'humitat relativa a l'hivern.

En estiu, les càrregues tèrmiques són degudes a la transmissió, la infiltració, l'ocupació, la il·luminació, els equips i principalment, a la radiació solar, que depèn de l'orientació. Aquest últim punt s'ha atès des del punt de vista del disseny arquitectònic de les façanes, dotant l'edifici de proteccions solars a base de lames d'acer corten horitzontals i vols per a disminuir la radiació solar directa en les orientacions més severes. A l'hivern, els factors que alteren les condicions de confort són la transmissió i les infiltracions, ja que la resta contribueixen a afavorir la situació. Igualment, és necessari establir les necessitats de ventilació en funció del nivell d'ocupació.

S'ha previst una instal·lació de climatització d'aire fred per a les zones de:

UNITATS: N°1

ÀREES: Zones comuns, Sala de conferències, Cafeteria, Accés, Administració

UNITATS: N°2

ÀREES: Biblioteca, Aules, Laboratoris

UNITATS: N°3

ÀREES: Oficina oberta, Despatxos, Exposició, Àrees de descans

UNITATS: N°4

ÀREES: Hangars

No obstant, es considera que amb una correcta utilització dels sistemes de protecció solar passius i actius (lames de protecció solar, voladissos, reculades de paraments de vidre, etc.) i de refrigeració (obertura racional del sistema de finestres basculants) no faria falta un ús intensiu del sistema forçat de climatització.

La climatització general de l'edifici es realitzarà per mitjà d'equips autònoms tipus aire/aigua situats en la coberta principal de l'edifici.

La decisió d'instal·lar *fan-coils* es basa en la pretensió de donar certa independència a cada estança. S'instal·laran ocults al fals sostre, a més, s'ha escollit un model sense carcassa ja que no quedarà vist, la impulsió s'adaptarà a les reixetes lineals d'alumini, disposades a tal efecte al fals sostre.

Donat que es disposa de fals sostre desmuntable en tot l'edifici, els conductes quedaran ocults i seran totalment registrables. S'ha realitzat un traçat racional que facilite les tasques de manteniment. Aquests elements es disposaran paral·lels al mur tècnic recorrent així els espais comuns de forma que en cas d'avaria no genere cap problema d'ús per a les estances a les que dona servei.

IMPULSIÓ: Les reixetes d'impulsió es col·locaran de forma sistemàtica a ambdós costats del mur tècnic que delimita les àrees d'estança de les zones de circulació.

RETORN: El retorn es realitzarà mitjançant reixetes longitudinals disposades de forma horitzontal tancant el caixó del fals sostre en les proximitats amb els tancaments de vidre.

Els conductes seran de coure, soldats i amb aïllament tèrmic en les línies d'aspiració mitjançant conques preformades.

Cada zona, disposarà de termòstats d'ambient amb maneguets independents.

Les canonades de connexió per a líquid i aspiració de refrigerant de l'equip condicionador s'instal·laran en obra i seran de tub de coure deshidratat amb connexions soldades. Les canonades seran llises i de secció circular, no presentant rugositats ni rebaves als seus extrems. Utilitzant maneguets per a la seua unió, hauran de suportar sense fugues una pressió hidrostàtica mínima de 30 Kg/cm².

JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

La finalitat del condicionament de l'aire és establir un clima artificial de manera que es cree un equilibri tèrmic, sense necessitat que l'organisme haja de recórrer als seus mecanismes naturals de compensació, per tant, es controlaran les variables que intervenen al balanç tèrmic:

- La temperatura seca que influeix en les pèrdues per convecció.
- La velocitat de l'aire que regula les pèrdues per convecció i les d'evaporació.
- La humitat relativa que controla parcialment les pèrdues d'evaporació.

A més:

- És aconsellable dividir la potència en diverses màquines per a minimitzar la paralització d'una d'elles.
- És necessari que l'equip de la zona de la residència siga independent de la resta de l'equip.
- Així mateix no pareix raonable la utilització d'un sistema *multisplit* ja que augmentaria els costos de dita instal·lació.

Justificació de la I.T.E 02. Disseny del RITE

Tenint en compte les exigències d'estalvi energètic, s'haurien de complir les següents especificacions:

- La temperatura mitja de càlcul dels locals climatitzats haurà de ser de 23 a 25°C.
- Per a mantenir els nivells de vibració per baix d'un nivell acceptable, s'aïllaran les canonades mitjançant maneguets antivibratoris, evitant en tot moment la transmissió de sorolls i vibracions.
- L'aïllament tèrmic es realitzarà en canonades i elements necessaris, de forma que evitem consums energètics superflus i aconseguim que els fluids portadors arriben a les unitats terminals pròximes a les d'eixida.
- Es complirà l'annex 03.1 del RITE: per a diàmetres de canonades entre 35 i 90 mm el gruix d'aïllament de 30 mm., per a diàmetre de canonades inferiors a 35 mm el gruix d'aïllament de 20 mm.

EQUIPS DE PRODUCCIÓ

Com s'ha comentat adés, tot el sistema de condicionament serà realitzat mitjançant *fan-coils*, idoni per a una demanda independent que pugui ser simultània o no en funció de l'ocupació.

El sistema de climatització mitjançant *fan-coil* consta de:

- Unitat Evaporada, amb Central Tèrmica: on es calenta o refreda l'aigua: Se situarà en la coberta sobre el recinte d'instal·lacions de l'edifici o en el seu cas, sobre els nuclis humits de la planta principal. L'aigua refredada o escalfada corre per les canonades de coure especial per a una refrigeració protegida amb aïllament tèrmic mitjançant conquilla flexible d'espuma electromèrica de cautxú sintètic de gruix adequat segons RITE als diferents *fan-coils*, en les diferents estances.
- Unitats Individuals denominades *Fan-Coil*: se situaran en cada ambient a condicionar al qual arribarà l'aigua. Allí l'aire es tractat i impulsat amb un ventilador al local a través d'un filtre. D'aquesta manera, quan l'aire es refreda a l'ambient transmetent la calor a l'aigua que retorna seguint el circuit.

Per tant, s'utilitza una refrigeració del tipus aire/aigua amb refrigerant R-410 ecològic, amb un compressor de tipus hermètic vertical, control per microprocessador de funcionament i fins i tot grup hidràulic amb dipòsit d'inèrcia, manòmetre, control de condensació, bomba d'aigua i got d'expansió. Els equips s'instal·laran en la sala d'instal·lacions corresponent.

EQUIPS I ESTALVI ENERGÈTIC

Per als locals climatitzats, s'estableixen les següents temperatures:

-Temperatura interior a l'hivern serà de 20°C

-Temperatura interior a l'estiu serà de 24°C

El fraccionament de potència en els refrigeradors complirà el que s'indica en la UNE 86.609.

S'ha projectat aïllament tèrmic, tant en les canonades d'anada com de retorn, com una conquilla flexible d'espuma elastòmera a força de cautxú sintètic de gruix segons RITE i acabat amb xapa d'alumini en les zones que recorren per l'exterior.

Als climatitzadors que condicionen locals, s'ha previst un sistema de refredament gratuït (*Free-Cooling*), mitjançant dos ventiladors, un d'impulsió i un altre de tornada i tres comportes motoritzades. A més d'una sonda de qualitat d'aire de l'ambient que modifica el cabal de l'aire renovat.

TIPUS DE CONTROL

Per al control de la instal·lació s'escull, en general, un sistema individual de control adequat al sistema condicionador. Així s'estableix un control individual de cada component del sistema, integrat en un *System Manager* que, situat al centre de control general, supervisa el funcionament de la instal·lació donant com a resultat una millor gestió de l'energia. En les diverses unitats de condicionament *fan-coil* s'estableix un control individual sobre les unitats climatitzadores, bombes de calor i refrigeració, simultàniament des de un únic punt.

D'aquesta forma cada zona es beneficia d'una temperatura compatible amb les necessitats dels seus ocupants i les exigències de l'edifici, és a dir, cada zona controla independentment la seua temperatura. El sistema directe centralitzat està connectat als diversos sistemes individuals i als seus components del sistema de condicionament a través d'un cablejat de comunicacions que connecta tots els paràmetres del sistema de condicionament de l'aire.

UBICACIÓ DE LES MÀQUINES

Tots els components del sistema, els refrigeradors, bombes i climatitzadors, se situen en llocs ventilats directament a l'exterior (al nostre cas, en coberta).

Les unitats climatitzadores se situen en les zones pròximes a les zones a climatitzar. Es dotarà a tota la instal·lació de claveguerams generals i parcials, portant-se a arquetes. Així mateix,

els refrigeradors es buidaran independentment de la resta de la instal·lació que alimenta, mitjançant un clavegueram individual adaptat en la part inferior de la mateixa, segons RITE.

Es dotarà d'una instal·lació d'alimentació connectada a la xarxa general mitjançant diverses connexions flexibles que es puguin separar físicament. Anirà proveïda de manòmetre, clau de tall de bola, comptador i vàlvula de retenció, amb un diàmetre mínim de 1 ½.

En les parts altes dels circuits s'instal·laran purgadors automàtics de boia amb tancament mitjançant vàlvula d'agulla, que permeten desallotjar l'aire emmagatzemat al primer tancament de la instal·lació o bosses eventuais que es formen durant el període de funcionament. Aquests purgadors podran desarmar-se en cas d'avaria, sense haver de buidar la instal·lació.

En cas d'ubicar les màquines en un recinte tancat, convenientment ventilat, aquests locals disposaran de claveguerons per gravetat de més de 100 mm de diàmetre així com totes les instal·lacions anteriorment plantejades. Es col·locarà un esquema de funcionament i identificació de claus, així com un cartell indicant:

- Instruccions clares i precises per a ús de la instal·lació en cas d'emergència.
- Nom, adreça i telèfon del mantenidor.
- Adreça i telèfon del Servei de Bombers més pròxim.

ELEMENTS CONSTITUTIUS DE LA INSTAL·LACIÓ

1. Bombes de recirculació

Bomba centrífuga amb motor elèctric de 2,2 KW, 1450 rpm., amb tanca mecànica i eix construït en acer inoxidable per a circulació d'aigua freda o calenta.

2. Fan-coils

Fan-coils de sostre, amb ventilador centrifugat de molt baix nivell sonor, motor elèctric de tres velocitats, filtre, safata auxiliar de recollida de condensats, sifó per a desaugar, velocitat mitja i pressió estàtica externa de 40 Pa.

3. Climatitzadors

Climatitzador per a tractament d'aire, situat a la intempèrie, de construcció autoportant en panell sandvitx termoacústic amb aïllament de 50 mm, *skin plate*, teuladeta, bancada, dispositius de seguretat per al marc CE i seccions modulars de color a determinar per la Direcció Facultativa:

- Ventilador de volta de transmissió per corretges
- *Free-Cooling* amb tres comportes
- Filtre pla d'eficàcia 85%
- Bateria de fred
- Ventilador d'impulsió de transmissió per corretges

5. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

El següent apartat té per objecte establir les condicions tècniques per a la realització de la instal·lació elèctrica en baixa tensió, segons la normativa vigent.

5.1. PRESCRIPCIONS OFICIALS

Tant en efectes constructius com de seguretat, es tindran en compte les especificacions establertes en:

- Reglament Electrònic de Baixa Tensió aprovat per Decret pel Ministeri d'Indústria 842/2002 de 20 de setembre.
- Instruccions Tècniques complementàries del R.E.B.T. aprovat per Ordre del Ministeri d'Indústria en 2002.
- Normes Particulars per a Instal·lacions d'Enllaç de la companyia Iberdrola S.A. provades per Resolució de la Direcció General d'Energia el 26 de juny de 1975, B.O.E. de 22/09/1975.

- ITC-BT 004. Xarxes aèrees per a la distribució d'energia elèctrica. Càlcul mecànic i execució de les instal·lacions.
- ITC-BT 000. Xarxes subterrànies per a la distribució d'energia elèctrica. Materials.
- ITC-BT 007. Xarxes subterrànies per a la distribució d'energia elèctrica. Intensitats admissibles en els conductors.
- ITC-BT 007. Instal·lacions interiors o receptores. Prescripcions de caràcter general.
- ITC-BT 019. Instal·lacions interiors o receptores. Tubs protectors.

CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

L'article 17 del Reglament Electrotècnic estableix que, a partir d'una previsió de càrrega superior als 50 KW, la propietat ha de reservar un local per al centre de transformació. El projecte supera dit límit i, per tant, és necessària la instal·lació d'un centre de transformació. El centre de transformació senzill trifàsic (segons normativa) està col·locat en la tanca de la parcel·la amb escomesa subterrània. Dit local no serà travessat per cap canalització ni canonada. Conforme a la NBE-CPI-02, serà considerat d'alt risc a efectes de les condicions exigibles respecte a l'evacuació, compartimentació i elements constructius.

La ventilació es disposarà de forma natural, mitjançant respiradors situats cap a l'exterior. Totes les obertures es protegiran amb reixes o planxes perforades que permeten el pas de l'aire i impedisquen l'entrada d'objectes a l'interior. L'enllumenat es realitzarà de forma estanca, sent necessari un nivell d'il·luminació mínim de 150 lux, aconseguits almenys amb dos punts de llum, amb interruptor junt a l'entrada i una base d'endoll. S'instal·larà un equip autònom d'il·luminació d'emergència d'encès automàtic front a la falta de tensió.

Els murs que el delimiten es realitzaran amb materials incombustibles i impermeables de formigó armat o plaques prefabricades de formigó. Els tancaments seran RF-180 i la porta RF-60.

Ha de tindre presa de terra de forma que no existisca risc per a les persones que circulen o romanguen dins de l'edifici. Les preses de terra són independents de les de l'edifici. Baix del

transformador es construirà un pou de dimensions en planta 140x90 cm i profunditat no inferior a 50 cm per a la recollida d'eventuals pèrdues de líquid refrigerant, i es connectarà a un pou de recollida que en cap cas ha d'estar connectat al clavegueram.

5.2. INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ

Uneix la xarxa de distribució a les instal·lacions interiors. Es compon de:

Escomesa

És la part de la instal·lació compresa entre la xarxa de distribució i la CGP, en aquest cas partirà des del centre de transformació. Els conductors seran de coure. Aquesta línia està regulada per la ITC-BT-11. Atenent al seu traçat, al sistema d'instal·lació i a les característiques de la xarxa, l'escomesa serà subterrània. Els cables estaran aïllats, de tensió assignada 0,6/1 KV, i podran instal·lar-se directament soterrats en galeries-canals revisables. Per últim, cap senyalar que l'escomesa serà part de la instal·lació constituïda per l'empresa subministradora, per tant, el seu disseny ha de basar-se en les normes particulars d'aquesta.

Caixa general de protecció (CGP)

Són les caixes que allotgen els elements de protecció de les línies generals d'alimentació. S'instal·laran preferentment sobre les façanes exteriors dels edificis, en llocs de lliure i permanent accés. La seua situació es fixarà de comú acord entre la propietat i l'empresa subministradora.

Quan l'escomesa siga subterrània s'instal·larà sempre en un nínxol en paret de resistència no menor al paredó i es preveuen dos orificis per a allotjar dos tubs de fibrociment per a l'entrada de l'escomesa de la xarxa general. Es tancarà amb una porta preferentment metàl·lica, amb grau de protecció IK 10 segons UNE-EN 50102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn i estarà protegida contra la corrosió, disposant d'un pany o cademat normalitzat per l'empresa subministradora. La part inferior de la porta es trobarà a un mínim de 30 cm del sòl. En el nínxol es deixaran previstos els orificis necessaris per a allotjar els conductes per a l'entrada de les escomeses subterrànies de la xarxa general, conforme al que estableix la ITC-BT-21 per a canalitzacions encastades.

En tots els casos es procurarà que la situació escollida estiga el més pròxima possible a la xarxa de distribució pública i que quede allunyada, o en el seu defecte protegida adequadament, d'altres instal·lacions tals com d'aigua, gas, telèfon, etc., segons s'indica en la ITC-BT-07.

Donat que la nostra façana no llinda amb la via pública, la caixa general de protecció se situarà al límit entre les propietats públiques i privades.

Línia repartidora

Enllaça la CGP amb el comptador, està constituïda per tres conductors de fase, un conductor neutre i un conductor de protecció.

Mòdul de comptadors

Contindrà els equips de mesura en un local única i exclusivament destinat a aquesta finalitat ubicant al recinte d'instal·lacions disposat a la planta baixa del nostre Centre d'Investigació (zona administració).

Derivació individual

Línia que enllaça el mòdul de comptadors amb el quadre general de distribució.

Quadre general de distribució (QGD)

Lloc on s'allotgen els elements de protecció, comandament i maniobra de les línies interiors. Se situaran el més prop possible del punt d'entrada de la derivació individual, en el nostre cas estarà ubicat junt amb el mòdul de comptadors al local destinat a tal finalitat dins del recinte d'instal·lacions disposat en la planta baixa del nostre edifici. Es col·locarà una caixa per a l'interruptor de control de potència, immediatament abans de la resta de dispositius, en compartiment independent i precintable. Dita caixa es podrà col·locar al mateix quadre on es col·loquen els dispositius generals de comandament i protecció. Està constituït per un interruptor diferencial, un interruptor magnetotèrmic general automàtic de tall omnipolar i un interruptor magnetotèrmic de protecció, per a cadascun dels sectors en què es divideix la instal·lació elèctrica.

5.3. INSTAL·LACIÓ INTERIOR

Línies derivades a quadres secundaris

Del quadre general de distribució partiran les línies derivades als quadres secundaris de distribució, que es corresponen amb els distints circuits, aquests són:

Quadres Secundaris Planta Baixa

- CS 1: Administració
- CS 2: Cafeteria
- CS 3: Zones comuns (recinte d'instal·lacions, vestíbul, circulacions, exposicions, banys generals)
- CS4: Laboratoris Planta Baixa
- CS 5: Despatxos Planta Baixa
- CS 6: Cambra d'instal·lacions
- CS 7: Enllumenat exterior
- CS 8: Sala de màquines (ascensor)
- CS 9: Hangars

Circuits

Partiran del quadre secundari de distribució i discorren pel fals sostre.

Els circuits aniran separats, allotjats en tubs independents i discorreran en paral·lel. Les connexions entre conductors es realitzaran mitjançant caixes de derivació, de material aïllant, de profunditat major a 1,5 vegades el diàmetre. Qualsevol part de la instal·lació interior quedarà a una distància superior a 5 cm de les canalitzacions d'aigua, sanejament i telefonia.

Tipus de conductors elèctrics.

Els conductors elèctrics seran de coure electrostàtic, amb doble capa aïllant, sent la seua tensió nominal de 1000 V per a la línia repartidora i de 750 V per a la resta de la instal·lació, havent d'estar homologada segons les normes UNE (citades en la instrucció ITC BT 044).

Els conductors de protecció seran de coure i presentaran el mateix aïllament que els conductors actius, instal·lant-se ambdós per la mateixa canalització. Els conductors que circulen per zones comuns i de pública concurrència no hauran de ser propagadors de la flama i de baixa emissió de fums.

Els conductors s'identificaran pels colors del seu aïllament:

- Blau clar per al conductor neutre
- Groc o verd per al conductor de terra i protector
- Marró, negre o gris per als conductors actius o fases

Tubs protectors

Els tubs emprats seran aïllants flexibles normals, que poden corbar-se amb les mans, de PVC rígid corbable en calent.

Els diàmetres interiors normals mínims, en mil·límetres, per als tubs protectors, en funció del nombre, classe i secció dels conductors que han d'allotjar, s'indiquen en les taules I, II, III, IV i V de la Instrucció ITC-BT 019.

Per a més de cinc conductors de seccions diferents a instal·lar pel mateix tub, la secció interior d'aquesta serà com a mínim, igual a tres vegades la secció total ocupada pels conductors.

Els tubs han de suportar, com a mínim, sense cap deformació, les següents temperatures:

- 60°C per als tubs constituïts per policlorur de vinil o polietilè.
- 70°C per als tubs metàl·lics amb folre aïllant de paper impregnat.

Caixes d'empalmament i derivació

Estan destinats a facilitar la substitució dels conductors així com a permetre les seues ramificacions. Han d'assegurar la continuïtat de la protecció mecànica, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions, permetent la seua verificació en cas necessari.

La tapa serà desmuntable i es construirà amb material aïllant.

Estaran previstos per a una tensió d'utilització de 750 V.

CÀLCUL PER DENSITAT DE CORRENT

La intensitat de la línia repartidora ve donada per l'expressió:

$$I = P / \cos \varphi \times U \times \arrel de 3 \quad I = P / \cos \varphi \cdot U \cdot \sqrt{3}$$

On:

I és la intensitat en ampers (A)

P és la potència en vats (W)

U és la diferència de potencial en volts (V)

cos φ és el factor de potència

D'aquesta manera, fixada la intensitat, segons la taula ITC-BT017, determinen el conductor necessari segons el criteri de densitat de corrent.

ELECTRIFICACIÓ DELS NUCLIS HUMITS

La Instrucció ITC-BT-24 estableix un volum de prohibició i un altre de protecció.

- Volum de prohibició: És el limitat pels plans verticals tangents a les vares exteriors de la banyera o dutxa i els horitzontals constituïts pel sòl i un pla situat a 2,25 metres per damunt del fons d'aquests, o per damunt del sòl si estigueren encastats al mateix.

En aquest volum no s'instal·laran interruptors, preses de corrent ni aparells d'il·luminació.

- Volum de protecció: És el comprés entre els mateixos plans horitzontals senyalats pel volum de prohibició i altres verticals situats a un metre del citat volum.

En aquest volum no s'instal·laran interruptors, però podran instal·lar-se preses de corrent de seguretat, així com aparells d'enllumenat d'instal·lació fixa i preferentment de protecció classe II d'aïllament o, en el seu defecte, no presentarà cap part metàl·lica accessible. En aquests aparells d'enllumenat no es podran disposar interruptors ni preses de corrent almenys que els últims siguin de seguretat.

Totes les masses metàl·liques existents a la cambra de bany (canonades, desguassos, calefacció, portes, etc.) hauran d'estar unides mitjançant un conductor de coure, formant una xarxa equipotencial, unint-se aquesta xarxa al conductor de terra o protecció.

En general, per aconseguir una bona organització hem de tindre en compte els següents aspectes:

- ✓ Cada electrodomèstic ha de tenir la seua pròpia presa de corrent
- ✓ Cada línia ha de dimensionar-se amb arreglo de la potència que transporta
- ✓ Les bases del endoll s'adaptaran a la potència que requereix l'aparell en qüestió, pel que distingirem els valors, en quant a intensitat es refereix, de 10 A, 16 A i 25 A.

Instal·lació de presa de terra

S'entén per presa de terra la unió conductora de determinats elements o parts d'una instal·lació amb el potencial de terra, protegint així els contactes accidentals en determinades zones d'una instal·lació.

Per a això es canalitza el corrent de fuga o derivació ocorreguts fortuïtament en les línies receptores, carcasses, parts conductores pròximes als punts de tensió i que poden produir descàrregues als usuaris dels receptors elèctrics o línies.

La instal·lació de presa de terra està constituïda per un anell de conducció soterrat. A ell es connectaran els punts de presa de terra situats en dit perímetre mitjançant una arqueta de connexió.

A l'arqueta es connectarà la línia principal de terra que discorre per la canalització de serveis i a la que estan connectats tots els conductes de protecció.

Es connectarà a presa de terra:

- La instal·lació de parallamps.
- La instal·lació d'antena de TV i FM
- Les instal·lacions de fontaneria, calefacció, etc.
- Els endolls elèctrics i les masses metàl·liques de lavabos, banys, laboratoris, etc.
- Els sistemes informàtics

Aquestes connexions s'establiran per soldadures autògenes.

La secció de l'elèctrode no ha de ser inferior a $\frac{1}{4}$ de la secció del conductor que constitueix la línia principal de terra.

Punt de presa de terra

Seràn de coure recobert de cadmi de 2,5x33 cm i 0,4 cm de gruix, amb recolzaments de material aïllant.

Elèctrode de pica

D'acer recobert de coure, de 1,4 cm de diàmetre i 2 metres de longitud. Soldat al cable conductor mitjançant soldadura aluminotèrmica. El clavet de la pica s'efectuarà amb colps curts i secs. Haurà de penetrar totalment en el terreny sense trencar-se.

Arqueta de connexió

On se situarà el punt de presa de terra. Les seues dimensions aproximades seràn de 75x60x40 cm. i quedarà a nivell enrasat del terreny per la part superior.

Parallamps

Aquest edifici no necessita la col·locació de parallamps ja que:

- La seua altura és inferior a 43 m.

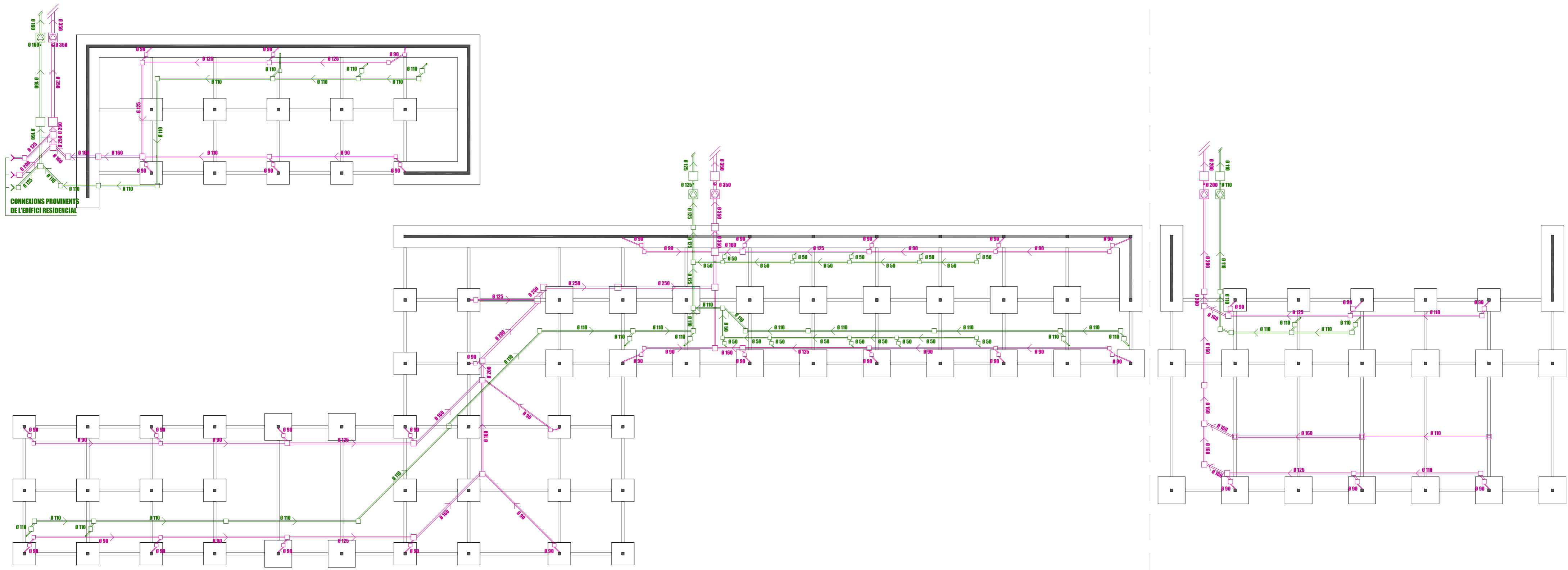
- No es manipulen substàncies tòxiques, radioactives, explosives o fàcilment inflamables.
- El seu índex de risc no sobrepassa les 27 unitats de risc contemplades en la NTE-IPP.

5.4. CONDICIONS DE LA INSTAL·LACIÓ

Per a l'execució de la instal·lació s'haurà de tenir en compte la Instrucció MI BT 024 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

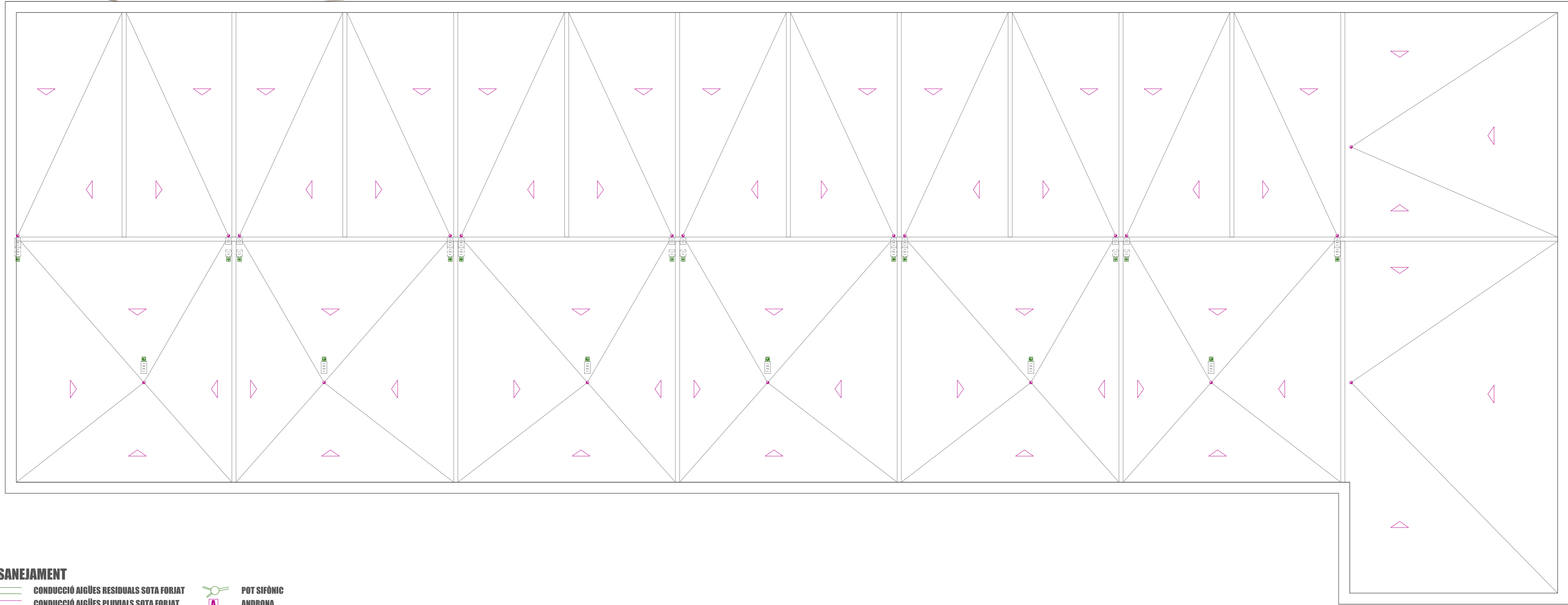
- El quadre general de comandament i distribució se situarà a l'interior del local, en un lloc de fàcil i lliure accés per a personal del Centre d'investigació. Aquest quadre serà de material no inflamable ni propagador de la flama i es disposarà a una altura del sòl de 2 m (des del sòl al centre dels mecanismes). Sobre la tapa de tancament es disposarà un cartell de material metal·litzat en el que s'indiquen el nom de l'Instal·lador Electricista Autoritzat que haja realitzat la instal·lació, la potència màxima admissible i la data en què s'executà la mateixa.
- La connexió entre els dispositius de protecció situats en l'interior del quadre s'executarà ordenadament i mitjançant regletes de connexió, tant per als conductors actius com per al conductor de protecció.
- El traçat de les diferents canalitzacions elèctriques s'efectuarà baix tub protector, procurant seguir línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on es munta la instal·lació.
- Haurà de ser possible la introducció i retirada dels connectors elèctrics en els tubs, després de col·locats aquests i els seus accessoris, disposant dels registres que es consideren convenients. Els conductors s'allotjaran en els tubs després de col·locats aquests.
- Les unions entre conductors i les seues derivacions s'hauran de realitzar sempre utilitzant borns o regletes de connexió muntats individualment o formant blocs. Aquestes unions es realitzaran sempre dins de les caixes d'encast, a més no han d'eixir més de tres conductors.
- No s'utilitzarà el mateix conductor neutre o de protecció per a dos o més circuits, donat que hauran de ser independents per a cadascun d'ells, fins i tot si van dins d'un mateix tub.

- Tot conductor actiu haurà de ser seleccionable en qualsevol punt de la instal·lació en què es derive.
- Tots els circuits i línies elèctriques derivades portaran una protecció contra sobreintensitats, bé per interruptor automàtic o per tallacircuits fusibles calibrats, els quals es recomana siguen de tall omnipolar. La connexió dels interruptors de mànec unipolars es realitzarà sempre sobre el conductor de fase de la instal·lació i en el cas de disposar-se de tallacircuits fusibles, aquests es muntaran igualment sobre dit conductor de fase.
- Les preses de corrent monofàsiques d'un mateix local o dependència, hauran d'estar connectades a una mateixa fase i en cas contrari, entre les preses alimentades per diferent fase, haurà d'existir una distància mínima d'1,5 metres.
- La instal·lació elèctrica es subdividirà de tal manera que les pertorbacions originades per avaries que puguen produir-se en un punt d'elles, afecten a certes parts de la instal·lació; a més, aquesta subdivisió permetrà controlar els aïllaments de la instal·lació per sectors.
- Els diferents llums d'enllumenat de llocs de pas, i per al cas que siguen metàl·liques, es connectaran a terra mitjançant conductor de protecció. Serà d'aplicació la present normativa per a aquells aplics o llums que siguen accessibles des del sòl.



SANEJAMENT

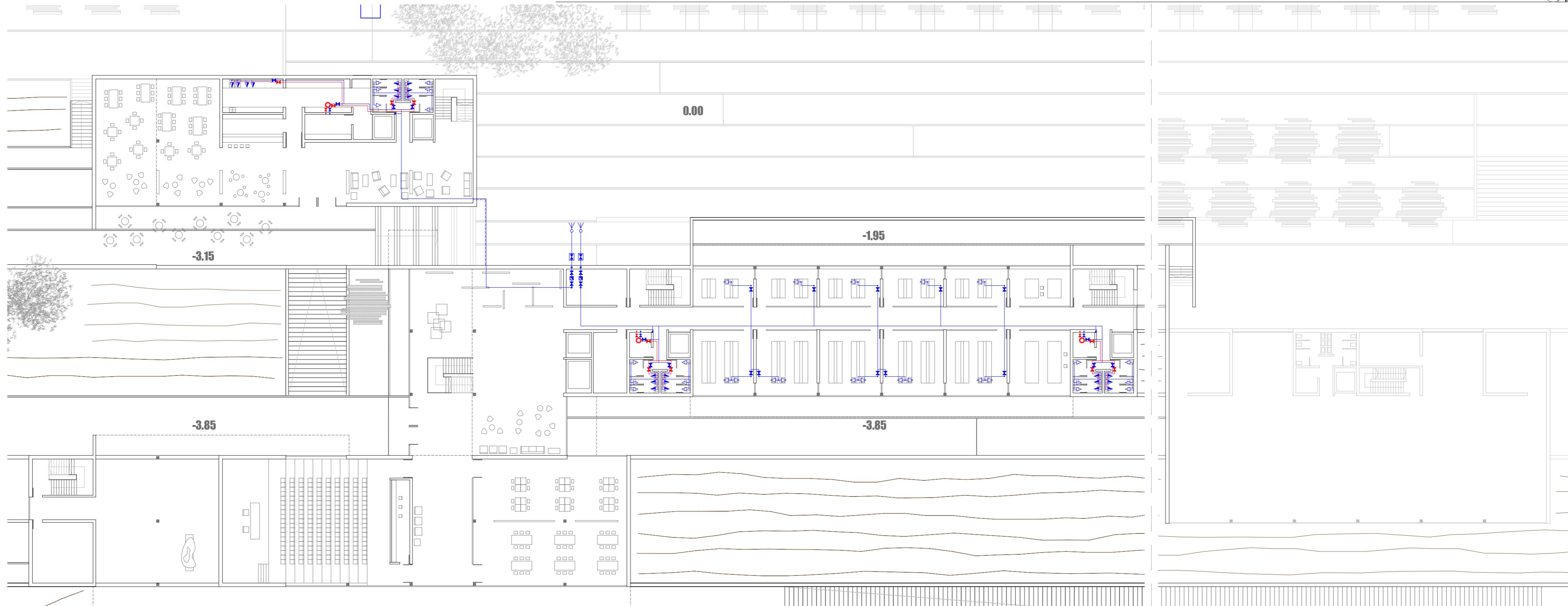
- | | | | |
|--|--|--|------------------------------------|
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS SOTA FORJAT | | POT SIFÒNIC |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS SOTA FORJAT | | ANDRONA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS PENJADES | | ANDRONA CORREGUDA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS PENJADES | | ARQUETA |
| | Ø 110 | | ARQUETA SOTA ANDRONA |
| | Ø 110 | | ARQUETA REGISTRE / BOMBA EXTRACCIÓ |
| | SENTIT D'EVACUACIÓ | | CONNEXIÓ XARXA PÚBLICA |
| | BAIKANT | | |



SANEJAMENT

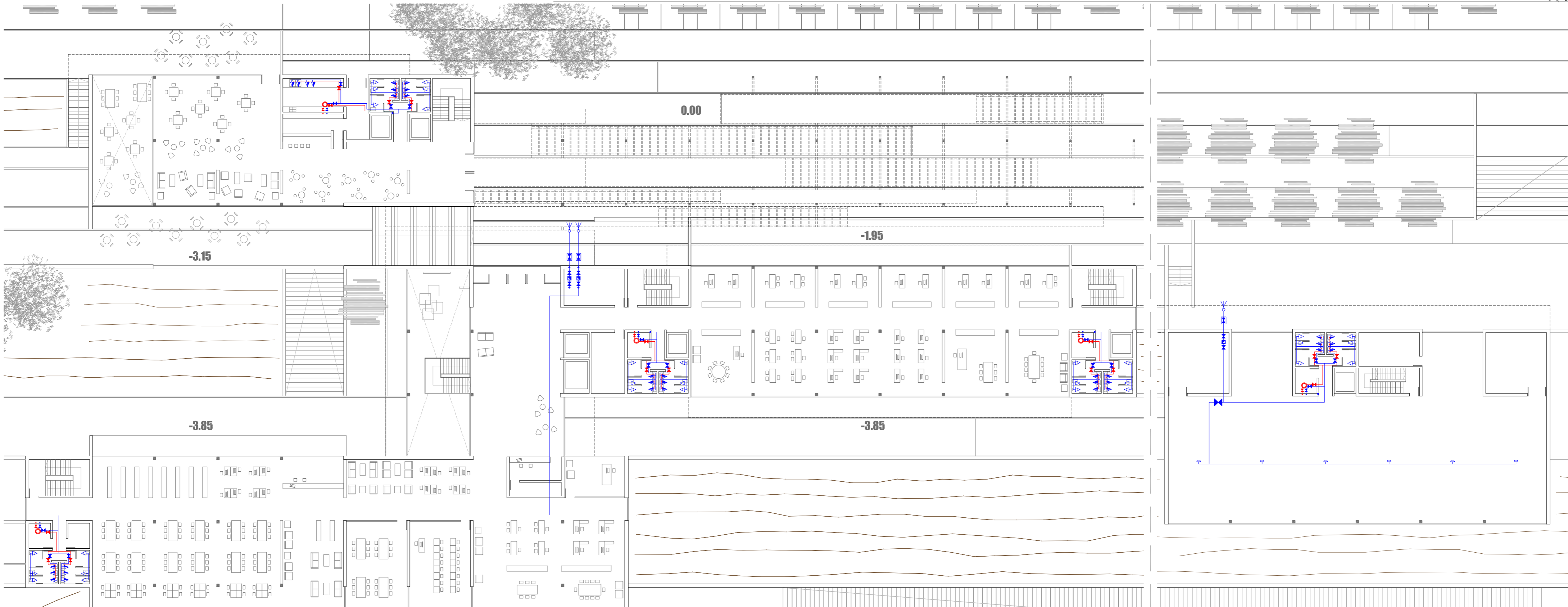
- | | | | |
|--|--|--|------------------------------------|
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS SOTA FORJAT | | POT SIFÒNIC |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS SOTA FORJAT | | ANDRONA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS PENJADES | | ANDRONA CORREGUDA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS PENJADES | | ARQUETA |
| | DIÀMETRE CANONADA | | ARQUETA SOTA ANDRONA |
| | SENTIT D'EVACUACIÓ | | ARQUETA REGISTRE / BOMBA EXTRACCIÓ |
| | BAIKANT | | CONNEXIÓ XARXA PÚBLICA |

-3.15



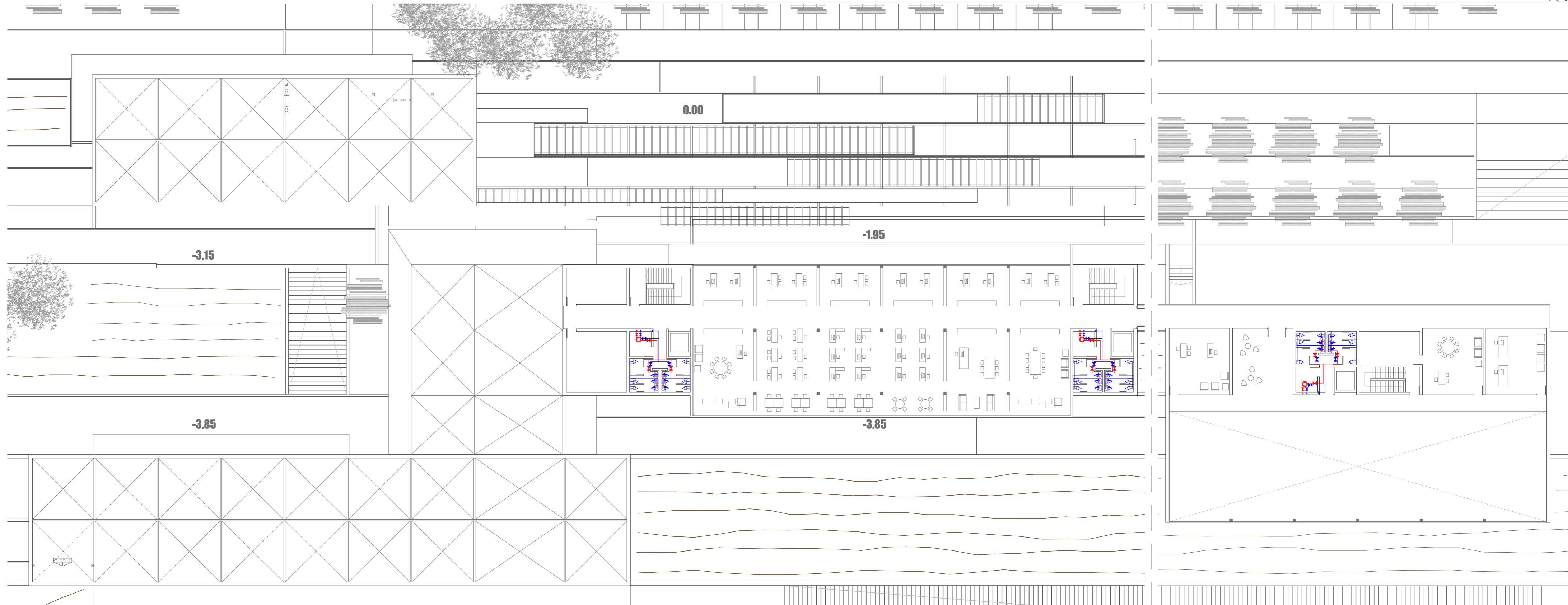
FONTANERIA

- | | | | | | |
|--|-------------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|
| | COMPTADOR | | PREINSTAL·LACIÓ A. FREDA | | CLAU DE PAS ANADA COL·LECTOR |
| | CLAU GENERAL | | CANONADA A. FREDA | | ESCOMESA XARXA GENERAL |
| | MUNTANT A. FREDA | | CANONADA A. CALENTA | | |
| | CLAU DE PAS A. FREDA | | CANONADA A. FREDA SOTERRADA | | (les canonades són de coure) |
| | CLAU DE PAS A. CALENTA | | VÀLVULA ANTIRETORN | | |
| | AIXETA A. FREDA | | ESCALFADOR | | |
| | AIXETA A. FREDA/CALENTA | | CLAU DE PAS ANADA COL·LECTOR | | |



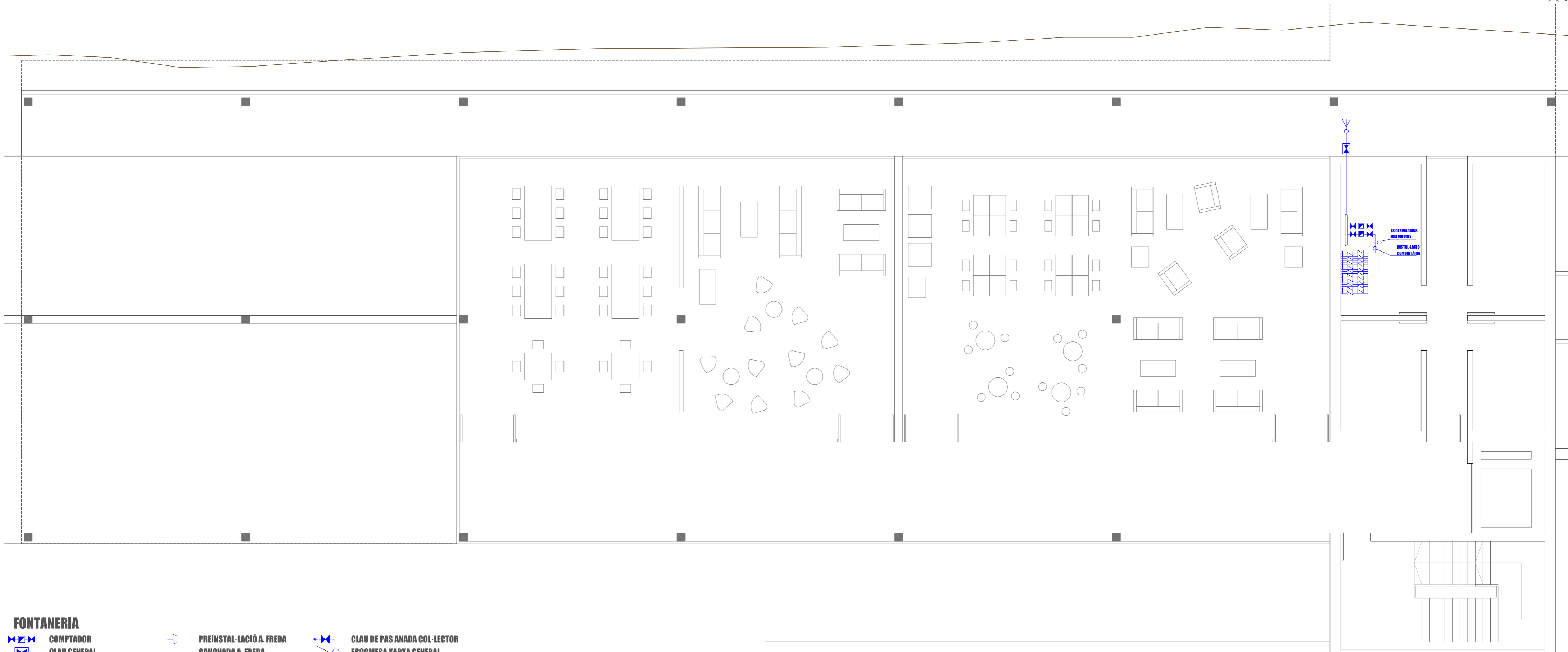
FONTANERIA

- | | | | | | |
|--|-------------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|
| | COMPTADOR | | PREINSTAL·LACIÓ A. FREDA | | CLAU DE PAS ANADA COL·LECTOR |
| | CLAU GENERAL | | CANONADA A. FREDA | | ESCOMESA XARXA GENERAL |
| | MUNTANT A. FREDA | | CANONADA A. CALENTA | | (les canonades són de coure) |
| | CLAU DE PAS A. FREDA | | CANONADA A. FREDA SOTERRADA | | |
| | CLAU DE PAS A. CALENTA | | VÀLVULA ANTIRETORN | | |
| | AIXETA A. FREDA | | ESCALFADOR | | |
| | AIXETA A. FREDA/CALENTA | | CLAU DE PAS ANADA COL·LECTOR | | |



FONTANERIA

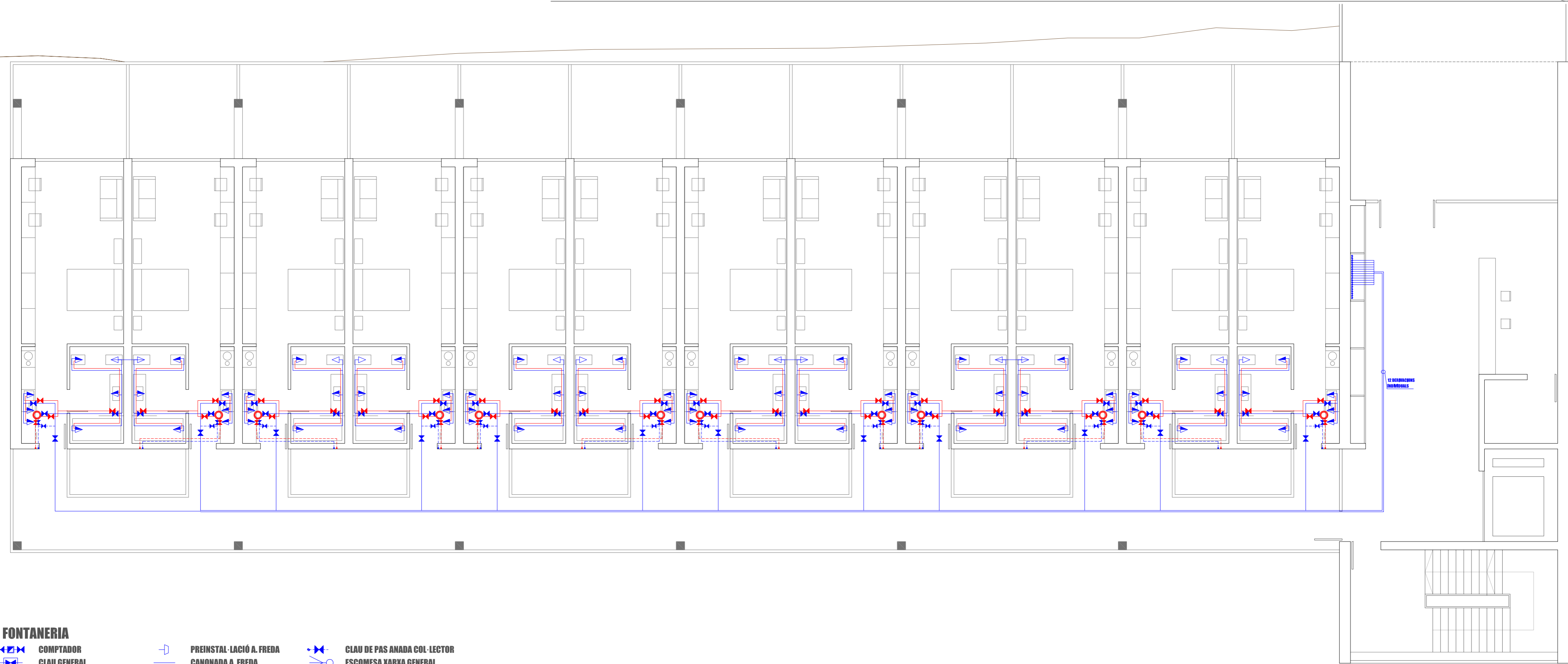
- | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|
| | COMPTADOR | | PREINSTAL·LACIÓ A. FREDA | | CANONADA A. FREDA | | CLAU DE PAS ANADA COL·LECTOR |
| | CLAU GENERAL | | CANONADA A. FREDA | | CANONADA A. CALENTA | | ESCOMESA XARXA GENERAL |
| | MUNTANT A. FREDA | | CANONADA A. FREDA SOTERRADA | | (les canonades són de coure) | | |
| | CLAU DE PAS A. FREDA | | VÀLVULA ANTIRETORN | | ESCALFADOR | | |
| | CLAU DE PAS A. CALENTA | | CLAU DE PAS ANADA COL·LECTOR | | | | |
| | AIXETA A. FREDA | | | | | | |
| | AIXETA A. FREDA/CALENTA | | | | | | |



FONTANERIA

- | | | | | | |
|--|-------------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|
| | COMPTADOR | | PREINSTAL·LACIÓ A. FREDA | | CLAU DE PAS ANADA COL·LECTOR |
| | CLAU GENERAL | | CANONADA A. FREDA | | ESCOMESA XARXA GENERAL |
| | MUNTANT A. FREDA | | CANONADA A. CALENTA | | |
| | CLAU DE PAS A. FREDA | | CANONADA A. FREDA SOTERRADA | | (les canonades són de coure) |
| | CLAU DE PAS A. CALENTA | | VÀLVULA ANTIRETORN | | |
| | AIXETA A. FREDA | | ESCALFADOR | | |
| | AIXETA A. FREDA/CALENTA | | CLAU DE PAS ANADA COL·LECTOR | | |

-3.15

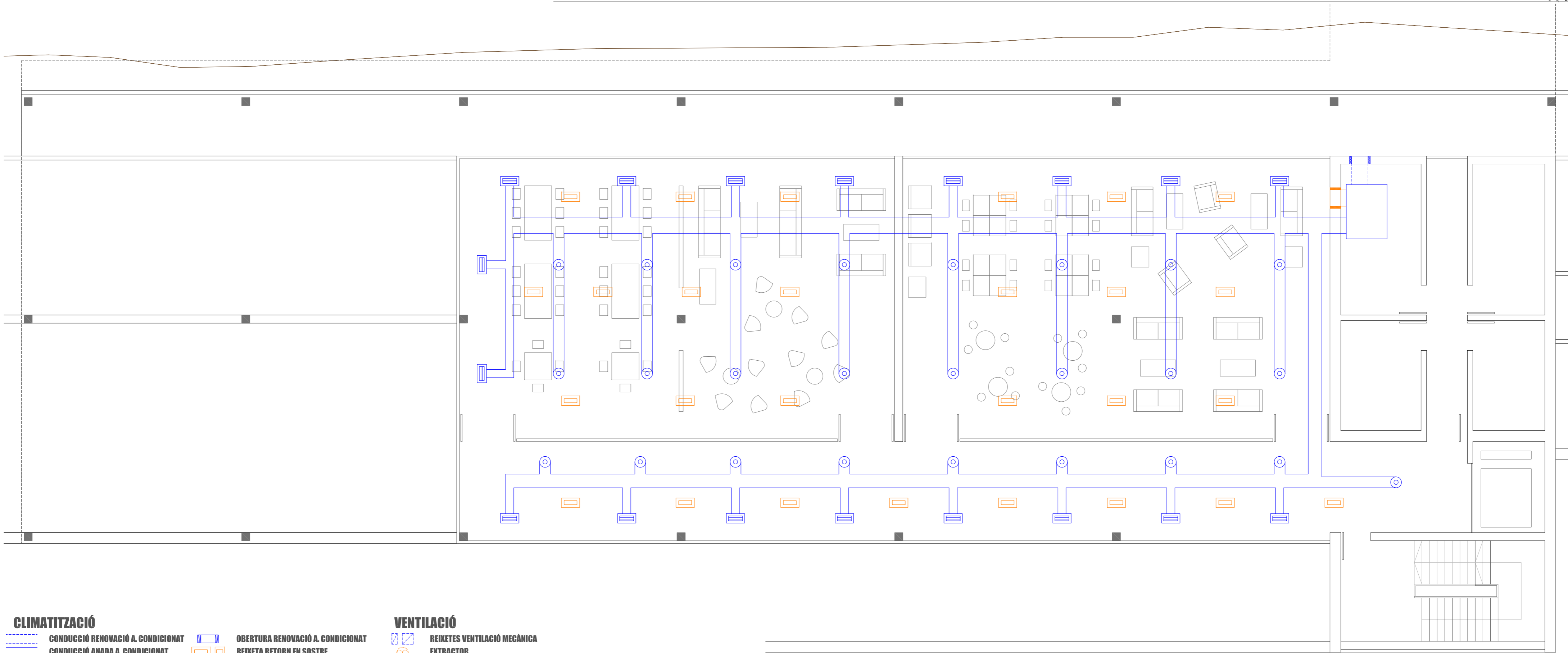


FONTANERIA

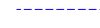






- | | | | | | |
|--|-------------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|
| | COMPTADOR | | PREINSTAL·LACIÓ A. FREDA | | CLAU DE PAS ANADA COL·LECTOR |
| | CLAU GENERAL | | CANONADA A. FREDA | | ESCOMESA XARXA GENERAL |
| | MUNTANT A. FREDA | | CANONADA A. CALENTA | | |
| | CLAU DE PAS A. FREDA | | CANONADA A. FREDA SOTERRADA | | (les canonades són de coure) |
| | CLAU DE PAS A. CALENTA | | VÀLVULA ANTIRETORN | | |
| | AIXETA A. FREDA | | ESCALFADOR | | |
| | AIXETA A. FREDA/CALENTA | | CLAU DE PAS ANADA COL·LECTOR | | |








12 DERIVACIONS INDIVIDUALS

-3.15










CLIMATITZACIÓ

-  CONDUCCIÓ RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
-  CONDUCCIÓ ANADA A. CONDICIONAT
-  CONDUCCIÓ RETORN A. CONDICIONAT
-  DIFUSSOR
-  REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE
-  REIXETA EXPULSIÓ EN PARET
-  REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE NAU

-  OBERTURA RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
-  REIXETA RETORN EN SOSTRE
-  REIXETA RETORN EN PARET
-  OBERTURA DE RETORN EN ENVANS
-  FALS SOSTRE EN VIVENDA
-  EVAPORADORA
-  TORRE DE REFRIGERACIÓ

VENTILACIÓ

-  REIXETES VENTILACIÓ MECÀNICA
-  EXTRACTOR
-  CONDUCCIÓ RENOVACIÓ VENTILACIÓ
-  CONDUCCIÓ EXTRACCIÓ FUMS
-  XUNT RENOVACIÓ VENTILACIÓ
-  XUNT EXTRACCIÓ FUMS
-  XUNTS EN COBERTA

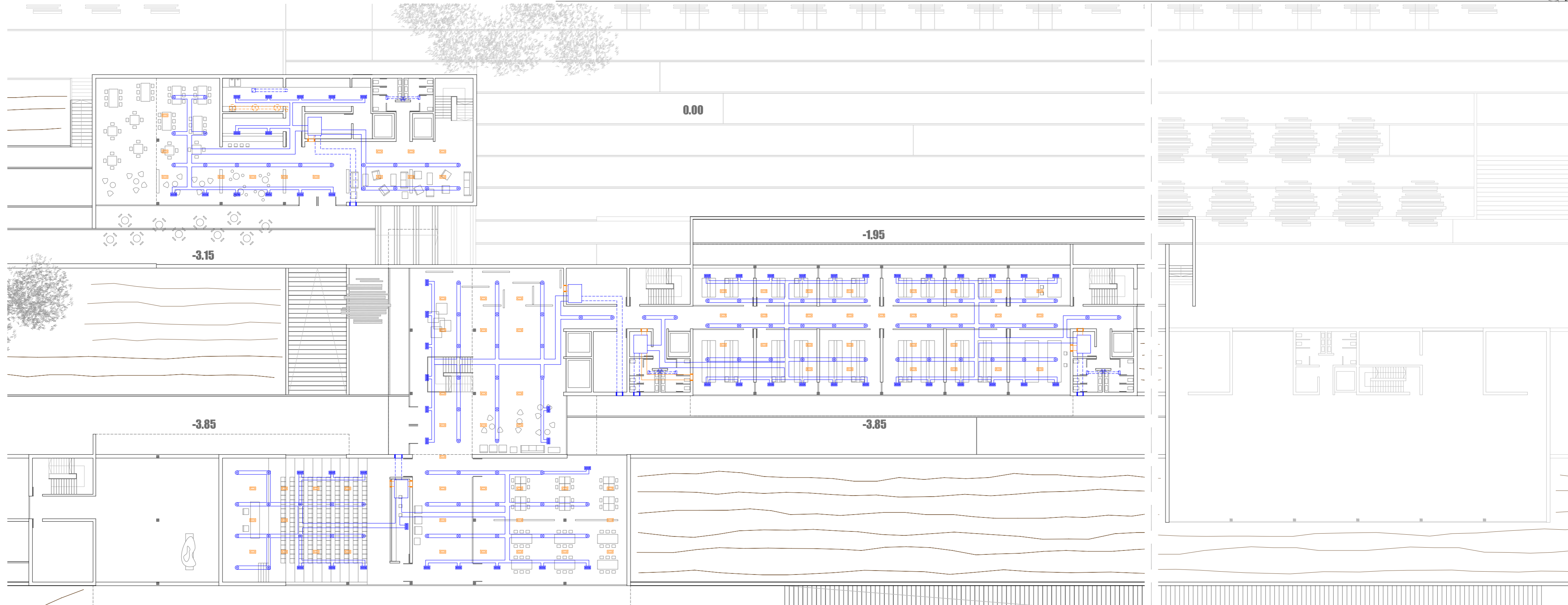
-3.15










FONTANERIA








- | | | | | | |
|--|-------------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|
| | COMPTADOR | | PREINSTAL·LACIÓ A. FREDA | | CLAU DE PAS ANADA COL·LECTOR |
| | CLAU GENERAL | | CANONADA A. FREDA | | ESCOMESA XARXA GENERAL |
| | MUNTANT A. FREDA | | CANONADA A. CALENTA | | |
| | CLAU DE PAS A. FREDA | | CANONADA A. FREDA SOTERRADA | | (les canonades són de coure) |
| | CLAU DE PAS A. CALENTA | | VÀLVULA ANTIRETORN | | |
| | AIXETA A. FREDA | | ESCALFADOR | | |
| | AIXETA A. FREDA/CALENTA | | CLAU DE PAS ANADA COL·LECTOR | | |

-3.15










CLIMATITZACIÓ

-  CONDUCCIÓ RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
-  CONDUCCIÓ ANADA A. CONDICIONAT
-  CONDUCCIÓ RETORN A. CONDICIONAT
-  DIFUSSOR
-  REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE
-  REIXETA EXPULSIÓ EN PARET
-  REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE NAU








-  OBERTURA RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
-  REIXETA RETORN EN SOSTRE
-  REIXETA RETORN EN PARET
-  OBERTURA DE RETORN EN ENVANS
-  FALS SOSTRE EN VIVENDA
-  EVAPORADORA
-  TORRE DE REFRIGERACIÓ








VENTILACIÓ

-  REIXETES VENTILACIÓ MECÀNICA
-  EXTRACTOR
-  CONDUCCIÓ RENOVACIÓ VENTILACIÓ
-  CONDUCCIÓ EXTRACCIÓ FUMS
-  XUNT RENOVACIÓ VENTILACIÓ
-  XUNT EXTRACCIÓ FUMS
-  XUNTS EN COBERTA





CLIMATITZACIÓ

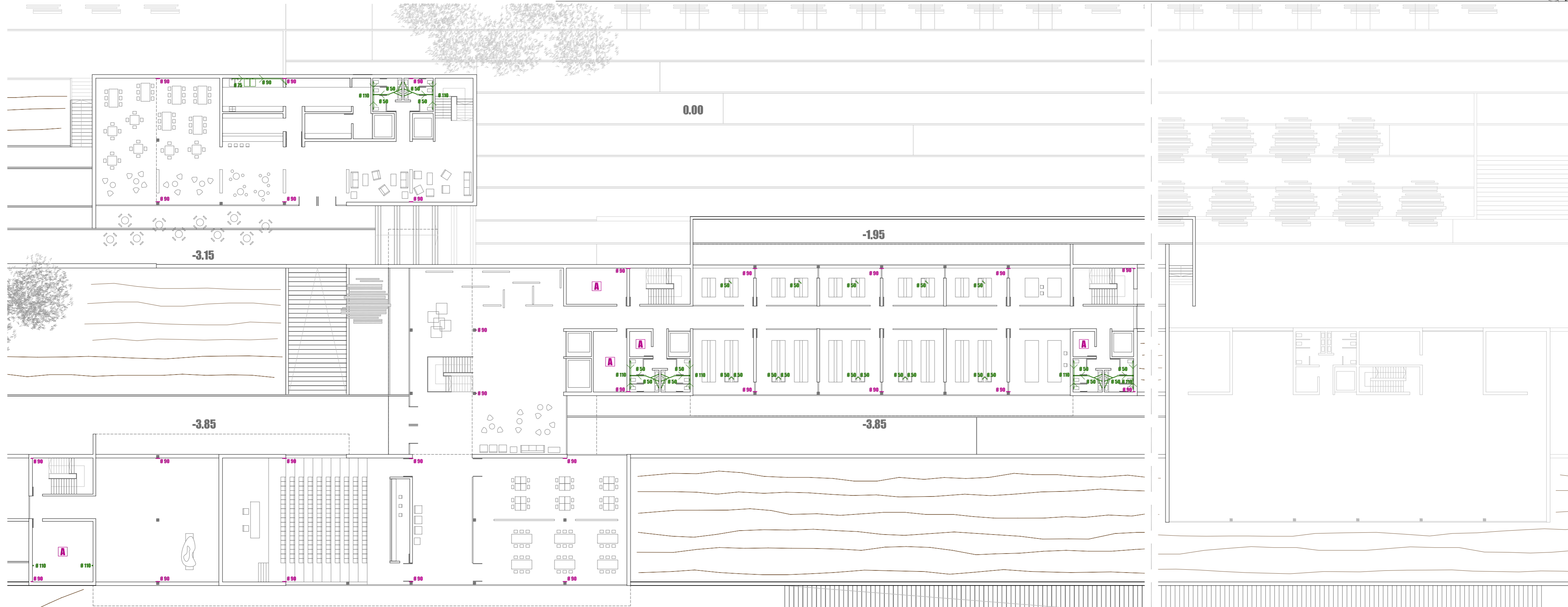
-  CONDUCCIÓ RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
-  CONDUCCIÓ ANADA A. CONDICIONAT
-  CONDUCCIÓ RETORN A. CONDICIONAT
-  DIFUSSOR
-  REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE
-  REIXETA EXPULSIÓ EN PARET
-  REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE NAU

-  OBERTURA RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
-  REIXETA RETORN EN SOSTRE
-  REIXETA RETORN EN PARET
-  OBERTURA DE RETORN EN ENVANS
-  FALS SOSTRE EN VIVENDA
-  EVAPORADORA
-  TORRE DE REFRIGERACIÓ

VENTILACIÓ

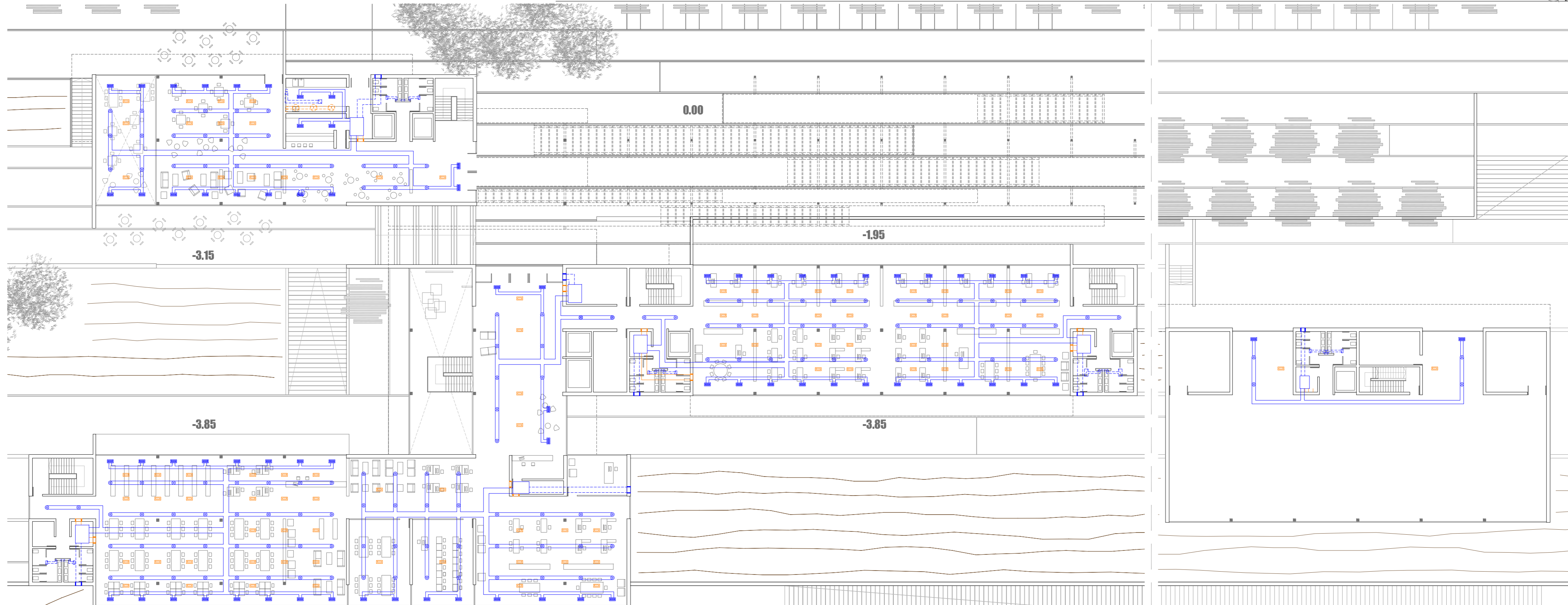
-  REIXETES VENTILACIÓ MECÀNICA
-  EXTRACTOR
-  CONDUCCIÓ RENOVACIÓ VENTILACIÓ
-  CONDUCCIÓ EXTRACCIÓ FUMS
-  XUNT RENOVACIÓ VENTILACIÓ
-  XUNT EXTRACCIÓ FUMS
-  XUNTS EN COBERTA

-3.15

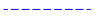








SANEJAMENT















- | | | | |
|--|--|--|------------------------------------|
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS SOTA FORJAT | | POT SIFÒNIC |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS SOTA FORJAT | | ANDRONA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS PENJADES | | ANDRONA CORREGUDA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS PENJADES | | ARQUETA |
| | DIÀMETRE CANONADA | | ARQUETA SOTA ANDRONA |
| | SENTIT D'EVACUACIÓ | | ARQUETA REGISTRE / BOMBA EXTRACCIÓ |
| | BAIKANT | | CONNEXIÓ XARXA PÚBLICA |

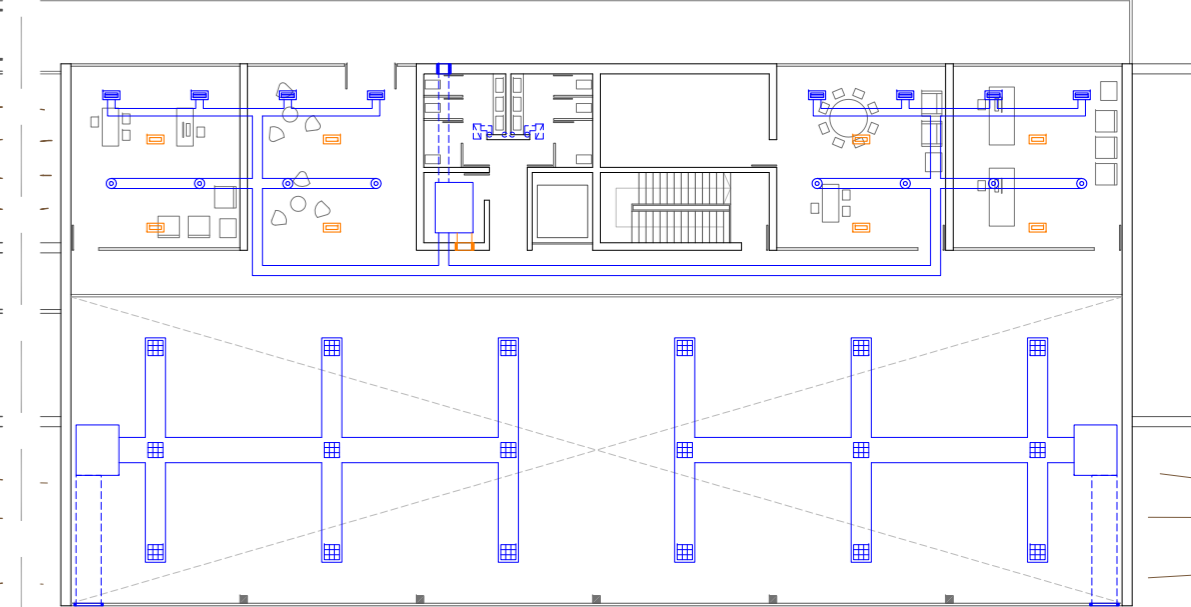
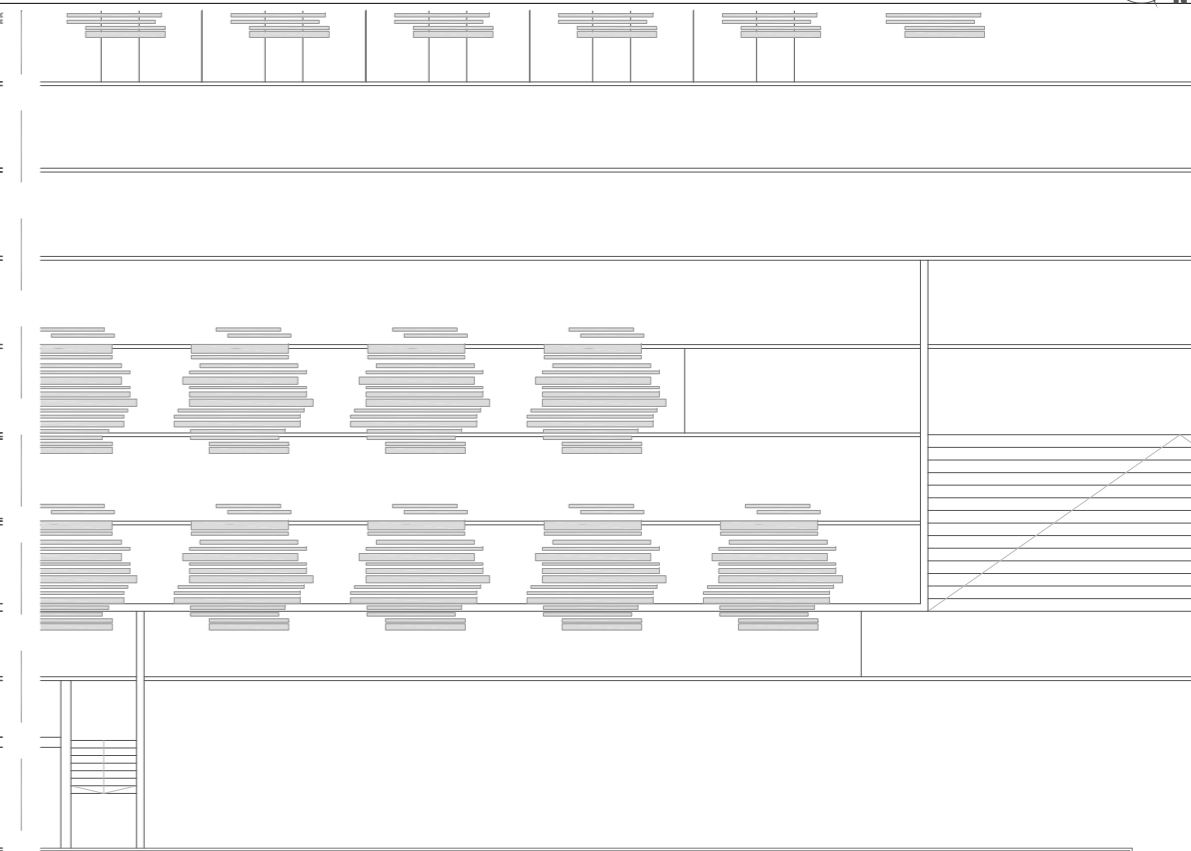
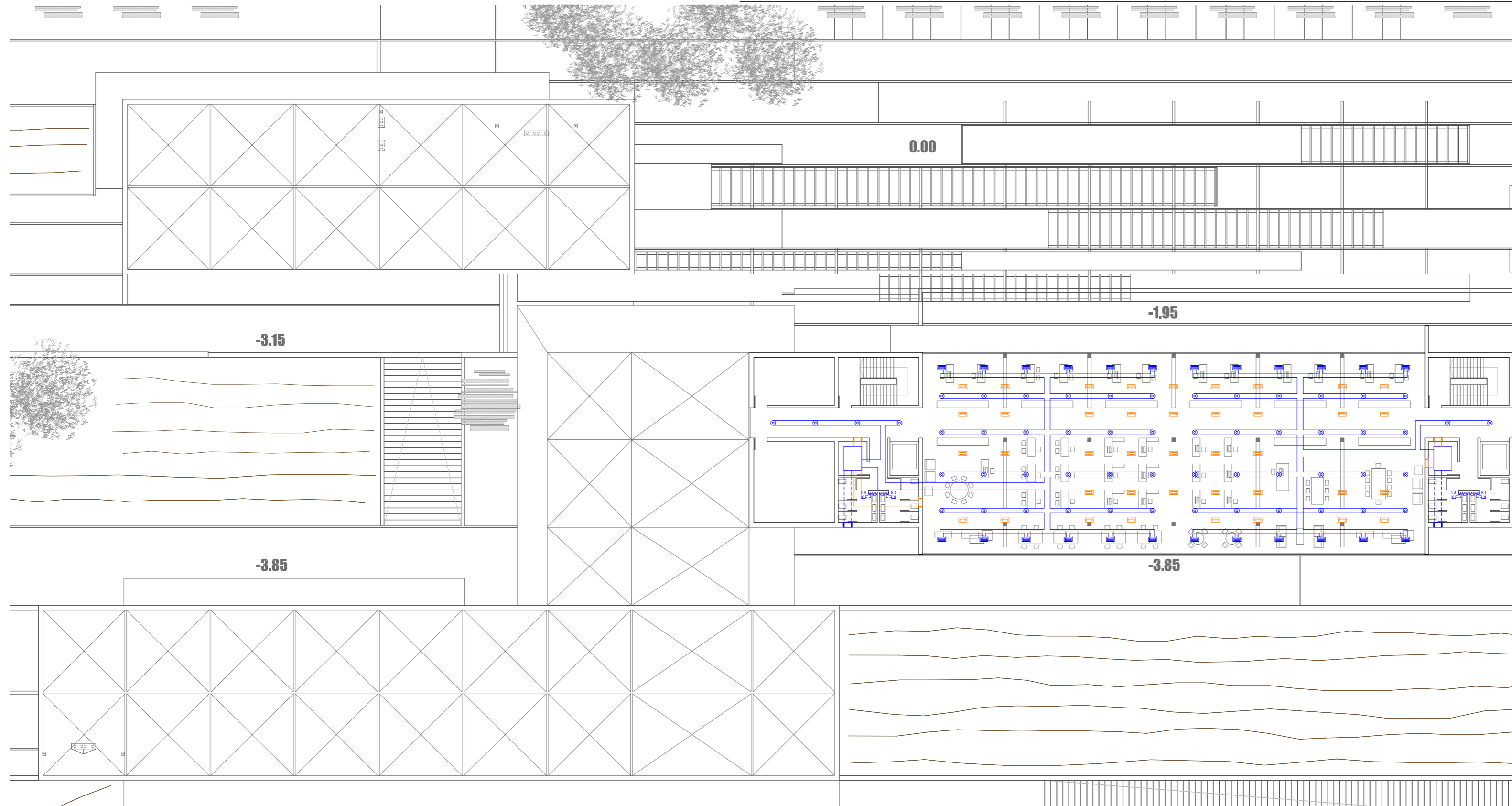


CLIMATITZACIÓ

-  CONDUCCIÓ RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
-  CONDUCCIÓ ANADA A. CONDICIONAT
-  CONDUCCIÓ RETORN A. CONDICIONAT
-  DIFUSSOR
-  REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE
-  REIXETA EXPULSIÓ EN PARET
-  REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE NAU

VENTILACIÓ

-  OBERTURA RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
-  REIXETA RETORN EN SOSTRE
-  REIXETA RETORN EN PARET
-  OBERTURA DE RETORN EN ENVANS
-  FALS SOSTRE EN VIVENDA
-  EVAPORADORA
-  TORRE DE REFRIGERACIÓ
-  REIXETES VENTILACIÓ MECÀNICA
-  EXTRACTOR
-  CONDUCCIÓ RENOVACIÓ VENTILACIÓ
-  CONDUCCIÓ EXTRACCIÓ FUMS
-  XUNT RENOVACIÓ VENTILACIÓ
-  XUNT EXTRACCIÓ FUMS
-  XUNTS EN COBERTA



CLIMATITZACIÓ

- CONDUCCIÓ RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
- CONDUCCIÓ ANADA A. CONDICIONAT
- CONDUCCIÓ RETORN A. CONDICIONAT
- DIFUSSOR
- REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE
- REIXETA EXPULSIÓ EN PARET
- REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE NAU








- OBERTURA RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
- REIXETA RETORN EN SOSTRE
- REIXETA RETORN EN PARET
- OBERTURA DE RETORN EN ENVANS
- FALS SOSTRE EN VIVENDA
- EVAPORADORA
- TORRE DE REFRIGERACIÓ








VENTILACIÓ

- REIXETES VENTILACIÓ MECÀNICA
- EXTRACTOR
- CONDUCCIÓ RENOVACIÓ VENTILACIÓ
- CONDUCCIÓ EXTRACCIÓ FUMS
- XUNT RENOVACIÓ VENTILACIÓ
- XUNT EXTRACCIÓ FUMS
- XUNTS EN COBERTA










CLIMATITZACIÓ

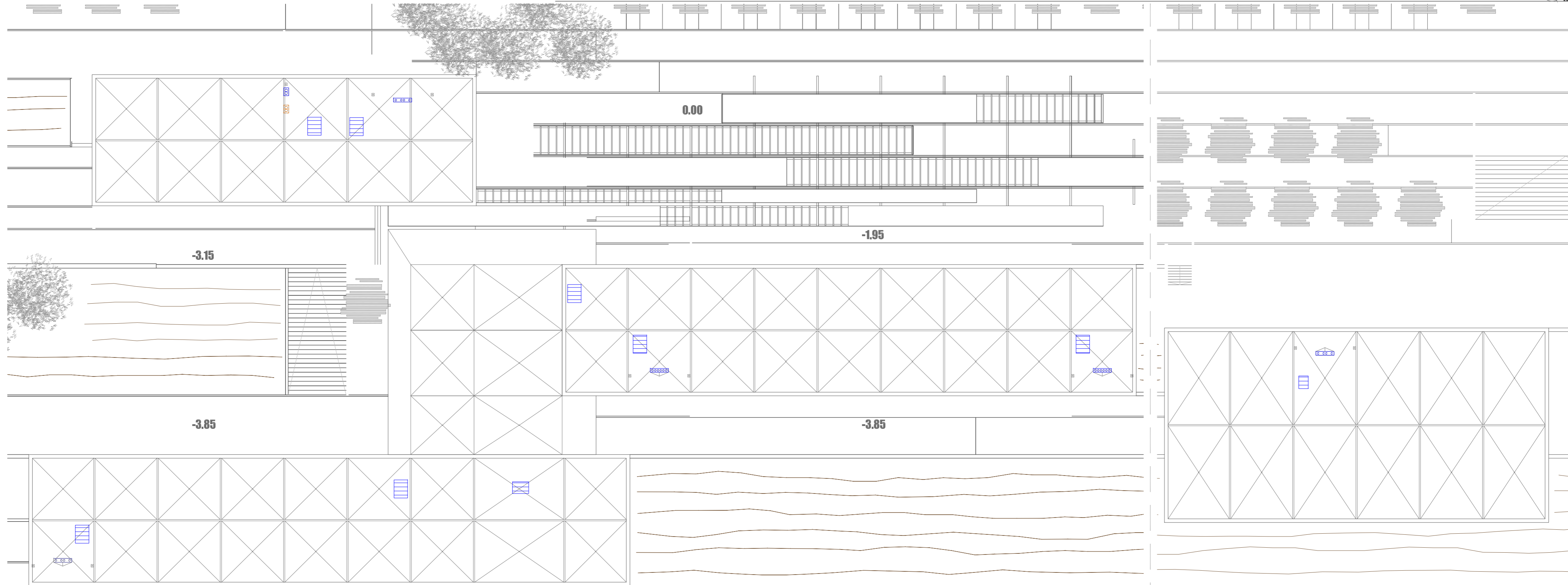
-  CONDUCCIÓ RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
-  CONDUCCIÓ ANADA A. CONDICIONAT
-  CONDUCCIÓ RETORN A. CONDICIONAT
-  DIFUSSOR
-  REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE
-  REIXETA EXPULSIÓ EN PARET
-  REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE NAU

-  OBERTURA RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
-  REIXETA RETORN EN SOSTRE
-  REIXETA RETORN EN PARET
-  OBERTURA DE RETORN EN ENVANS
-  FALS SOSTRE EN VIVENDA
-  EVAPORADORA
-  TORRE DE REFRIGERACIÓ

VENTILACIÓ

-  REIXETES VENTILACIÓ MECÀNICA
-  EXTRACTOR
-  CONDUCCIÓ RENOVACIÓ VENTILACIÓ
-  CONDUCCIÓ EXTRACCIÓ FUMS
-  XUNT RENOVACIÓ VENTILACIÓ
-  XUNT EXTRACCIÓ FUMS
-  XUNTS EN COBERTA

-3.15

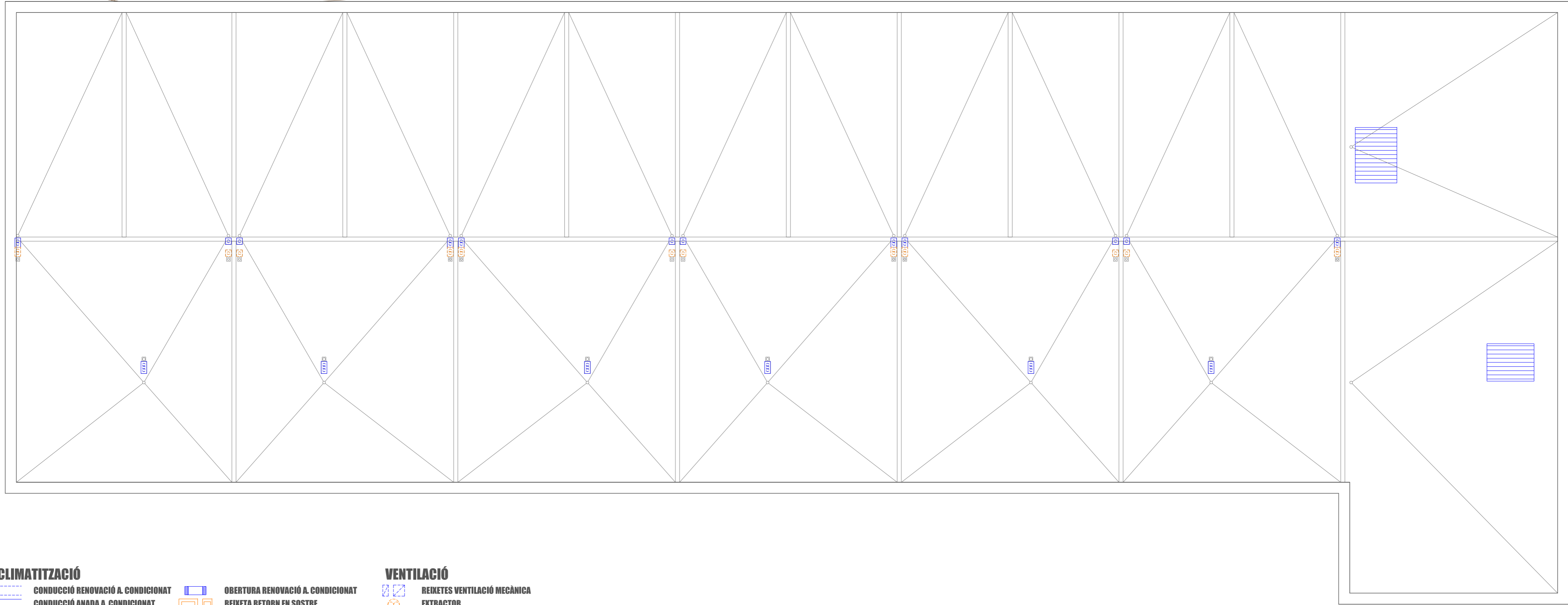


- CONDUCCIÓ RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
- CONDUCCIÓ ANADA A. CONDICIONAT
- CONDUCCIÓ RETORN A. CONDICIONAT
- DIFUSSOR
- REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE
- REIXETA EXPULSIÓ EN PARET
- REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE NAU

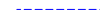






- OBERTURA RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
- REIXETA RETORN EN SOSTRE
- REIXETA RETORN EN PARET
- OBERTURA DE RETORN EN ENVANS
- FALS SOSTRE EN VIVENDA
- EVAPORADORA
- TORRE DE REFRIGERACIÓ








VENTILACIÓ

- REIXETES VENTILACIÓ MECÀNICA
- EXTRACTOR
- CONDUCCIÓ RENOVACIÓ VENTILACIÓ
- CONDUCCIÓ EXTRACCIÓ FUMS
- XUNT RENOVACIÓ VENTILACIÓ
- XUNT EXTRACCIÓ FUMS
- XUNTS EN COBERTA










CLIMATITZACIÓ

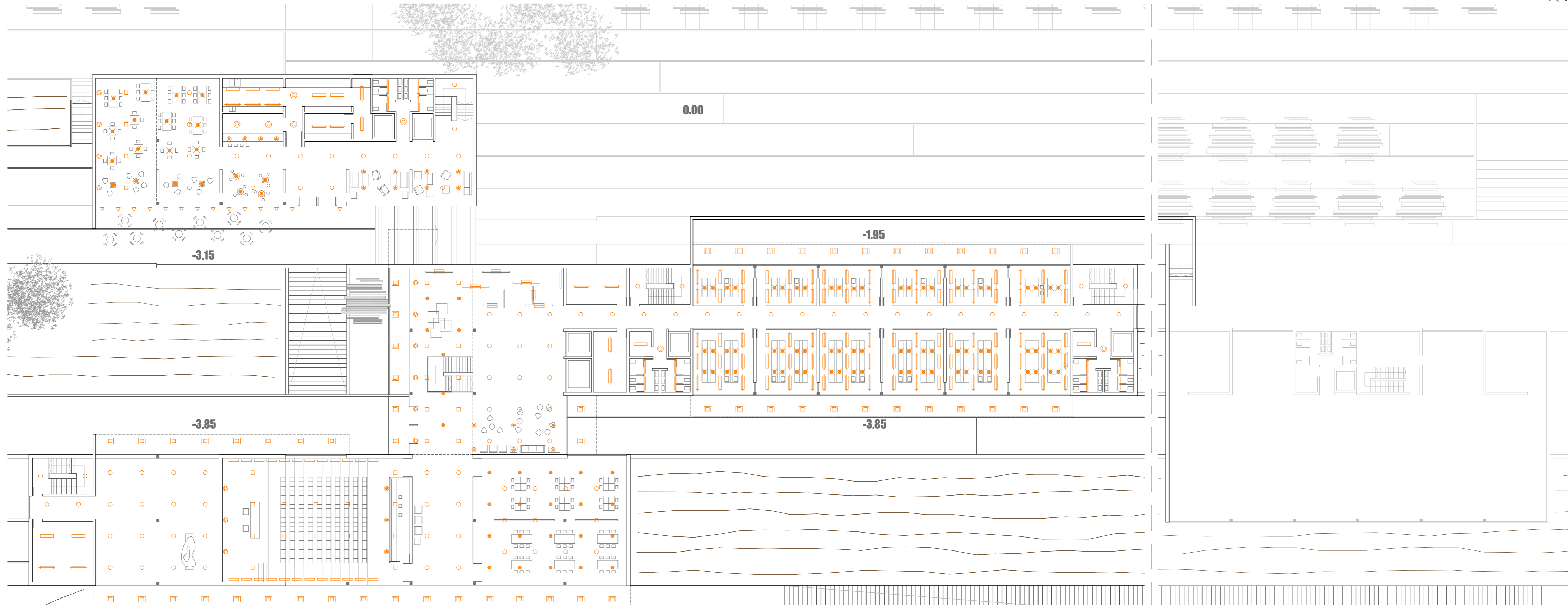
-  CONDUCCIÓ RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
-  CONDUCCIÓ ANADA A. CONDICIONAT
-  CONDUCCIÓ RETORN A. CONDICIONAT
-  DIFUSSOR
-  REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE
-  REIXETA EXPULSIÓ EN PARET
-  REIXETA EXPULSIÓ EN SOSTRE NAU

-  OBERTURA RENOVACIÓ A. CONDICIONAT
-  REIXETA RETORN EN SOSTRE
-  REIXETA RETORN EN PARET
-  OBERTURA DE RETORN EN ENVANS
-  FALS SOSTRE EN VIVENDA
-  EVAPORADORA
-  TORRE DE REFRIGERACIÓ

VENTILACIÓ

-  REIXETES VENTILACIÓ MECÀNICA
-  EXTRACTOR
-  CONDUCCIÓ RENOVACIÓ VENTILACIÓ
-  CONDUCCIÓ EXTRACCIÓ FUMS
-  XUNT RENOVACIÓ VENTILACIÓ
-  XUNT EXTRACCIÓ FUMS
-  XUNTS EN COBERTA

-3.15



ELECTRICITAT

- C. G. PROTECCIÓ
- COMPTADOR
- QUADRE DISTRIBUCIÓ
- MUNTANT
- INTERRUPTOR
- COMUTADOR
- INTERRUPTOR BIPOLAR

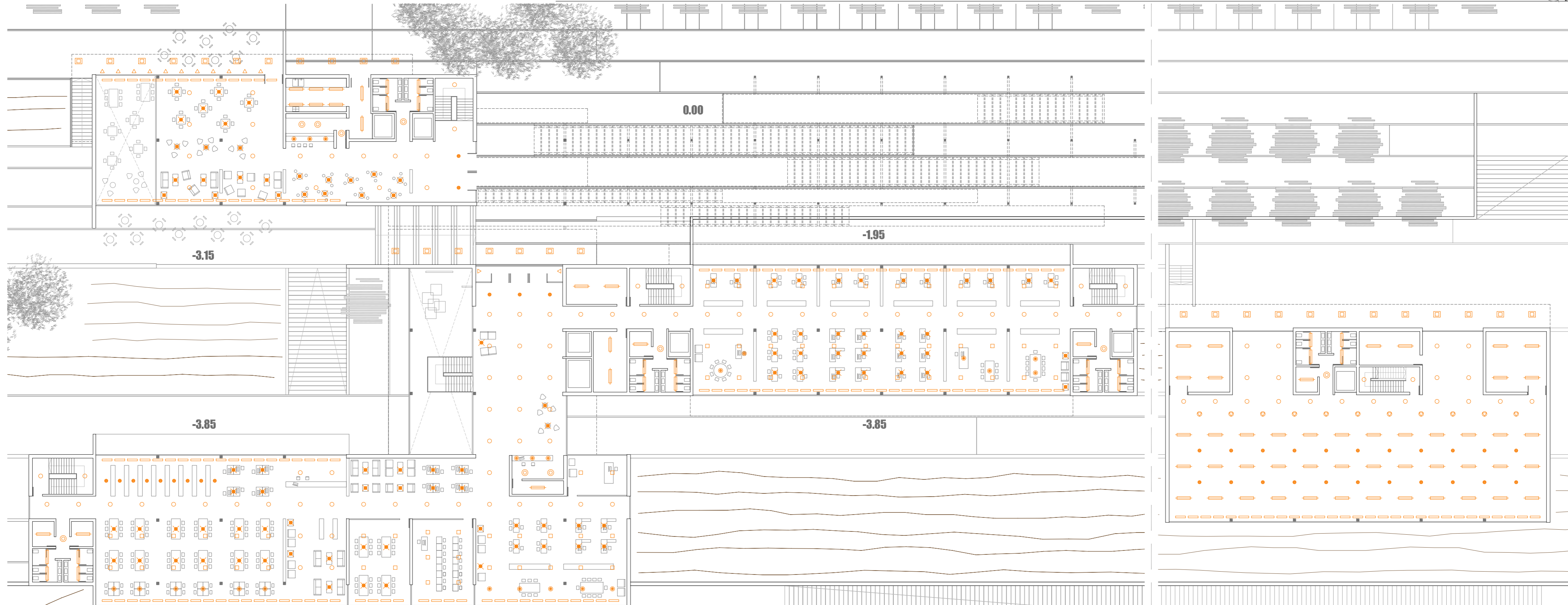
- COMUTADOR CREUAT
- POLSADOR
- BASE 16 A
- BASE 25 A
- ESCALFADOR
- CAMPANA EXTRACTORA
- PRESA A. CONDICIONAT

- TIMBRE
- VIDEOPORTER
- TELÈFON
- TELECOMUNICACIONS
- ANTENA TELEVISIÓ
- ANTENA AM/FM
- BASE 16 A EXTERIOR

IL·LUMINACIÓ

- DOWNLIGHT
- PARABELLE DOWNLIGHT
- STARPOINT DOWNLIGHT
- PROJECTOR BAIX
- PROJECTOR DALT
- QUADRA

- QUADRA EXTERIOR
- ZYLINDER
- PANARC
- LLUMS PERIMETRALS
- TUB FLUORESCENT
- PUNT DE LLUM
- PUNT DE LLUM EN PARET



ELECTRICITAT

- C. G. PROTECCIÓ
- COMPTADOR
- QUADRE DISTRIBUCIÓ MUNTANT
- INTERRUPTOR
- COMMUTADOR
- INTERRUPTOR BIPOLAR

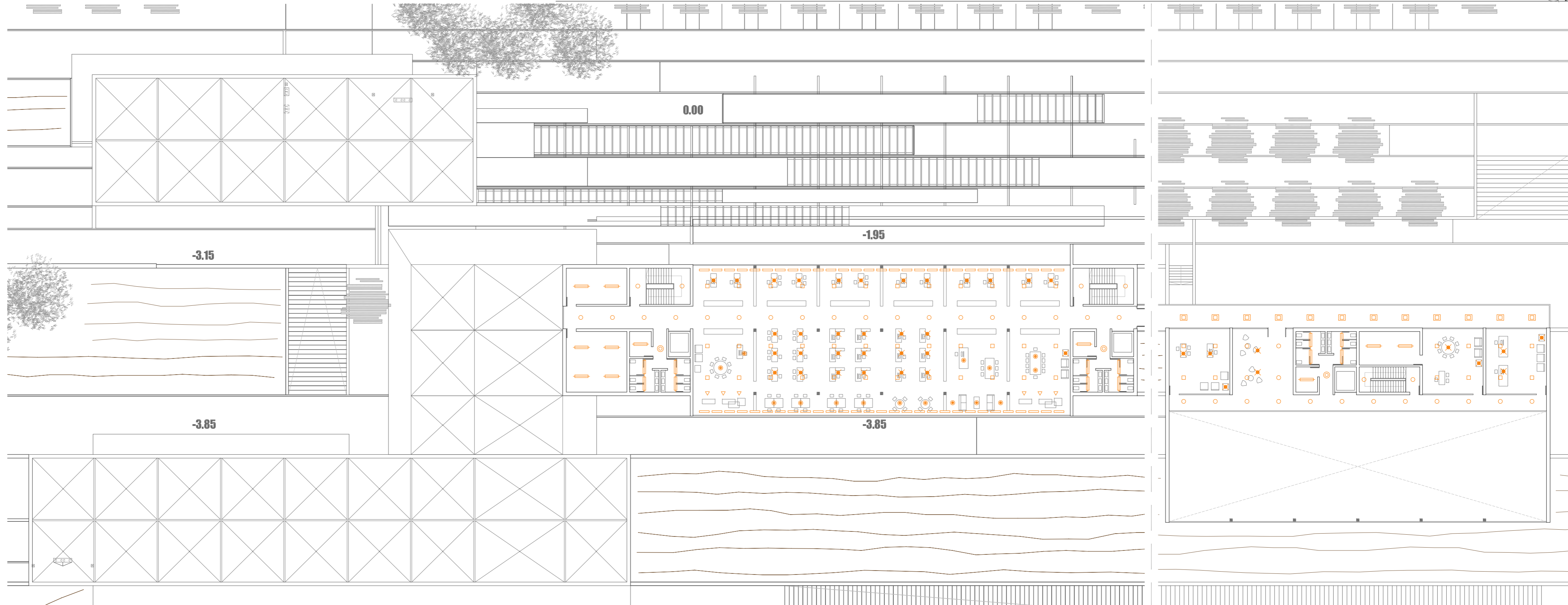
- COMMUTADOR CREUAT
- BASE 16 A
- BASE 25 A
- ESCALFADOR
- CAMPANA EXTRACTORA
- PRESA A. CONDICIONAT

- TIMBRE
- VIDEOPORTER
- TELÈFON
- TELECOMUNICACIONS
- ANTENA TELEVISIÓ
- ANTENA AM/FM
- BASE 16 A EXTERIOR

IL·LUMINACIÓ

- DOWNLIGHT
- PARABELLE DOWNLIGHT
- STARPOINT DOWNLIGHT
- PROJECTOR BAIX
- PROJECTOR DALT
- QUADRA

- QUADRA EXTERIOR
- ZYLINDER
- PANARC
- LLUMS PERIMETRALS
- TUB FLUORESCENT
- PUNT DE LLUM
- PUNT DE LLUM EN PARET



ELECTRICITAT

- C. G. PROTECCIÓ
- COMPTADOR
- QUADRE DISTRIBUCIÓ
- MUNTANT
- INTERRUPTOR
- COMMUTADOR
- INTERRUPTOR BIPOLAR

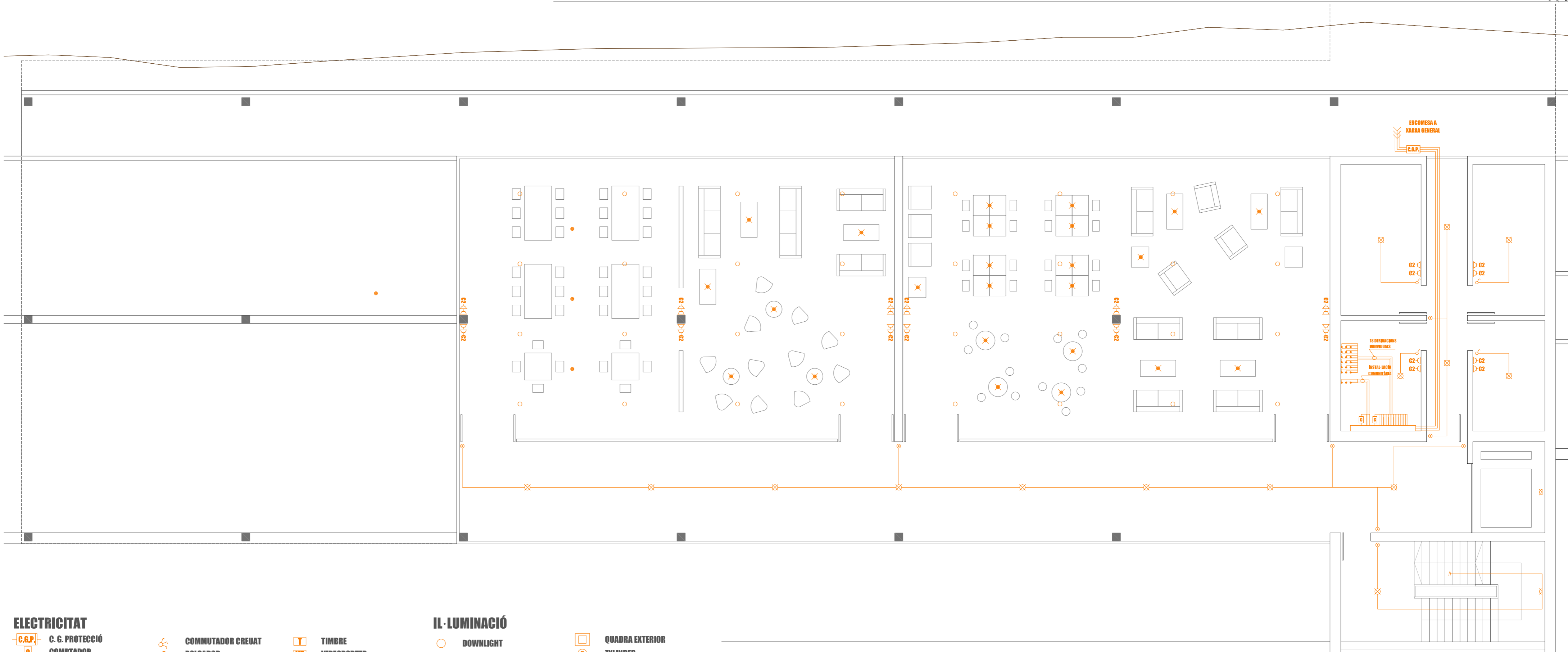
- COMMUTADOR CREUAT
- POLSADOR
- BASE 16 A
- BASE 25 A
- ESCALFADOR
- CAMPANA EXTRACTORA
- PRESA A. CONDICIONAT

- TIMBRE
- VIDEOPORTER
- TELÈFON
- TELECOMUNICACIONS
- ANTENA TELEVISIÓ
- ANTENA AM/FM
- BASE 16 A EXTERIOR

IL·LUMINACIÓ

- DOWNLIGHT
- PARABELLE DOWNLIGHT
- STARPOINT DOWNLIGHT
- PROJECTOR BAIX
- PROJECTOR DALT
- QUADRA

- QUADRA EXTERIOR
- ZYLINDER
- PANARC
- LLUMS PERIMETRALS
- TUB FLUORESCENT
- PUNT DE LLUM
- PUNT DE LLUM EN PARET



ELECTRICITAT

- C. G. PROTECCIÓ
- COMPTADOR
- QUADRE DISTRIBUCIÓ
- MUNTANT
- INTERRUPTOR
- COMUTADOR
- INTERRUPTOR BIPOLAR

- COMUTADOR CREUAT
- POLSADOR
- BASE 16 A
- BASE 25 A
- ESCALFADOR
- CAMPANA EXTRACTORA
- PRESA A. CONDICIONAT

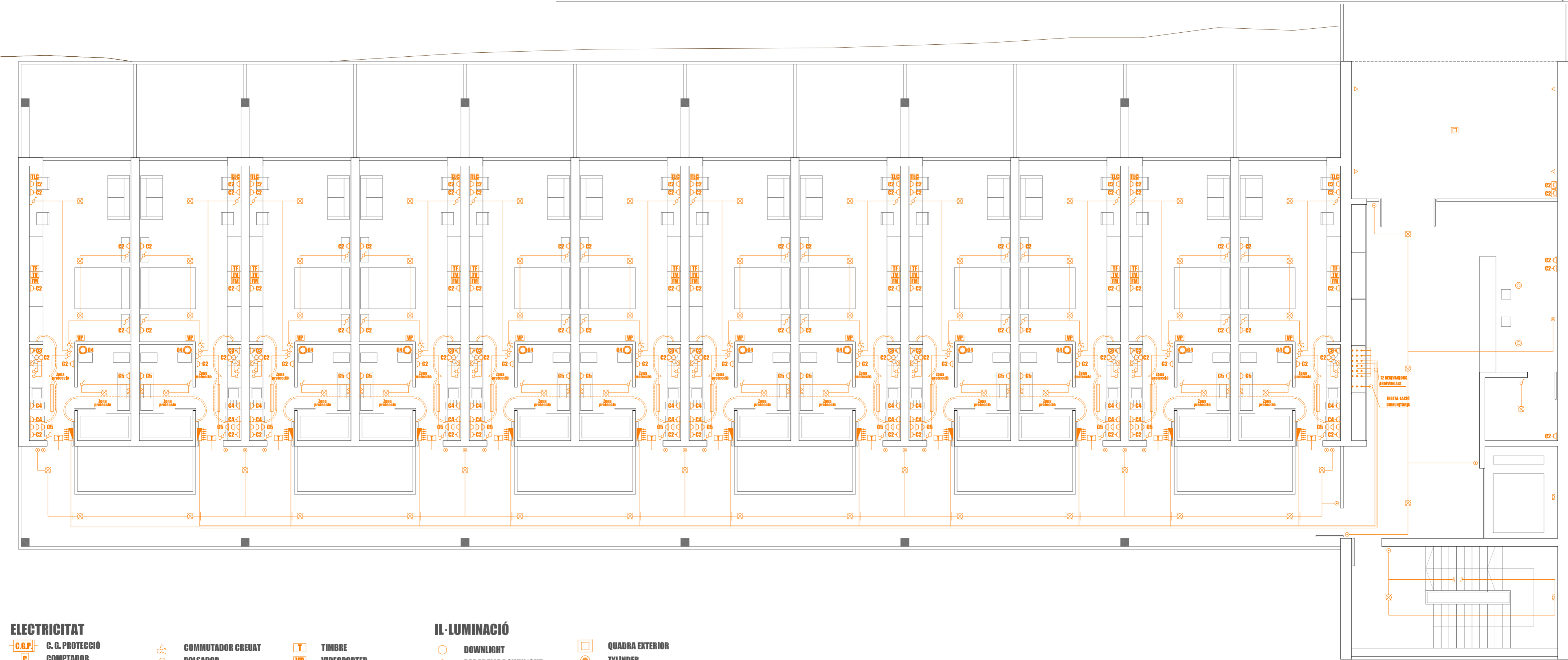
- TIMBRE
- VIDEOPORTER
- TELÈFON
- TELECOMUNICACIONS
- ANTENA TELEVISIÓ
- ANTENA AM/FM
- BASE 16 A EXTERIOR

IL·LUMINACIÓ

- DOWNLIGHT
- PARABELLE DOWNLIGHT
- STARPOINT DOWNLIGHT
- PROJECTOR BAIX
- PROJECTOR DALT
- QUADRA

- QUADRA EXTERIOR
- ZYLINDER
- PANARC
- LLUMS PERIMETRALS
- TUB FLUORESCENT
- PUNT DE LLUM
- PUNT DE LLUM EN PARET

-3.15



ELECTRICITAT

- C. G. PROTECCIÓ
- COMPTADOR
- QUADRE DISTRIBUCIÓ
- MUNTANT
- INTERRUPTOR
- COMMUTADOR
- INTERRUPTOR BIPOLAR

- COMMUTADOR CREUAT
- POLSADOR
- BASE 16 A
- BASE 25 A
- ESCALFADOR
- CAMPANA EXTRACTORA
- PRESA A. CONDICIONAT

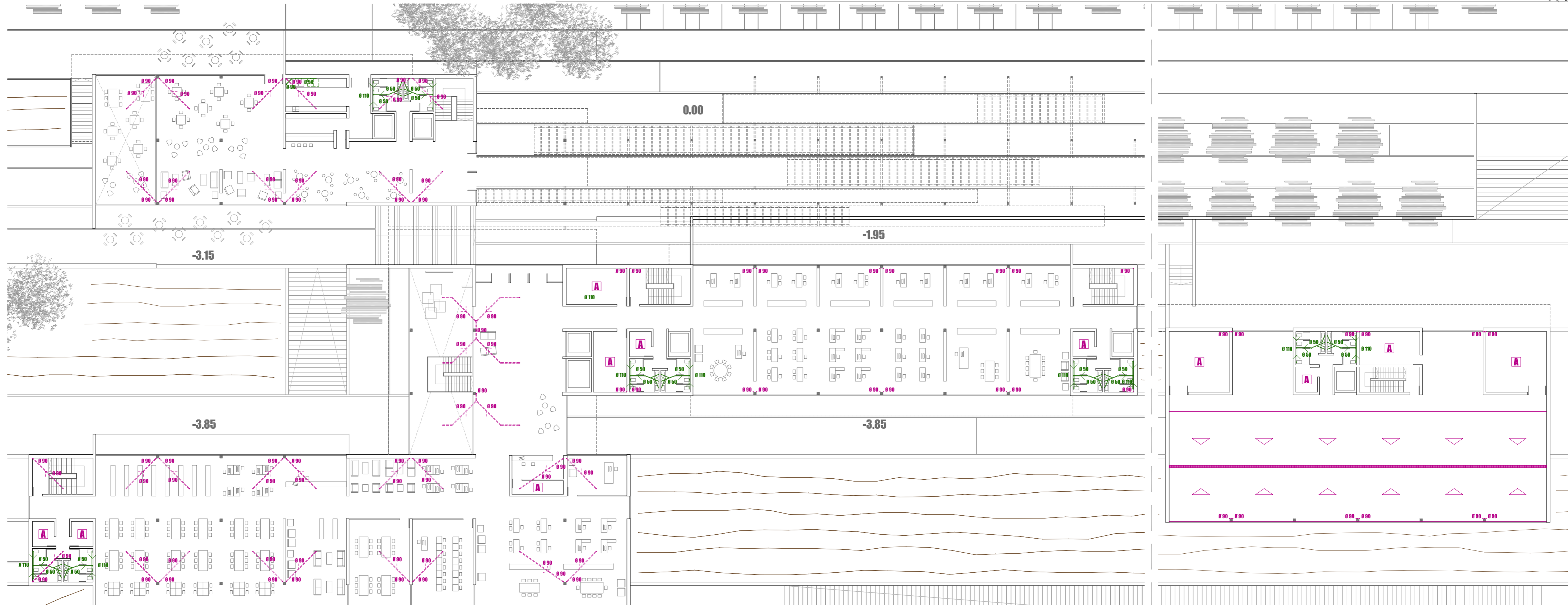
- TIMBRE
- VIDEOPORTER
- TELÈFON
- TELECOMUNICACIONS
- ANTENA TELEVISIÓ
- ANTENA AM/FM
- BASE 16 A EXTERIOR

IL·LUMINACIÓ

- DOWNLIGHT
- PARABELLE DOWNLIGHT
- STARPOINT DOWNLIGHT
- PROJECTOR BAIX
- PROJECTOR DALT
- QUADRA

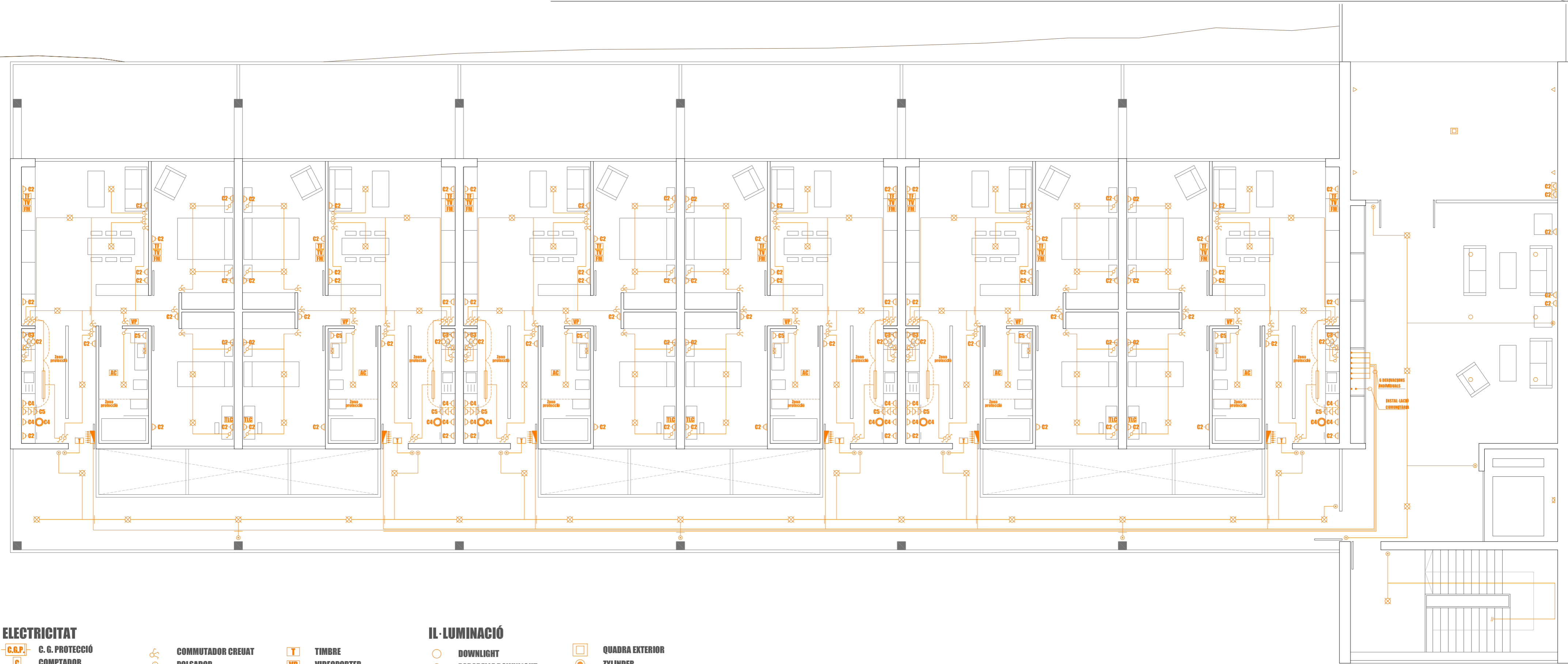
- QUADRA EXTERIOR
- ZYLINDER
- PANARC
- LLUMS PERIMETRAIS
- TUB FLUORESCENT
- PUNT DE LLUM
- PUNT DE LLUM EN PARET

-3.15



SANEJAMENT

- | | | | |
|--|--|--|------------------------------------|
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS SOTA FORJAT | | POT SIFÒNIC |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS SOTA FORJAT | | ANDRONA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS PENJADES | | ANDRONA CORREGUDA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS PENJADES | | ARQUETA |
| | DIÀMETRE CANONADA | | ARQUETA SOTA ANDRONA |
| | SENTIT D'EVACUACIÓ | | ARQUETA REGISTRE / BOMBA EXTRACCIÓ |
| | BAIKANT | | CONNEXIÓ XARXA PÚBLICA |



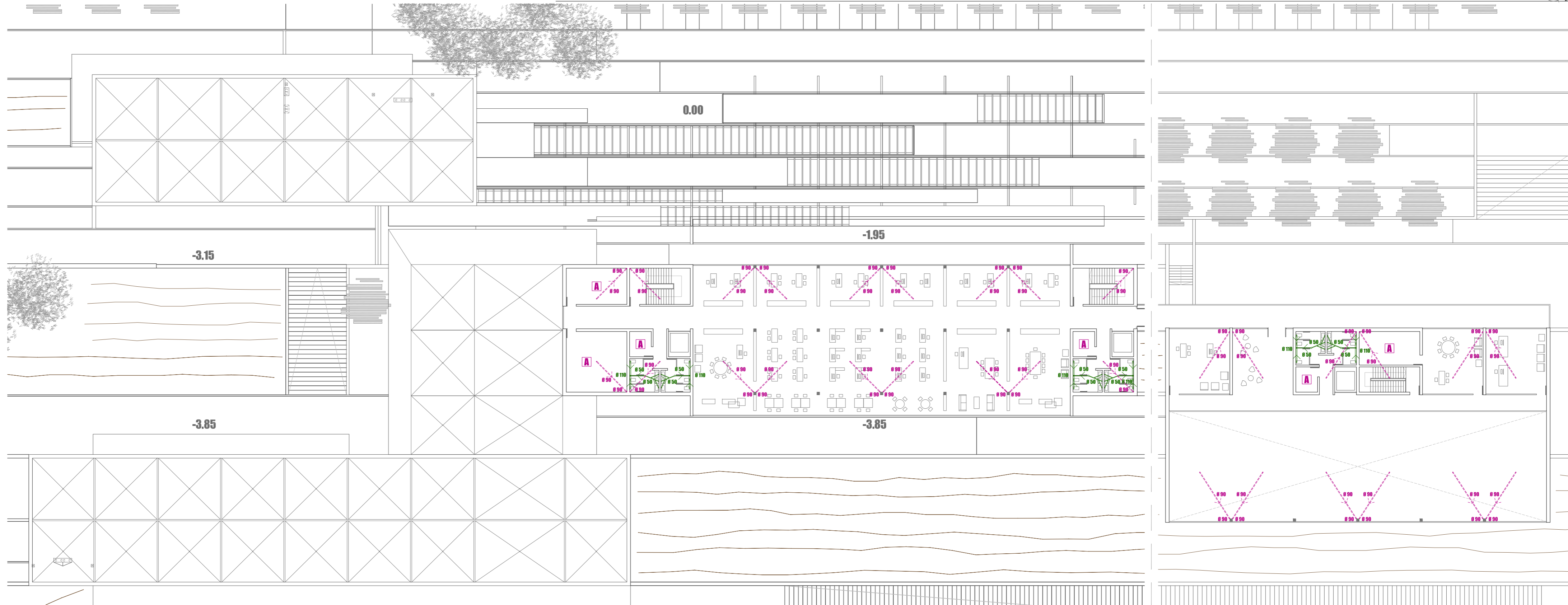
ELECTRICITAT

- | | | | | | |
|--|---------------------|--|----------------------|--|--------------------|
| | C. G. PROTECCIÓ | | COMMUTADOR CREUAT | | TIMBRE |
| | COMPTADOR | | POLSADOR | | VIDEOPORTER |
| | QUADRE DISTRIBUCIÓ | | BASE 16 A | | TELÈFON |
| | MUNTANT | | BASE 25 A | | TELECOMUNICACIONS |
| | INTERRUPTOR | | ESCALFADOR | | ANTENA TELEVISIÓ |
| | COMMUTADOR | | CAMPANA EXTRACTORA | | ANTENA AM/FM |
| | INTERRUPTOR BIPOLAR | | PRESA A. CONDICIONAT | | BASE 16 A EXTERIOR |

IL·LUMINACIÓ

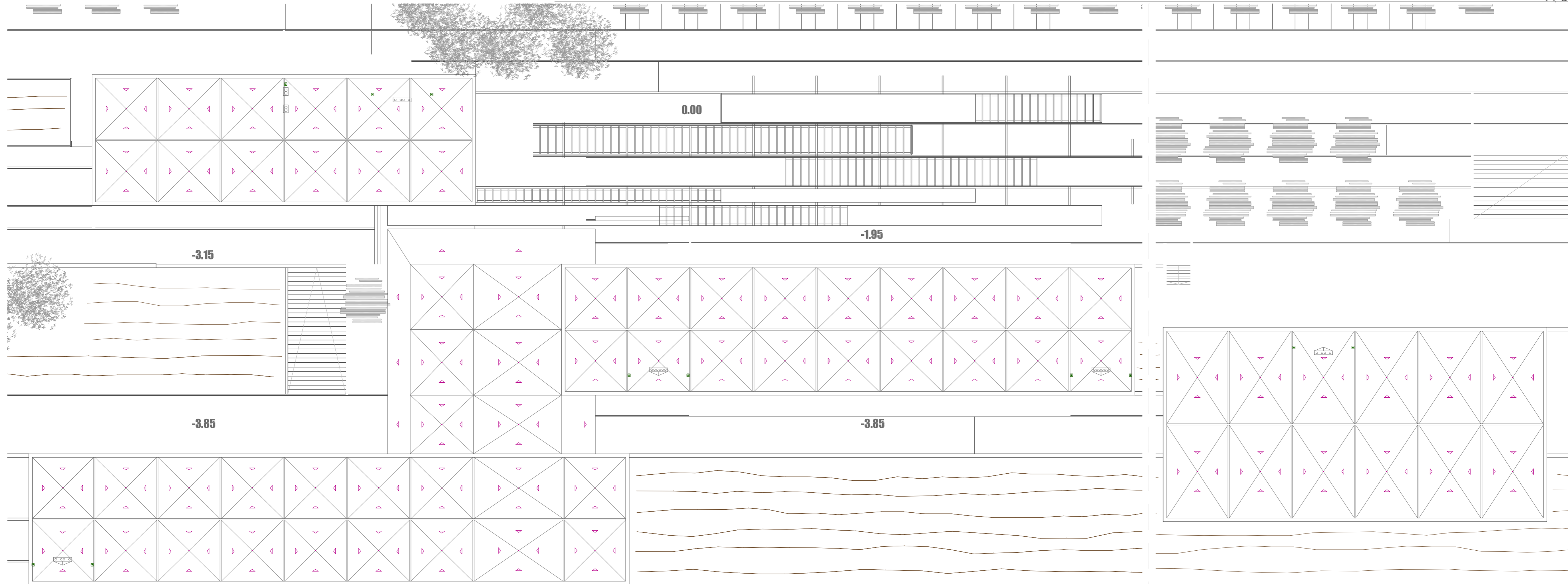
- | | | | |
|--|---------------------|--|-----------------------|
| | DOWNLIGHT | | QUADRA EXTERIOR |
| | PARABELLE DOWNLIGHT | | ZYLINDER |
| | STARPOINT DOWNLIGHT | | PANARC |
| | PROJECTOR BAIX | | LLUMS PERIMETRALS |
| | PROJECTOR DALT | | TUB FLUORESCENT |
| | QUADRA | | PUNT DE LLUM |
| | | | PUNT DE LLUM EN PARET |

-3.15



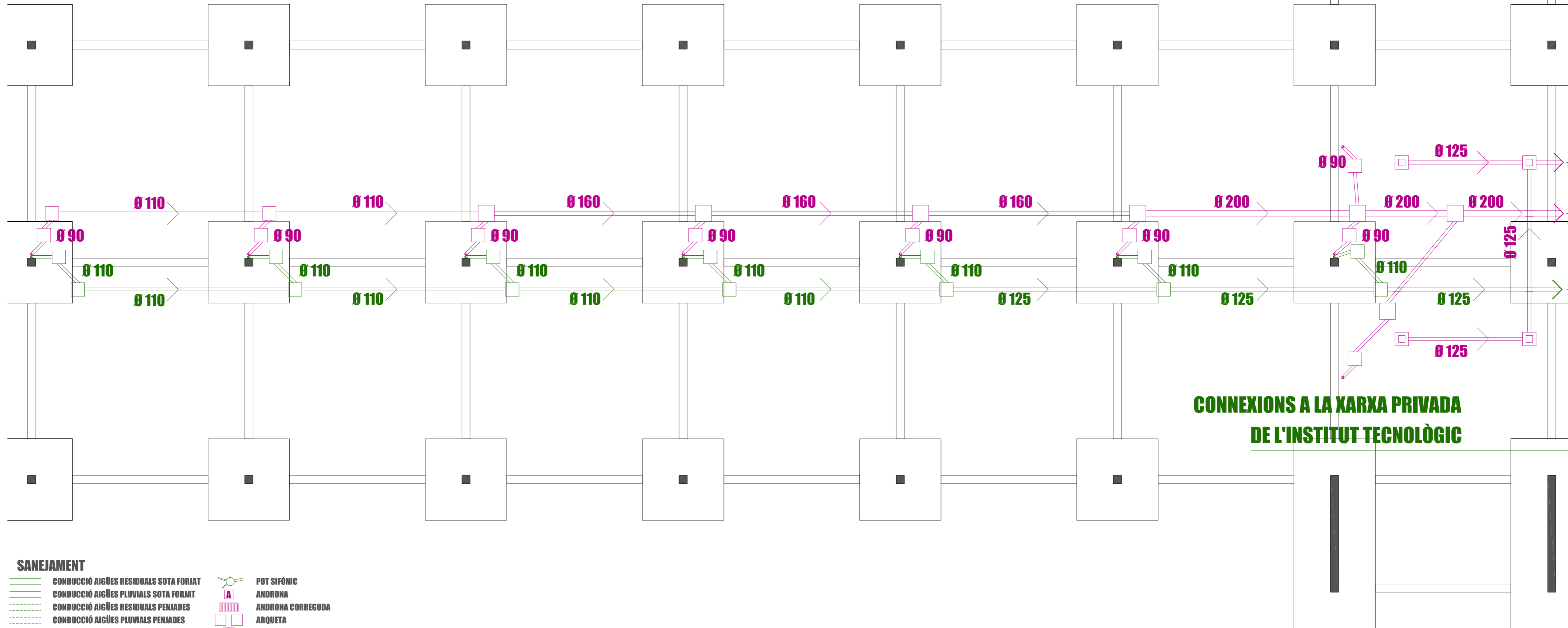
SANEJAMENT

- | | | | |
|--|--|--|------------------------------------|
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS SOTA FORJAT | | POT SIFÒNIC |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS SOTA FORJAT | | ANDRONA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS PENJADES | | ANDRONA CORREGUDA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS PENJADES | | ARQUETA |
| | DIÀMETRE CANONADA | | ARQUETA SOTA ANDRONA |
| | SENTIT D'EVACUACIÓ | | ARQUETA REGISTRE / BOMBA EXTRACCIÓ |
| | BAIKANT | | CONNEXIÓ XARXA PÚBLICA |



SANEJAMENT

- CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS SOTA FORJAT
- CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS SOTA FORJAT
- CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS PENJADES
- CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS PENJADES
- DIÀMETRE CANONADA
- SENTIT D'EVACUACIÓ
- BAIGANT
- POT SIFÒNIC
- ANDRONA
- ANDRONA CORREGUDA
- ARQUETA
- ARQUETA SOTA ANDRONA
- ARQUETA REGISTRE / BOMBA EXTRACCIÓ
- CONNEXIÓ XARXA PÚBLICA



**CONNEIXIONS A LA XARXA PRIVADA
DE L'INSTITUT TECNOLÒGIC**

SANEJAMENT

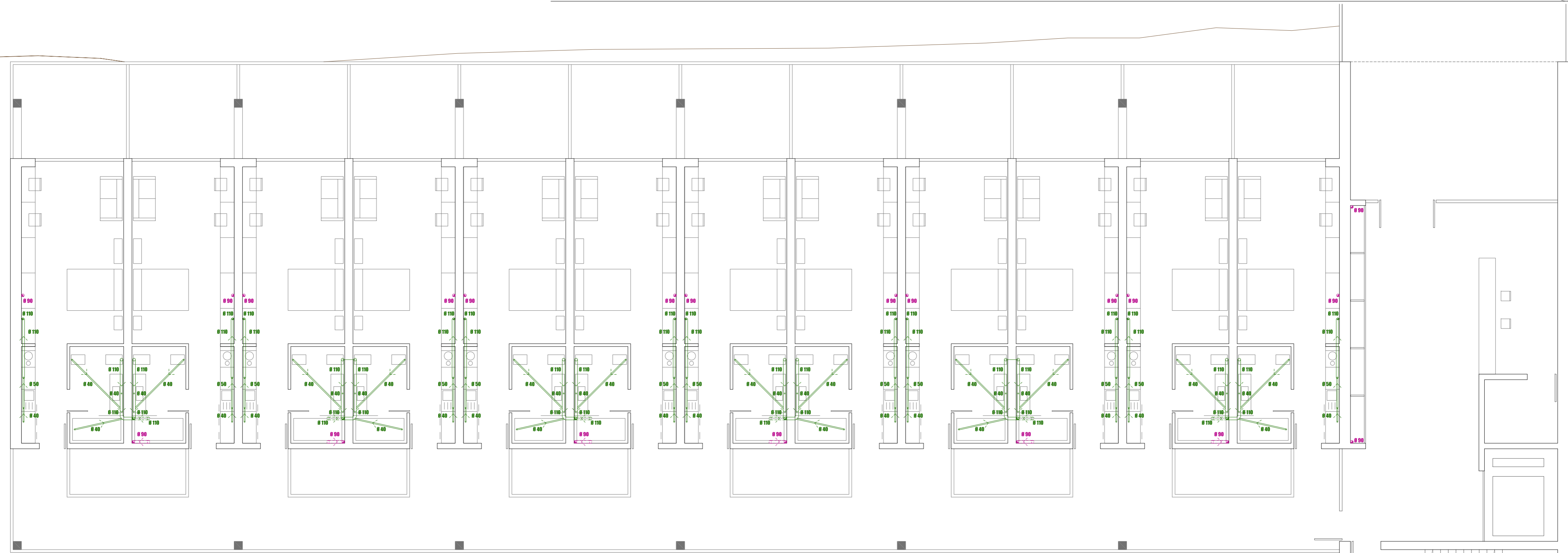
- | | | | |
|--|--|--|------------------------------------|
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS SOTA FORJAT | | POT SIFÒNIC |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS SOTA FORJAT | | ANDRONA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS PENJADES | | ANDRONA CORREGUDA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS PENJADES | | ARQUETA |
| | Ø 110 Ø 110 | | ARQUETA SOTA ANDRONA |
| | DIÀMETRE CANONADA | | ARQUETA REGISTRE / BOMBA EXTRACCIÓ |
| | SENTIT D'EVACUACIÓ | | CONNEIXIÓ XARXA PÚBLICA |
| | BAIKANT | | |



SANEJAMENT

- | | | | |
|--|--|--|------------------------------------|
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS SOTA FORJAT | | POT SIFÒNIC |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS SOTA FORJAT | | ANDRONA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS PENJADES | | ANDRONA CORREGUDA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS PENJADES | | ARQUETA |
| | DIÀMETRE CANONADA | | ARQUETA SOTA ANDRONA |
| | SENTIT D'EVACUACIÓ | | ARQUETA REGISTRE / BOMBA EXTRACCIÓ |
| | BAIKANT | | CONNEXIÓ XARXA PÚBLICA |

-3.15



SANEJAMENT

- CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS SOTA FORJAT
- CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS SOTA FORJAT
- CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS PENJADES
- CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS PENJADES
- Ø 110
- Ø 110
- SENTIT D'EVACUACIÓ
- BAIXANT
- POT SIFÒNIC
- ANDRONA
- ANDRONA CORREGUDA
- ARQUETA
- ARQUETA SOTA ANDRONA
- ARQUETA REGISTRE / BOMBA EXTRACCIÓ
- CONNEXIÓ XARXA PÚBLICA

-3.15



SANEJAMENT

- | | | | |
|-------------|--|--|------------------------------------|
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS SOTA FORJAT | | POT SIFÒNIC |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS SOTA FORJAT | | ANDRONA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES RESIDUALS PENJADES | | ANDRONA CORREGUDA |
| | CONDUCCIÓ AIGÜES PLUVIALS PENJADES | | ARQUETA |
| Ø 110 Ø 110 | DIÀMETRE CANONADA | | ARQUETA SOTA ANDRONA |
| | SENTIT D'EVACUACIÓ | | ARQUETA REGISTRE / BOMBA EXTRACCIÓ |
| | BAIKANT | | CONNEXIÓ XARXA PÚBLICA |

-3.15

6. MEMÒRIA CTE DB-SI**1. Introducció**

1.1. Objecte

1.2 Àmbit d'aplicació

1.3. Criteris generals d'aplicació

2. Condicions de comportament davant el foc dels productes de construcció i dels elements constructius.**3. Laboratoris d'assaig****4. Terminologia****5. Secció SI 1: Propagació interior**

5.1 Compartimentació en sectors d'incendi

5.2 Locals i zones de risc

5.3. Espais ocults. Pas d'instal·lacions a través d'elements de compartimentació d'incendis

5.4. Reacció al foc dels elements constructius, decoratius i de mobiliari

6. Secció SI 2: Propagació exterior**7. Secció SI 3: Evacuació d'ocupants**

7.1 Compatibilitat d'elements d'evacuació

7.2. Càlcul de l'ocupació

7.3. Nombre d'eixides i longitud dels recorreguts d'evacuació

7.4. Dimensionat dels medis d'evacuació

7.5. Portes situades en els recorreguts d'evacuació

7.6. Senyalització dels mitjans d'evacuació

8. Secció SI 4: Detecció, control i extinció de l'incendi

8.1 Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis

8.2. Senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis

9. Secció SI 5: Intervenció dels bombers**10. Secció SI 6: Resistència al foc de l'estructura**

COMPLIMENT DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ. SEGURETAT EN CAS D'INCENDI CTE-SI

Es detalla a continuació els criteris seguits durant l'elaboració del projecte amb l'objecte d'acomplir *CTE-DB-SI Condicions de protecció contra incendis en els edificis*. Es desitja construir un Centre d'Investigació de la Ceràmica a Tavernes Blanques atenent els criteris d'aquesta norma.

1. INTRODUCCIÓ**1.1. OBJECTE**

La present memòria de projecte té per objecte establir regles i procediments que permeten complir les exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi.

Les mateixes estan detallades en les seccions del Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi que es corresponen amb les exigències bàsiques de les seccions SI 1 a SI 6, que a continuació es van a justificar.

Per això, es demostrarà que la correcta aplicació de cada secció suposa el compliment de l'exigència bàsica corresponent. A més, la correcta aplicació del conjunt del DB-SI suposa que se satisfà el requisit bàsic *Seguretat en cas d'incendi*.

Cal recordar que tant l'objectiu del requisit bàsic com les exigències bàsiques s'estableixen a l'article 11 de la Part 1 del CTE i són els següents:

- L'objectiu del requisit bàsic *Seguretat en cas d'incendi* consisteix en reduir a límits acceptables el risc de que els usuaris d'un edifici sofrisquen danys derivats d'un incendi d'origen accidental, com a conseqüència de les característiques del seu projecte, construcció, ús i manteniment.
- Per a satisfer aquest objectiu, els edificis es projectaran, construiran, mantindran i utilitzaran de forma que, en cas d'incendi, es complisquen les exigències bàsiques que s'estableixen als apartats següents.
- El Document Bàsic especifica paràmetres objectius i procediments amb el compliment d'assegurar la satisfacció de les exigències bàsiques i la superació dels nivells mínims de qualitat propis del requisit bàsic de seguretat en cas d'incendi, excepte en el cas dels edificis, establiments i zones d'ús industrial als que els siga d'aplicació el *Reglament de seguretat contra incendis en als establiments industrials*, als quals les exigències bàsiques es compleixen mitjançant dita aplicació.

A tals efectes s'ha de tenir en compte que també es consideren zones d'ús industrial. No procedeix donat el caràcter del projecte objecte d'estudi.

- Els magatzems integrats en establiments de qualsevol ús no industrial, quan la carrega de foc total, ponderada i corregida de dits magatzems, calculada segons l'annex 1 de dit reglament, excedeix de 3x106 MJ. No obstant, quan estiga prevista la presència del públic en ells se'ls haurà d'aplicar a més les condicions que aquest CTE estableix per a l'ús corresponent.
- Els garatges per a vehicles destinats al transport de persones o de mercaderies.

1.2. ÀMBIT D'APLICACIÓ

L'àmbit d'aplicació d'aquest DB és el que estableix amb caràcter general per al conjunt del CTE al seu article 2 Part I exclouent els edificis, establiments i zones d'ús industrial als que els siga d'aplicació el *Reglament de seguretat contra incendis als establiments industrials*.

El contingut d'aquest DB es refereix únicament a les exigències bàsiques relacionades amb el requisit bàsic *Seguretat en cas d'incendi*. També han de complir-se les exigències bàsiques de la resta de requisits bàsics, el que es possibilita mitjançant l'aplicació del DB corresponent a cadascun d'ells.

Aquest CTE no inclou exigències dirigides a limitar el risc d'inici d'incendi relacionat amb les instal·lacions o els magatzems regulats per reglamentació específica, degut a que correspon a dita reglamentació establir aquestes exigències.

1.3. CRITERIS GENERALS D'APLICACIÓ

Poden utilitzar-se altres solucions diferents a les contingudes en aquest DB. En aquest cas haurà de seguir-se el procediment establert a l'article 5 del CTE i haurà de documentar-se al projecte el compliment de les exigències bàsiques.

Les cites a normes equivalents en què la referència haja sigut publicada al Diari Oficial de la Unió Europea, al marc de l'aplicació de la Directiva 89/106/CEE sobre productes de construcció o de altres Directives, s'hauran de relacionar amb la versió de dita referència.

A efectes d'aquest DB han de tenir-se en compte els següents criteris d'aplicació:

- En aquelles zones destinades a allotjar persones baix règim de privació de llibertat o amb limitacions psíquiques no s'han d'aplicar les condicions que siguin incompatibles amb dites circumstàncies. Al seu lloc, s'han d'aplicar altres condicions alternatives, justificant la seua validesa tècnica i sempre que es complisquen les exigències d'aquest requisit bàsic.
- Els edificis, establiments o zones amb ús previst que no es trobe entre els definits en l'annex SI A d'aquest DB hauran de complir, excepte indicació en altre sentit, les condicions particulars de l'ús al que millor es puga assimilar en funció dels criteris exposats en l'article 2 d'aquest CTE.
- Als edificis, establiments o zones dels mateixos amb els quals els ocupants precisen, en la seua majoria, ajuda per evacuar l'edifici (residències geriàtriques o de persones discapacitades, centres d'educació especial, etc.) se'ls ha d'aplicar les condicions específiques de l'ús hospitalari.

2. CONDICIONS DE COMPORTAMENT FRONT AL FOC DELS PRODUCTES DE CONSTRUCCIÓ I DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS.

En la present memòria s'han aplicat els procediments del Document Bàsic SI d'acord amb les condicions particulars que en el mateix s'estableixen i amb les condicions generals del CTE, les condicions en l'execució de les obres i les condicions de l'edifici que figuren als articles 5, 6, 7 i 8 respectivament de la part I del CTE.

Aquesta memòria estableix les condicions de reacció al foc i de resistència al foc dels elements constructius projectats conforme a la qualificació europea establerta mitjançant el Real Decret 312/2005, de 18 de març i a les normes d'assaig que allí s'indiquen.

Si les normes d'assaig i classificació de l'element constructiu projectat segons la resistència al foc no estigueren encara disponibles en el moment de realitzar l'assaig, dita classificació es determina i acreditarà conforme a les anteriors normes UNE, fins que tinga lloc dita disponibilitat.

Els sistemes de tanca de les portes resistents al foc s'exigeix que consisteix en un dispositiu conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 *Ferratges per a l'edificació. Dispositius de tanca controlat de portes. Requisits i mètodes d'assaig.*

Les portes de dues fulles s'equiparan amb un dispositiu de coordinació de dites fulles conforme a la norma UNE EN 1158:2003 *Ferratges per a l'edificació. Dispositius de coordinació de portes. Requisits i mètodes d'assaig.*

3. LABORATORIS D'ASSAIG

La classificació, segons les característiques de reacció al foc o de resistència al foc dels productes de construcció que encara no ostenten el marc CE o els elements constructius, així com els assajos necessaris per això, s'exigeix que es realitzen per laboratoris acreditats per una entitat oficialment reconeguda conforme al Real Decret 2200/1995 de 28 de desembre, modificat pel Real Decret 411/1997 de 21 de març.

Al moment de la seua representació, els certificats dels assajos de la present memòria justificativa del Document Bàsic SI, els termes que figuren en la mateixa s'utilitzen conforme al significat i a les condicions que s'estableixen per a cadascun d'ells, bé en l'annex DB-SI-A, quan es tracte de termes relacionats únicament amb el requisit bàsic *Seguretat en cas d'incendi*, o bé en l'Annex III de la Part I del CTE, quan siguin termes d'ús comú al conjunt del codi.

4. TERMINOLOGIA

A efectes d'aplicació de la present memòria justificativa del Document Bàsic SI, els termes que figuren en la mateixa s'utilitzen conforme al significat i a les condicions que s'estableixen per a cadascun d'ells, bé en l'annex DB-SI-A, quan es tracte de termes relacionats únicament amb el requisit bàsic *Seguretat en cas d'incendi*, o bé en l'Annex III de la Part I del CTE, quan siguin termes d'ús comú al conjunt del codi.

5. SECCIÓ S1: PROPAGACIÓ INTERIOR

Dades del projecte: edificació

Projecte d'edificació: obra nova

Tipus d'actuació: centre d'investigació de la ceràmica

Nombre de plantes: tres

Referents d'usos: centre d'investigació

- Docent (general de l'edifici)
- Administratiu (administració)
- Pública concurrència (cafeteria)

Dades tècniques i de disseny: altura màxima d'evacuació: 3,85 m

- Tipus d'estructura:

Elements estructurals principals

-bigues i pilars: formigó armat

-forjat: unidireccional amb nervis *in situ*

Elements estructurals secundaris

-cèrcols i jous: formigó armat

- Tipus de tancament

Exteriors

-façana ventilada formada per una fulla interior de taulell ceràmic perforat + trasdosat de cartró-guix i fulla exterior de formigó i acer corten.

-mur cortina de la casa comercial Technal.

Interiors

-envà de cartró-guix format per dues fulles dobles de 15 mm

5.1. COMPARTIMENTACIÓ EN SECTORS D'INCENDI

Es limitarà el risc de propagació d'incendi per l'interior de l'edifici.

1. Els edificis s'han de compartimentar en sectors d'incendi segons les condicions que s'estableixen en la taula 1.1 d'aquesta secció. Les superfícies màximes indicades en dita

taula per als sectors d'incendi poden duplicar-se quan estiguen protegits amb una instal·lació automàtica d'extinció que no siga exigible conforme a aquest DB.

2. A efectes del còmput de la superfície d'un sector d'incendi, es considera que els locals de risc especial i les escales i corredors protegits continguts en dit sector no formen part del mateix.
3. La resistència al foc dels elements separadors dels sectors d'incendi han de satisfer les condicions que s'estableixen en la taula 1.2 d'aquesta secció. Com a alternativa, quan, conforme a allò establert en la Secció SI 6, s'haja adoptat el temps equivalent d'exposició al foc per als elements estructurals, podrà adoptar-se aquest mateix temps per a la resistència al foc que han d'aportar els elements separadors dels sectors d'incendi.
4. Les escales i els ascensors que servisquen a sectors d'incendi diferents estaran delimitats per elements constructius amb resistència al foc que serà, com a mínim, la requerida als elements separadors de sectors d'incendi, conforme al que s'estableix en el punt 3 anterior. En el cas dels ascensors, quan els seus accessos no estiguen situats al recinte d'una escala protegida, disposaran de portes E 0 o bé d'un vestíbul d'independència en cada accés, excepte quan es tracte d'un accés a un local de risc especial o una zona d'ús d'aparcament. En aquest últim cas, haurà de disposar sempre de vestíbul d'independència.

Taula 1.1 Condicions de compartimentació en sectors d'incendi

En general	
	<ul style="list-style-type: none"> - Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de <i>uso Pública Concurrència</i> cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m²(2). Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>. - Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio li-

Administrativo	- La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m ² .
Residencial Público	- La <i>superficie</i> construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m ² . - Toda habitación para alojamiento debe tener paredes EI 60 y, en <i>establecimientos</i> cuya superficie construida exceda de 500 m ² , puertas de acceso EI ₂ 30-C5.
Docente	- Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 4.000 m ² . Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en <i>sectores de incendio</i> .

En primer lloc, cal mencionar que l'ús de *centre d'investigació* no es troba entre els definits en l'annex SI-A d'aquest DB, pel que segons la norma *hauran de complir, excepte indicació en un altre sentit, les condicions particulars de l'ús al que millor puguin assimilar-se en funció dels criteris exposats en l'article 4 d'aquest CTE*.

Degut a d'això, s'ha establert l'ús *docent* com a ús general de l'edifici. Donat que es desenvolupa en una única planta, no és precís que estiga compartimentat en sectors d'incendi diferenciats. A més, com existeixen zones on l'ús previst és diferent i subsidiari del principal de l'edifici, hi haurà que comprovar si han de constituir un sector d'incendi diferent.

Donat que l'escala principal de la residència disposa d'un buit central obert de 1,18 m² < 1,30 m², es considerarà eixida de planta constituint cada planta de la residència un sector d'incendi diferenciat de la resta de l'edifici.

Taula 1.2 Resistència al foc de les parets, sostres i portes que delimiten sectors d'incendi

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

Considerant el nostre edifici com un centre docent (d'acord amb les prescripcions de la pròpia norma per a usos no definits en ella), i atenent a que l'altura d'evacuació descendent serà de 3,85 m, tots els elements constructius que delimiten sectors d'incendis tindran una resistència al foc EI60 com a mínim, excepte en la zona de cafeteria que haurà d'aconseguir una resistència al foc de EI90.

5.2. LOCALS I ZONES DE RISC ESPECIAL

Els locals i zones de risc especial integrats als edificis es classifiquen conforme als graus de risc alt, mig i baix segons els criteris que s'estableixen en la taula 2.1. Els locals així classificats han de complir les condicions que s'estableixen en la taula 2.2.

Els locals destinats a allotjar instal·lacions i equips regulats per reglaments específics, tals com transformadors, maquinària d'aparells elevadors, calderes, dipòsits de combustible, comptadors de gas o electricitat, etc.. Es rigen, a més, per les condicions que s'estableixen en dits reglaments. Les condicions de ventilació dels locals i dels equips exigides per dita reglamentació, hauran de solucionar-se de forma compatible amb les de compartimentació establerta en aquest DB.

5.3. ESPAIS OCULTS. PAS D'INSTAL·LACIONS D'ELEMENTS DE COMPARTIMENTACIÓ D'INCENDIS

La compartimentació contra incendis dels espais ocupables ha de tindre continuïtat als espais ocults, tals com patinets, cambres, fals sostres, sòls elevats, etc., excepte quan aquests estiguen compartimentats respecte dels primers almenys amb la mateixa resistència al foc, podent reduir-se aquesta a la meitat als registres per a manteniment.

Independentment de l'anterior, s'ha limitat a 10 m el desenvolupament vertical de les cambres no estanques (ventilades).

La resistència al foc requerida als elements de compartimentació d'incendis s'ha de mantindre als punts als que dits elements són travessats per elements de les instal·lacions, tals com cables, canonades, conduccions, conductes de ventilació, etc. Per a això, es pot optar per una de les següents alternatives:

- Disposar un element que, en cas d'incendi, obtura automàticament la secció de pas i garanteix en dit punt una resistència al foc almenys igual a la de l'element travessat, per exemple, una comporta tallafocs automàtica EI_t, sent t el temps de resistència al foc requerida a l'element de compartimentació travessat o un dispositiu d'obturació.
- Elements passants que aporten una resistència almenys igual a la de l'element travessat, per exemple, conductes de ventilació EI_t, sent t el temps de resistència al foc requerida a l'element de compartimentació travessat.

En el nostre cas, quan els elements de compartimentació de sectors d'incendi diferenciats siguin travessats per instal·lacions, es col·locaran elements passants que aporten una resistència EI90 igual a la de l'element travessat.

5.4. REACCIÓ AL FOC DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS, DECORATIUS I DE MOBILIARI

1. Els elements constructius aconsegueixen les condicions de reacció al foc que s'estableix en la taula 4.1.
2. Les condicions de reacció al foc dels components de les instal·lacions elèctriques (cables, tubs, safates, regletes, armaris, etc.) es regulen en la seua reglamentació específica.

En principi, segons aquest article, a l'ús docent se li han aplicat les mateixes condicions de reacció al foc que en corredors i escales protegides. No obstant, donat que el nostre edifici és un institut d'investigació l'ús equiparable segons la norma a l'administratiu, serà improcedent aplicar dites condicions i seran aplicables per tant:

ZONES OCUPABLES

- C-S2,d0 per a sostres i parets (2) (3)
- E_{FL} per a sòls (2)

(2) Inclou les canonades i els conductes que transcorren per les zones que s'indiquen sense recobriment resistent al foc. Quan es tracte de canonades a,b aïllament tèrmic lineal, la classe de reacció al foc serà la que s'indica, però incorporant el subíndex L.

(3) Inclou aquells materials que constitueixen una capa contesa al interior del sostre o paret i que no estiga protegida per una capa que siga EI 30 com a mínim.

RECINTES DE RISC ESPECIAL BAIX

- B-S1,d0 per a sostres i parets (2) (3)
- E_{FL}-S1 per a sòls (2)

(2) Inclou les canonades i els conductes que transcorren per les zones que s'indiquen sense recobriment resistent al foc. Quan es tracta de canonades amb aïllament tèrmic lineal, la classe de reacció al foc serà la que s'indica, però incorporant el subíndex L.

(3) Inclou aquells materials que constitueixen una capa continguda en el interior del sostre o paret i que no estiga protegida per una capa que siga EI 30 com a mínim.

No existeixen elements tèxtils en coberta ni es tracta d'un edifici de pública concurrència sinó un centre d'investigació equiparable a un centre administratiu.

6. SECCIÓ SI 2: PROPAGACIÓ EXTERIOR

Per tractar-se d'un edifici exempt, el centre d'investigació no tindrà que fer front a aquestes demandes.

6.1. MITGERES I FAÇANES

- a. No existeixen mitgeres o murs limítrofs amb un altre edifici.
- b. No existeix risc de propagació ambiental d'incendi a través de la façana, ni entre dos sectors del mateix, ni entre una zona de risc especial alt o recinte d'escapes protegit i la resta de l'edifici ja que no existeixen aquests elements.
- c. La classe de reacció al foc dels materials que ocupen més del 10% de la superfície de l'acabat exterior de les façanes o de les superfícies interiors de les cambres ventilades que dites façanes tenen, és B-s3 d2 en aquelles façanes en les quals l'arrencada siga accessible al públic, bé des de la rasant exterior o bé des de una coberta, així com en tota la façana excedeix de 18 m.

6.2. COBERTES

1. No existeix risc de propagació exterior d'incendi per la coberta, ja siga entre l'edifici i els limitrofs o al mateix edifici.
2. Els materials que ocupen més del 10% del revestiment o acabat exterior de les cobertes, inclosa la cara superior dels volats amb un eixint que no excedeix 1 m, així com qualsevol altre element d'il·luminació, ventilació o extracció de fum, pertanyen a la classe de reacció al foc BROOF (90).

7. SECCIÓ SI 3: EVACUACIÓ D'OCUPANTS

7.1. COMPATIBILITAT DELS ELEMENTS D'EVACUACIÓ

La cafeteria, per ser un sector d'ús de *pública concurrència* i per estar integrada en un edifici el qual l'ús previst principal (docent) és diferent del seu, han de complir la següent condició:

- Les seues eixides d'ús habitual i els recorreguts fins a l'espai exterior segur estan situats en elements independents de les zones comuns de l'edifici i compartimentats respecte d'aquest d'igual forma que ha d'estar l'establiment en qüestió. Segons allò establert al capítol 1 de la Secció 1 d'aquest DB.

7.2. CÀLCUL D'OCUPACIÓ

1. Per a calcular l'ocupació han de prendre's els valors de densitat d'ocupació que s'indica en la taula 2.1 en funció de la superfície útil de cada zona, excepte quan siga previsible una ocupació major o bé quan siga exigible una ocupació menor en aplicació legal d'obligat compliment, com pot ser en el cas d'establiments hotelers, docents, hospitals, etc. En aquells recintes o zones no incloses en la taula s'han d'aplicar els valors corresponents als que siguen més assimilables.
2. A efectes de determinar l'ocupació, s'ha de tenir en compte el caràcter simultani o alternatiu de les diferents zones d'un edifici, considerant el règim d'activitat i d'ús previst per al mateix.

7.3. NOMBRE D'EIXIDES I LONGITUD DELS RECORREGUTS D'EVACUACIÓ

Origen d'evacuació: Tot punt ocupable de l'edifici. Els locals existents en planta primera es consideren de baixa ocupació.

Eixida d'evacuació: Recorregut que condueix des de l'origen d'evacuació fins a una eixida de planta, situada en la mateixa considerada o en altra, o fins a una eixida de l'edifici.

Longitud dels recorreguts d'evacuació: Es mesurarà per corredors i escales sobre l'eix dels mateixos. Els recorreguts que tinguen el seu origen en zones habitades no podran travessar locals de risc especial. Tots són inferiors a 50 m.

Eixida de planta: En el cas de la residència, ambdues escales seran considerades com eixides de planta donat que disposen d'un buit central inferior a 1,30 m² (limitació establerta per aquesta norma). En l'institut es consideraran eixides de planta les escales i ascensors inclosos en els nuclis de comunicació vertical.

Eixida d'edifici: Seran les portes que donen a un espai exterior segur.

Funcionalment s'ha concebut l'edifici amb diverses eixides. No obstant, en la taula 3.1 s'indica el nombre d'eixides que han d'haver en cada cas com a mínim, així com la longitud dels recorreguts d'evacuació fins a elles.

Taula 3.1 Nombre d'eixides de planta i longitud dels recorreguts d'evacuació

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta ⁽⁴⁾	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:
	<ul style="list-style-type: none"> - 35 m en uso Residencial Vivienda o Residencial Público; - 30 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.
	La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:
	<ul style="list-style-type: none"> - 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario; - 35 m en uso Aparcamiento.

Encara considerant l'escassa ocupació del bloc de la residència (64 persones), donat que els recorreguts d'evacuació no superen els 50 metres (límit establert per la norma) no és necessari reforçar les eixides amb el disseny d'escales d'evacuació.

Com s'ha mencionat adés, al disposar de més d'una eixida d'evacuació, atenent a la taula 3.2, la longitud dels recorreguts d'evacuació no podran ser superior a 50 metres.

Recorregut màxim d'evacuació: Donat que el punt més desfavorable (laboratoris ubicats en planta baixa) dista 49 metres de l'eixida més propera (SE-1) complim amb les prescripcions establertes en aquesta norma.

7.4. DIMENSIONAT DELS MITJANS D'OCUPACIÓ

CÀLCUL

El dimensionat dels elements d'evacuació ha de realitzar-se conforme al que s'indica en la taula:

Taula 4.1 Dimensionat dels elements d'evacuació:

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾

Dimensionat de les portes i passos

L'amplària lliure entre portes, passos i buits previstos com a eixides d'evacuació serà igual o major que 0,80 m. L'amplària de la fulla serà igual o menor que 1,20 m i en portes de dos fulles igual o major que 0,60 m.

$$P/200 > 0,80 \text{ m}$$

Corredors i rampes

L'amplària lliure de les escales i dels corredors previstos com recorreguts d'evacuació serà igual o major que 1,00 m.

$$P/200 > 1,00 \text{ m}$$

Prenem la situació més desfavorable que puguen succeir: que tots els ocupants de la cafeteria es veguen obligats a evacuar l'edifici per la SE-1.

$$282/200 = 1,41 \text{ m}$$

Condicció que es compleix sobradament a l'haver dissenyat tots els corredors del Centre d'Investigació amb una amplària mínima de 2 metres i els de la residència de 3 metres.

7.5. PORTES SITUADES EN ELS RECORREGUTS D'EVACUACIÓ

1. Les portes previstes com a eixides de planta o d'edifici i les previstes per a l'evacuació de més de 50 persones seran abatibles amb l'eix de gir i el seu sistema de tanca, o bé no actuarà mentre haja activitat en les zones a evacuar, o bé consistirà en un dispositiu de fàcil i ràpida obertura des del costat del qual provinga dita evacuació, sense tenir una clau i sense haver d'actuar sobre més d'un mecanisme.
2. Es considera que satisfan l'anterior requisit funcional els dispositius d'obertura mitjançant manilla o polsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, quan es tracte de l'evacuació de zones ocupades per persones que en la seua majoria conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en cas contrari.
3. Obrirà en el sentit de l'evacuació tota porta d'eixida:
 - A) Prevista per al pas de més de 200 persones en edificis d'ús residencial vivenda o de 100 persones en la resta de casos.
 - B) Prevista per a més de 50 ocupants del recinte o espai en el que estiga situada.

NOTA: Per a la determinació del nombre de persones que s'indica s'hauran de tenir en compte els criteris d'assignació dels ocupants establerts en l'apartat 4.1 d'aquesta Secció 4.

7.6. SENYALITZACIÓ DELS MITJANS D'EVACUACIÓ

S'utilitzen les senyals d'eixida d'ús habitual o d'emergència, definides en la norma UNE 23034:1988, conforme als següents criteris:

- a. Les eixides de recinte, planta o edifici tindran una senyal amb el rètol *Eixida*.

- b. Utilitzarem la senyal amb el rètol *Eixida d'emergència* en l'eixida prevista per a ús exclusiu en cas d'emergència ubicada en la zona d'administració, vestuari i aules, residència.
- c. Es disposen senyals indicatives de direcció dels recorreguts, visibles des de tot origen d'evacuació des del que no es perceben directament les eixides o els seus senyals indicatius. A més, es col·locarà una senyal d'eixida front a l'accés principal de l'edifici ja que accedim a aquest lateralment.
- d. En els punts dels recorreguts d'evacuació en els que existeixen alternatives que puguen induir a error, es disposaran les senyals abans citades, de forma que quede clarament indicat l'alternativa correcta. Tal és el cas de determinats cruïlles o bifurcacions de corredors.
- e. En dits recorreguts, junt a les portes que no siguin eixida i que puguen induir a error en l'evacuació es disposarà la senyal amb el rètol *Sense eixida* en lloc fàcilment visible però en cap cas sobre les fulles de les portes.
- f. Les senyals s'han disposat de forma coherent amb l'assignació d'ocupants que es tinga per a cada eixida, conforme a allò establert al capítol 4 d'aquesta Secció.
- g. La dimensió de les senyals serà:
1. 210x210 mm quan la distància d'observació de la senyal no excedisca de 10 m.
 2. 420x42x mm quan la distancia d'observació estiga compresa entre 10 i 20 m.
 3. 594x594 mm quan la distancia d'observació estiga compresa entre 20 i 30 m.

8. SECCIÓ SI 4: DETECCIÓ, CONTROL I EXTINCIÓ DE L' INCENDI

8.1 DOTACIÓ D'INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

Els edificis han de disposar dels equips i instal·lacions de protecció contra incendis que s'indica en la taula 1.11. El disseny, l'execució, la posta en funcionament i el manteniment de dites instal·lacions, així com els seus materials, components i equips, han de complir allò establert en el *Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis*, en les seues disposicions

complementàries i en qualsevol altra reglamentació específica que li siga d'aplicació. La posta en funcionament de les instal·lacions requereix la presentació, davant l'òrgan competent de la comunitat Autònoma, del certificat de l'empresa instal·ladora al que es refereix l'article 18 del citat reglament. Aquelles que estiguen integrades i que, conforme a la taula 1.1 del Capítol 1 de la Secció 1 d'aquest DB han de constituir un sector d'incendi diferent, han de disposar de la dotació d'instal·lacions que s'indica per al ús previst de la zona.

Taula 1.1. Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis

En general	
Extintores portàtils	<p>Uno de eficacia 21A -113B:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m. ⁽³⁾
Hidrantes exteriores	<p>Si la altura de evacuación descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².</p> <p>Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.⁽⁴⁾</p>
Instalación automática de extinción	<p>Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m.</p> <p>En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso⁽⁵⁾</p> <p>En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.</p>

Atenent a aquestes descripcions haurem de disposar d'extintors d'eficàcia 21A-113B cada 15 metres de recorregut. Com a mesura de seguretat també els disposarem en les sales d'instal·lacions i magatzems.

En allò referent a l'ús específic *docent* haurem de disposar:

- ✓ Donat que la superfície excedeix de 2.000 m² haurem d'instal·lar boques d'incendi de tipus 25 mm.
- ✓ No procedeix instal·lar columna seca ja que tot el programa de pública concurrència es desenvolupa en planta baixa.
- ✓ Instal·larem sistema d'alarma ja que la superfície construïda excedeix els 1000 m² establerts per la norma.

- ✓ En principi, donat que la superfície construïda excedeix de 2000 m², podríem plantejar-nos la necessitat d'instal·lar detectors però donat que no existeixen locals de risc alt, no serà necessari.
- ✓ Donat que la superfície total no arriba als 5000 m², no requerirem la instal·lació d'hidratants exteriors.

En allò referent a l'ús específic *pública concurrència* haurem de disposar:

- ✓ Donat que la superfície construïda excedeix de 500 m², haurem d'instal·lar boques d'incendi de tipus de 25 mm.
- ✓ S'instal·larà columna seca ja que el programa de pública concurrència es desenvolupa en planta baixa i planta soterrani.
- ✓ No requereix sistema d'alarma ja que l'ocupació no excedeix el límit de 500 persones establert per la norma. No obstant, donat que la resta de l'edifici sí que la requereix, mantindrem la seua instal·lació en aquesta àrea.
- ✓ En principi, donat que la superfície construïda no excedeix de 1000 m², no serà necessari instal·lar detectors
- ✓ No es requereixen hidratants exteriors.

En allò referent a l'ús específic *residencial* haurem de disposar:

- ✓ Donat que la superfície excedeix de 1000 m² haurem d'instal·lar boques d'incendi de tipus 25 mm.
- ✓ No procedeix instal·lar columna seca ja que l'altura d'evacuació no rebassa els 24 metres establerts per la norma.
- ✓ Requerirà la instal·lació d'un sistema de detecció i alarma d'incendi ja que la superfície construïda excedeix de 500 m², límit establert per la norma.
- ✓ Donat que l'altura d'evacuació no arriba als 28 metres ni la superfície construïda excedeix de 5000 m², límit establert per la norma, no requerirem realitzar una instal·lació automàtica d'extinció.
- ✓ Donat que la superfície total no arriba als 5000 m², no es requerirà la instal·lació d'un hidratant exterior.

8.2 SENYALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS MANUALES DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

1. Els mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual (extintors, boques d'incendi, polsadors manuals d'alarma i dispositius de tir de sistemes d'extinció) s'han de senyalitzar mitjançant les senyals definides en la norma UNE 23033-1 amb les dimensions següents:
 - A. 210x210 mm quan la distància d'observació de la senyal no excedisca de 10 m.
 - B. 420x420 mm quan la distància d'observació estiga compresa entre 10 i 20 m.
 - C. 594x597 m quan la distància d'observació estiga compresa entre 20 i 30 m.
2. Les senyals han de ser visibles fins i tot en cas d'error al subministrament de l'enllumenat normal. Quan siguin foto luminescents, les seues característiques d'emissió lluminosa han de complir allò establert en la norma UNE 23035-4:1999.

9. SECCIÓ SI 5: INTERVENCIÓ DELS BOMBERS

CONDICIONS D'APROXIMACIÓ I ENTORN

1. Aproximació als edificis

Els vials d'aproximació als espais de maniobra als que es refereix l'apartat 1.2, han de complir les condicions següents:

- A. Amplària mínima 3,5 m.
- B. Altura mínima lliure o gàlib 4,5 m.
- C. Capacitat portant 20 KN/m².

2. Als trams corbs, el carril de rodament ha de quedar delimitat per la traça d'una corona circular amb radis mínims els quals han d'estar entre 5,30 i 12,50 m, amb una amplària lliure.

ACCESSIBILITAT PER FAÇANA

1. Les façanes a les que es fa referència en l'apartat 1.2 han de disposar de buits que permeten l'accés des de l'exterior al personal del servei d'extinció d'incendis. Dits buits han de complir les condicions següents:
 - a. Facilitar l'accés a cadascuna de les plantes de l'edifici, de forma que l'altura de l'ampit respecte del nivell de la planta a la que accedeix no siga major que 1,2 m.
 - b. Les seues dimensions horitzontal i vertical han de ser almenys 0,80 i 1,20 m respectivament. La distància màxima entre els eixos verticals de dos buits consecutius no ha d'excedir de 25 m, mesurada sobre la façana.
 - c. No s'han d'instal·lar en façana elements que impedisquen o dificulten l'accessibilitat a l'interior de l'edifici a través de dits buits, a excepció dels elements de seguretat situats en els buits de les plantes amb les quals l'altura d'evacuació no excedisca de 9 m.
 - d. Els aparcaments robotitzats disposaran, en cada sector d'incendis en què estiguen compartimentats, d'una via compartimentada amb elements EI 120 i portes EI2 60-C5 que permeta l'accés dels bombers fins a cada nivell existent, així com d'un sistema mecànic d'extracció de fum capaç de realitzar 3 renovacions/hora.

10. SECCIÓ SI 6: RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA**1. GENERALITATS**

L'elevació de la temperatura que es produeix com a conseqüència d'un incendi afecta a la seua estructura de dues maneres diferents. Per un lloc, els materials veuen afectades les seues propietats, modificant-se de forma important la seua capacitat mecànica. Per altre lloc, apareixen accions indirectes com a conseqüència de les deformacions dels elements, que generalment donen lloc a tensions que se sumen a les degudes a altres accions.

En aquest Document Bàsic s'indiquen únicament mètodes simplificats de càlcul suficientment aproximats per a la majoria de les situacions habituals. Aquests mètodes només recullen

l'estudi de la resistència al foc dels elements estructurals individuals front a la corba normalitzada temps/temperatura.

Poden adoptar-se altres models d'incendi per a representar l'evolució de la temperatura durant l'incendi, tals com les denominades corbes paramètriques o, per a efectes locals, els models d'incendi d'una o dues zones o de focs localitzats o mètodes basats en dinàmica de fluids (CFD, segons sigles franceses) tals com els que es contemplen en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004. En dita norma es recullen, així mateix, també altres corbes nominals per al foc exterior o per a incendis produïts per combustibles de gran poder calorífic, com hidrocarburs, i mètodes per a l'estudi dels elements externs situats fora de l'envolvent del sector d'incendi i als que el foc afecta a través de les obertures en façana.

En les normes UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, s'inclouen models de resistència per als materials.

Els models d'incendi citats al paràgraf 3 són adequats per a l'estudi d'edificis singulars o per al tractament global de l'estructura o part d'ella, així com quan es requereix un estudi més ajustat a la situació d'incendi real.

En qualsevol cas, també és vàlid avaluar el comportament d'una estructura, de part d'ella o d'un element estructural mitjançant la realització dels assajos que estableix el Real Decret 312/2005 de 18 de març.

Si s'utilitzen els mètodes indicats en aquest Document Bàsic no és necessari tindre en compte les accions indirectes derivades de l'incendi.

2. RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA

S'admet que un element té suficient resistència al foc si, en la duració de l'incendi, el valor de càlcul de l'efecte de les accions en tot instant no supera el valor de la resistència de dit element. En general, és suficient amb fer la comprovació en l'instant de major temperatura que, amb el model de corba normalitzada temps/temperatura, es produeix a la fi del mateix.

En el cas de sectors de risc mínim i en aquells sectors d'incendi en els que, per la seua dimensió i per la distribució de la càrrega de foc, no siga previsible l'existència de focs totalment desenvolupats, la comprovació de la resistència al foc es pot fer element a element mitjançant l'estudi per medi de focs localitzats, segons s'indica en l'Eurocodi 1 (UNE-EN 1991-1-2:2004) situant successivament la càrrega de foc en la posició previsible més desfavorable.

En aquest Document Bàsic no es considera portant de l'estructura després del incendi.

3. ELEMENTS ESTRUCTURALS PRINCIPALS

Es considera que la resistència al foc d'un element estructural principal de l'edifici (inclosos forjats, bigues i suports), és suficient si aconseguim la classe indicada en la taula 3.1 que representa el temps en minuts de resistència front a l'acció representada per la corba normalitzada temps/temperatura.

En el cas que ens ocupa (amb un ús predominant assimilable com a docent) amb plantes sobre rasant amb una altura d'evacuació inferior a 15 m, necessitem una resistència al foc dels elements estructurals de:

- A. R60 en general
- B. R90 als locals de risc especial baix integrats en l'edifici

SUPORTS I MURS

Anem a comprovar com l'estructura plantejada compleix sobradament amb la resistència exigible tant per a l'edifici en general com per als locals de risc especial baix.

Tabla C.2. Elementos a compresión

Resistencia al fuego	Lado menor o espesor b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm) ⁽¹⁾		
	Soportes	Muro de carga expuesto por una cara	Muro de carga expuesto por ambas caras
R 30	150 / 15 ⁽²⁾	100 / 15 ⁽³⁾	120 / 15
R 60	200 / 20 ⁽²⁾	120 / 15 ⁽³⁾	140 / 15
R 90	250 / 30	140 / 20 ⁽³⁾	160 / 25
R 120	250 / 40	160 / 25 ⁽³⁾	180 / 35
R 180	350 / 45	200 / 40 ⁽³⁾	250 / 45
R 240	400 / 50	250 / 50 ⁽³⁾	300 / 50

⁽¹⁾ Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

⁽²⁾ Los soportes ejecutados en obra deben tener, de acuerdo con la Instrucción EHE, una dimensión mínima de 250 mm.

⁽³⁾ La resistencia al fuego aportada se puede considerar REI

- A. SUPORTS DE FORMIGÓ ARMAT DE 30x30 cm.

COMPROVACIÓ: D'acord amb la taula C.2 *Elementos a compresión*, amb aquesta secció de formigó armat i un recobriment mecànic de 35 mm aconseguim sobradament una resistència al foc d 120 minuts.

B. MURS DE FORMIGÓ ARMAT DE 30 cm DE GRUIX

COMPROVACIÓ: D'acord amb la taula C.2, en el cas d'elements sotmesos a compressió exposats per les seues dos cares amb aquesta secció de formigó armat i un recobriment mecànic de 35 mm aconseguim sobradament una resistència al foc de 240 minuts.

BIGUES

L'estructura està composta de bigues de formigó armat de densitat normal i amb àrids de natura silícia. El forjat és unidireccional amb entrebigat de formigó realitzat *in situ* amb doble capa de compressió. Els valors més desfavorables de resistència al foc (és a dir, R90) es justificarien, d'acord amb l'Annex C del DB SI, complint amb les següents condicions:

- Totes les bigues utilitzades són de secció d'amplària constant.
- Es justifica, mitjançant la taula C.3 la resistència al foc de les seccions de bigues sustentades en els extrems amb tres cares exposades al foc, referida a la distància mínima equivalent a l'eix de l'armadura inferior traccionada.
- Les bigues amb resistència al foc R90 o major, l'armadura de negatius de bigues contínues s'ha prolongat fins el 33% de la longitud del tram amb una quantia no inferior al 25% de la requerida als extrems.

Tabla C.3. Vigas con tres caras expuestas al fuego⁽¹⁾

Resistencia al fuego normalizado	Dimensión mínima b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm)				Anchura mínima ⁽²⁾ del alma $b_{s,min}$ (mm)
	Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm)				
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	
R 30	80 / 20	120 / 15	200 / 10	-	80
R 60	100 / 30	150 / 25	200 / 20	-	100
R 90	150 / 40	200 / 35	250 / 30	400 / 25	100
R 120	200 / 50	250 / 45	300 / 40	500 / 35	120
R 180	300 / 75	350 / 65	400 / 60	600 / 50	140
R 240	400 / 75	500 / 70	700 / 60	-	160

COMPROVACIÓ: Biga tipus: Costat menor/Distància a eix (mm) = 400/35 > 400/25 que ofereix una REI90, per tant la secció plantejada compleix sobradament amb les exigències d'aquesta norma.

FORJAT

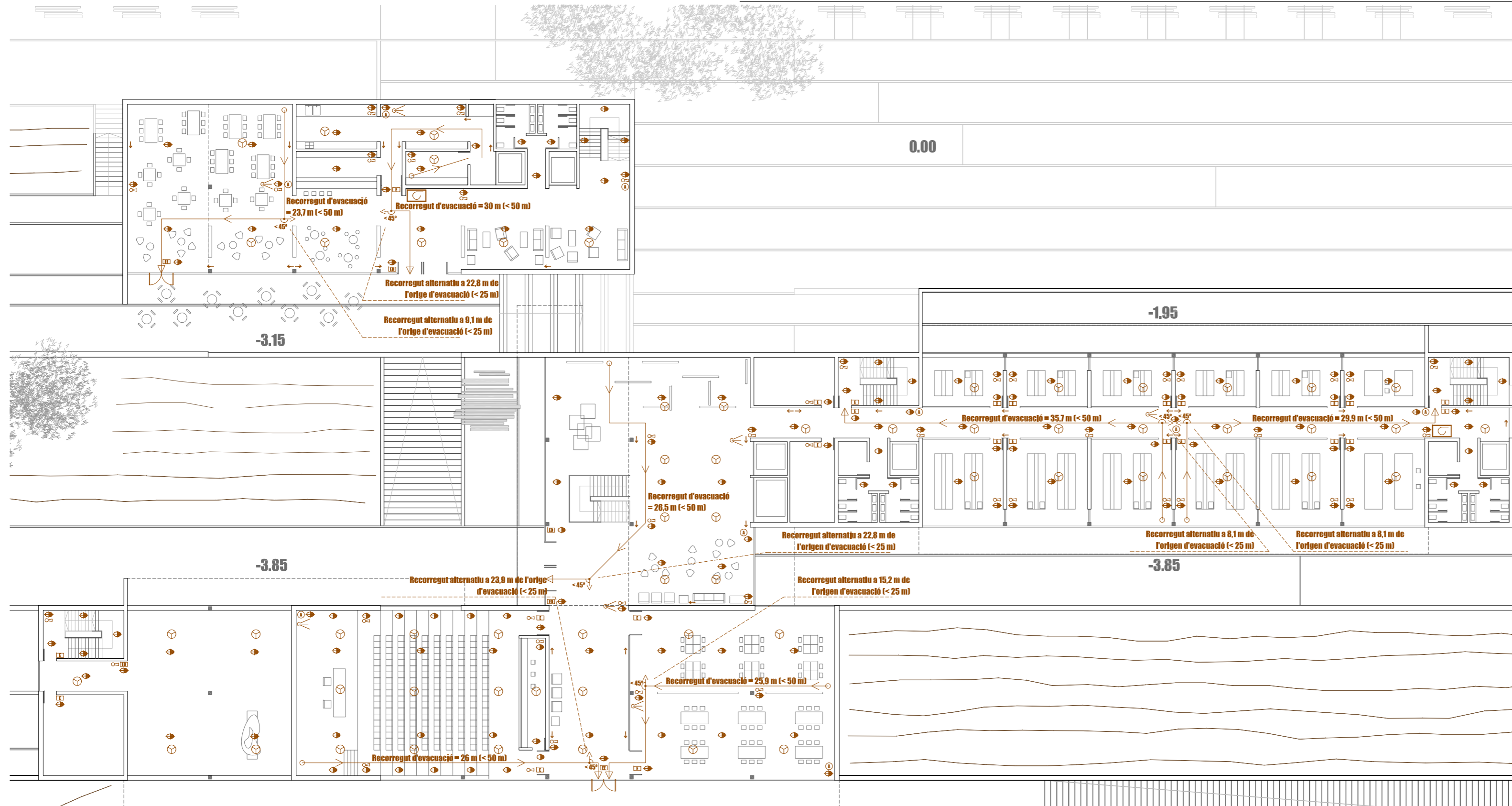
Donat que s'executarà un forjat unidireccional amb nervis *in situ* i doble capa de compressió serà fàcil aconseguir una resistència al foc R120 si es compleix el valor de la distància mínima equivalent a l'eix de les armadures establertes per lloses massisses en la taula C4.

COMPROVACIÓ: Donat que amb una distància equivalent de 25 mm ja aconseguim una REI90 mínima amb un recobriment convencional de 35 mm que és el cas que ens ocupa, complirem sobradament aquest requeriment.

NOTA: Per a una resistència al foc R90 l'armadura de negatius de forjats continus s'ha de prolongar fins el 33% de la longitud del tram amb una quantia no inferior al 25% de la requerida als extrems.

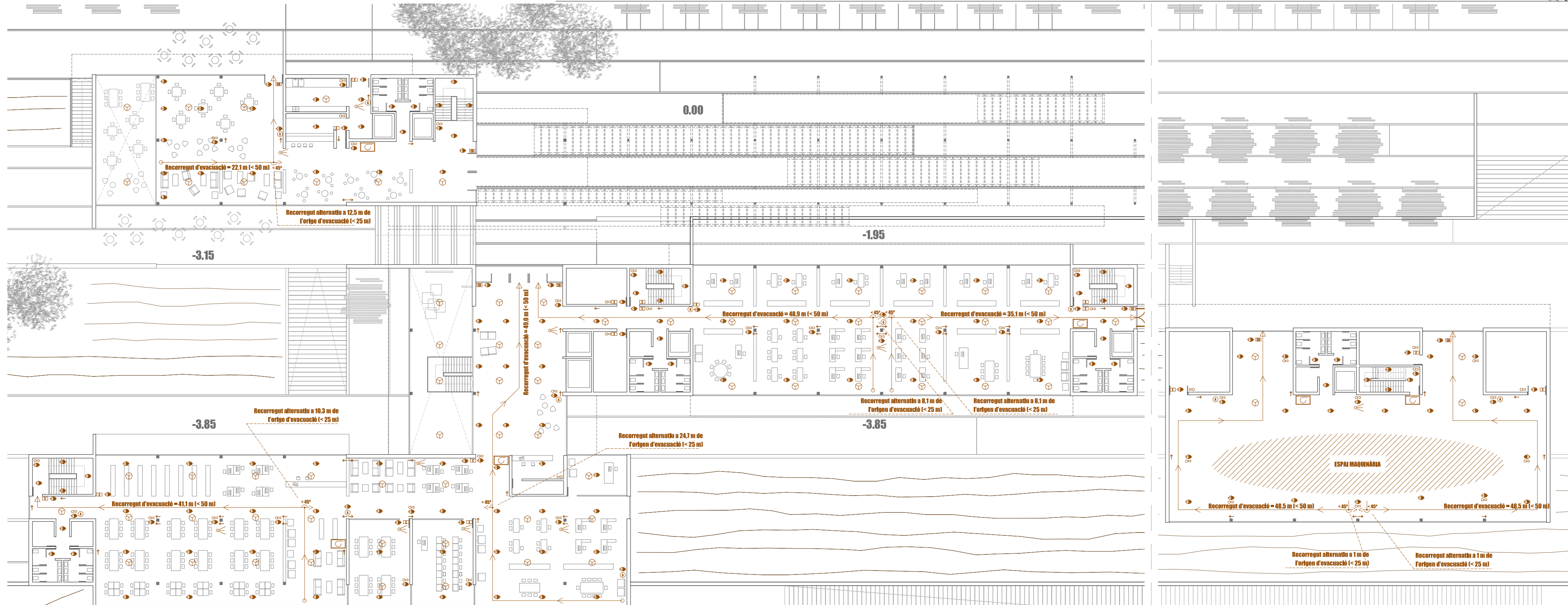
Tabla C.4. Losas macizas

Resistencia al fuego	Espesor mínimo $h_{min}(mm)$	Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm) ⁽¹⁾		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones	
			$I_y/I_x^{(2)} \leq 1,5$	$1,5 < I_y/I_x^{(2)} \leq 2$
REI 30	60	10	10	10
REI 60	80	20	10	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50



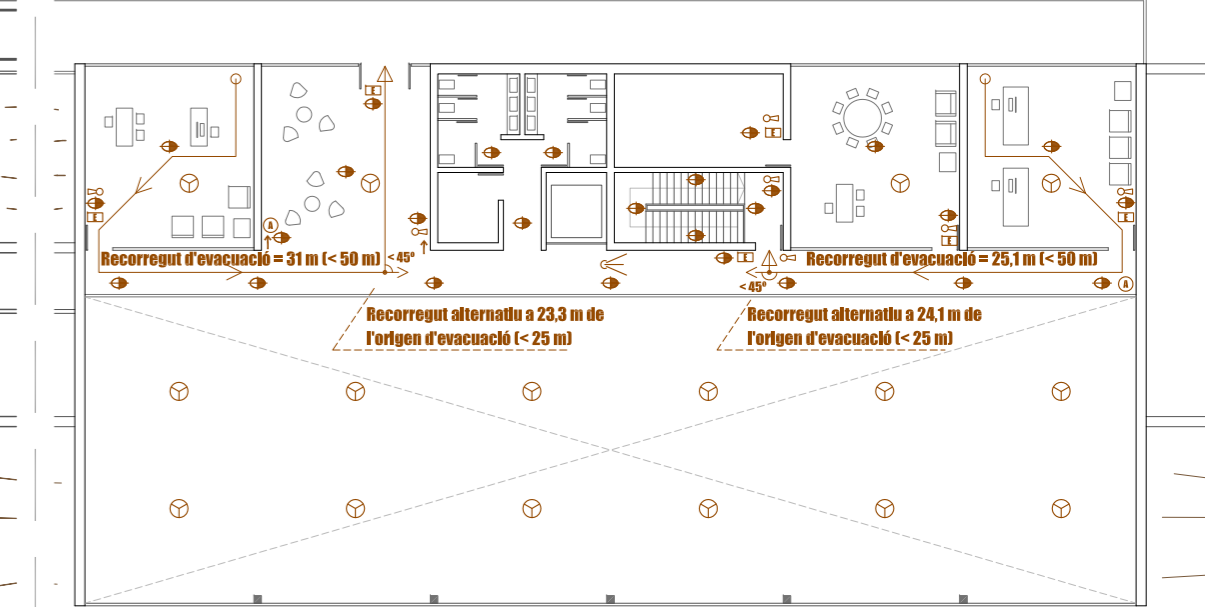
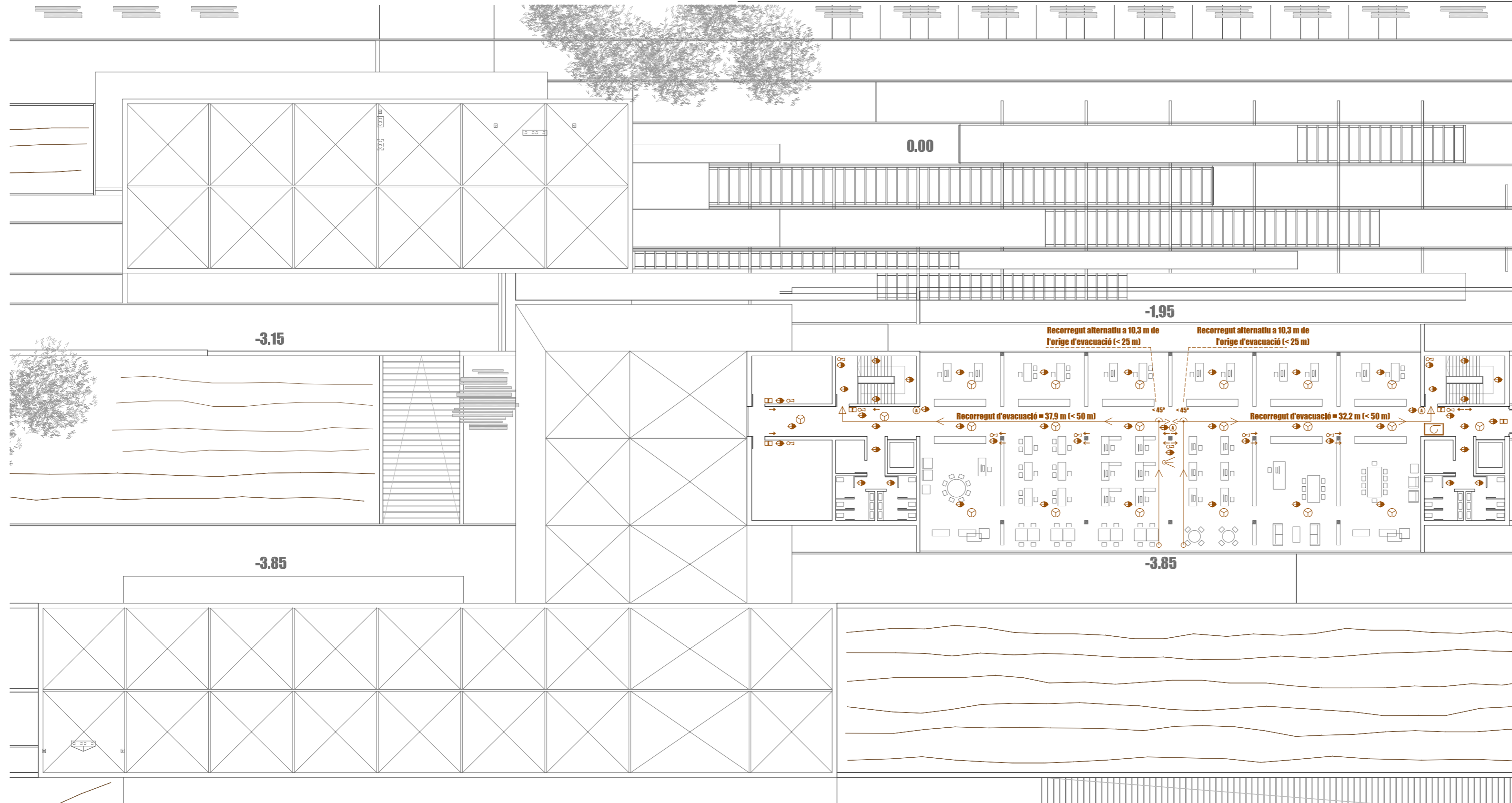
DB-SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

- | | | | |
|--|-----------------------|--|----------------------------------|
| | EXTINTOR PORTÀTIL | | RECORREGUT D'EVACUACIÓ |
| | B. I. E. 125 mm | | SENTIT D'EVACUACIÓ |
| | ENLLUMENAT EMERGÈNCIA | | PUNT FINAL D'EVACUACIÓ |
| | POLSADOR ALARMA | | SENYALITZACIÓ SENTIT D'EVACUACIÓ |
| | SIRENA | | EIXIDA |
| | DETECTOR D'INCENDIS | | EIXIDA D'EMERGÈNCIA |
| | ORIGEN EVACUACIÓ | | EIXIDA D'EDIFICI |



DB-SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

- | | | | |
|--|-----------------------|--|----------------------------------|
| | EXTINTOR PORTÀTIL | | RECORREGUT D'EVACUACIÓ |
| | B. I. E. 125 mm | | SENTIT D'EVACUACIÓ |
| | ENLLUMENAT EMERGÈNCIA | | PUNT FINAL D'EVACUACIÓ |
| | POLSADOR ALARMA | | SENYALITZACIÓ SENTIT D'EVACUACIÓ |
| | SIRENA | | EIXIDA |
| | DETECTOR D'INCENDIS | | EIXIDA D'EMERGÈNCIA |
| | ORIGEN EVACUACIÓ | | EIXIDA D'EDIFICI |

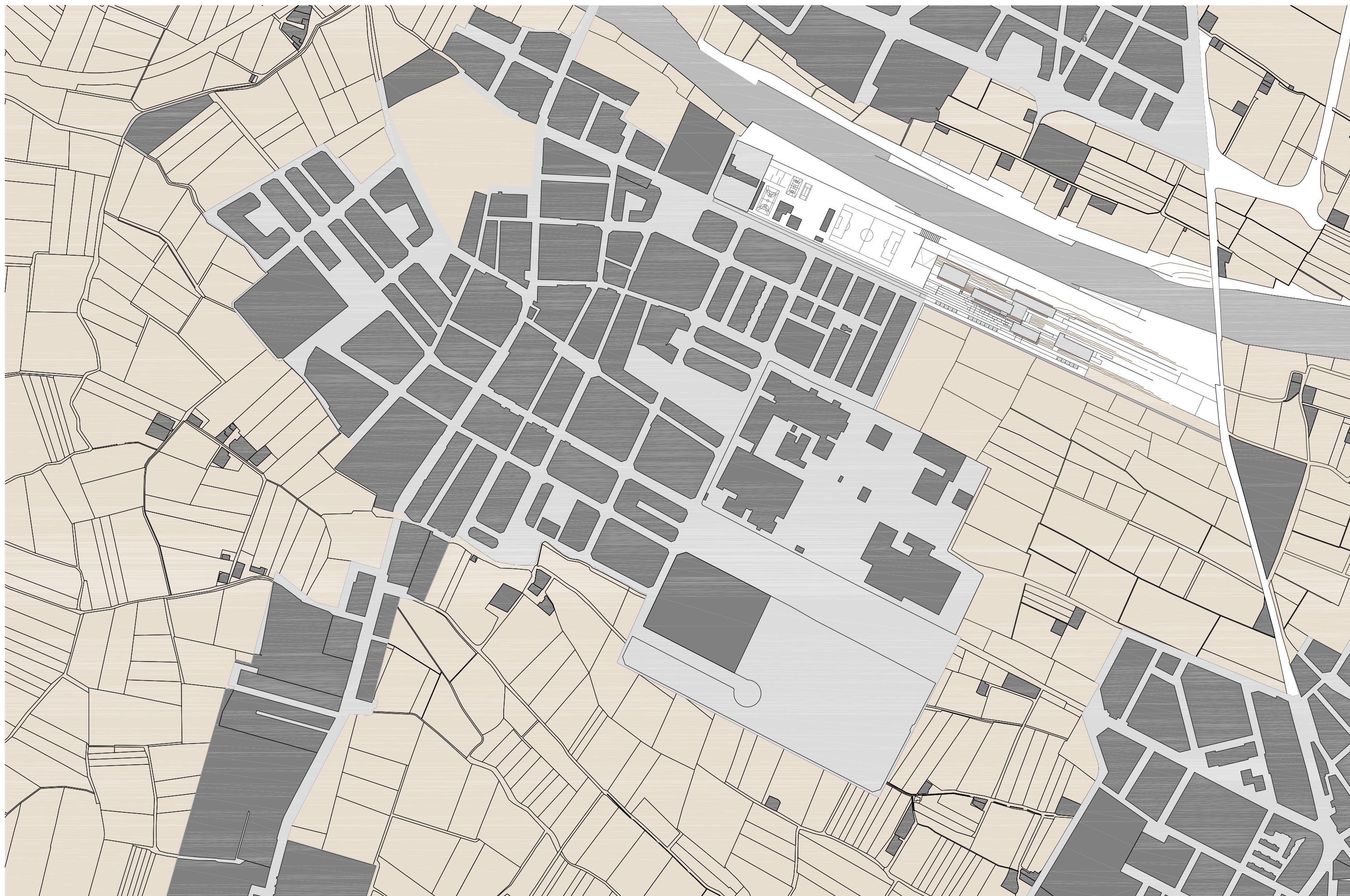


DB-SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

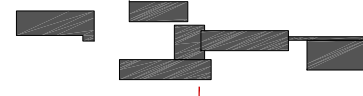
- | | | | |
|--|-----------------------|--|----------------------------------|
| | EXTINTOR PORTÀTIL | | RECORREGUT D'EVACUACIÓ |
| | B. I. E. 125 mm | | SENTIT D'EVACUACIÓ |
| | ENLLUMENAT EMERGÈNCIA | | PUNT FINAL D'EVACUACIÓ |
| | POLSADOR ALARMA | | SENYALITZACIÓ SENTIT D'EVACUACIÓ |
| | SIRENA | | EIXIDA |
| | DETECTOR D'INCENDIS | | EIXIDA D'EMERGÈNCIA |
| | ORIGEN EVACUACIÓ | | EIXIDA D'EDIFICI |

7. MEMÒRIA GRÀFICA

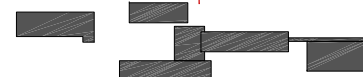
1. Implantació_e 1:5000
2. Implantació_e 1:1000
3. Planta cobertes_e 1:1000
4. Planta nivell -3.85m_e 1:500
5. Planta nivell 0.00m_e 1:500
6. Planta nivell +3.85m_e 1:500
7. Alçats ITC_e 1:300
8. Alçats residència_e 1:300
9. Seccions longitudinals_e 1:300
10. Seccions transversals_e 1:300
11. Detall cafeteria. Secció_e 1:75
12. Detall cafeteria. Planta_e 1:75
13. Detall escala principal_e 1:50
14. Vivendes individuals_e 1:50
15. Vivendes familiars_e 1:50
16. Detall façana nord_e 1:20
17. Detall façana sud_e 1:20

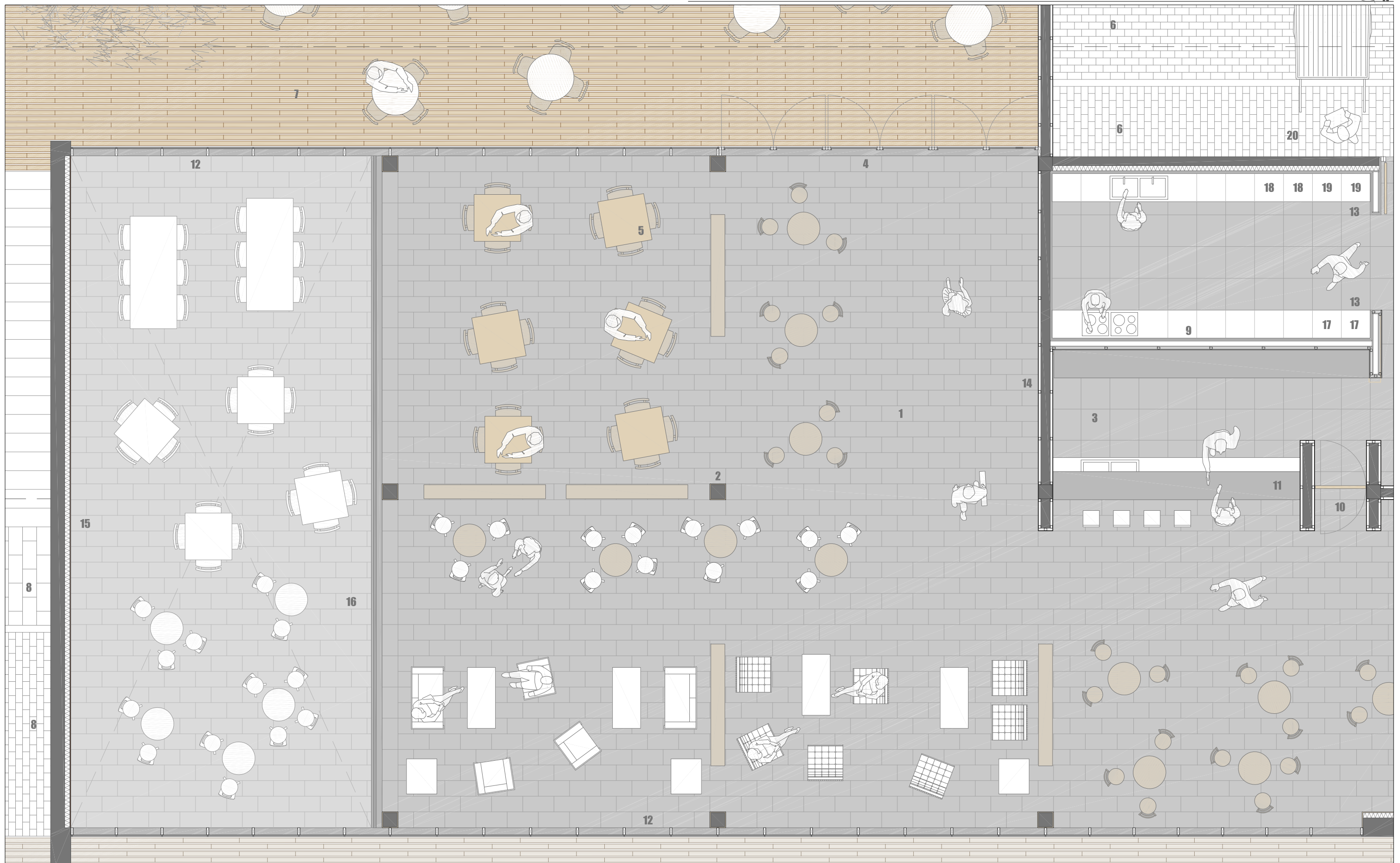




 **ALÇAT NORD**



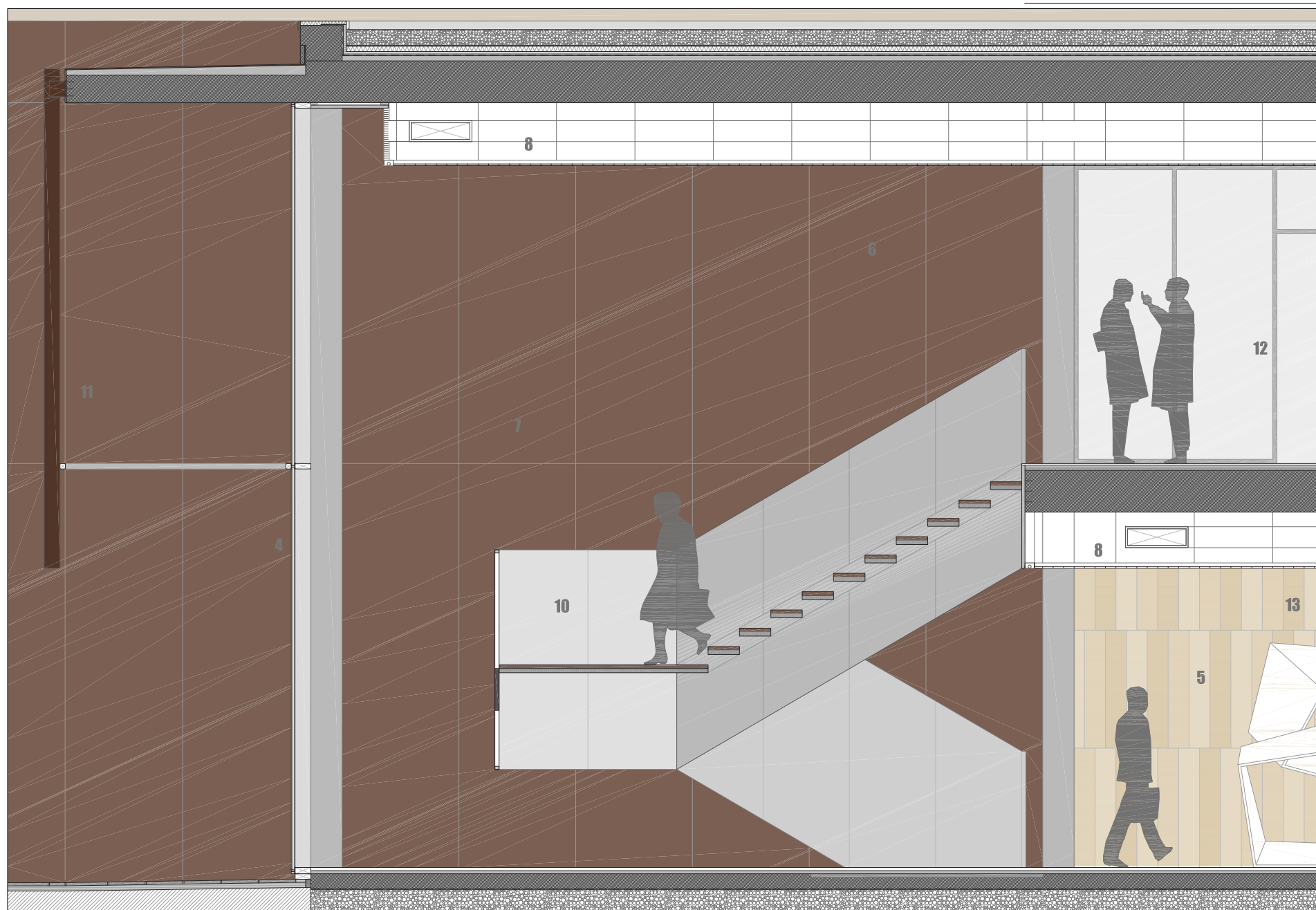
 **ALÇAT SUD**



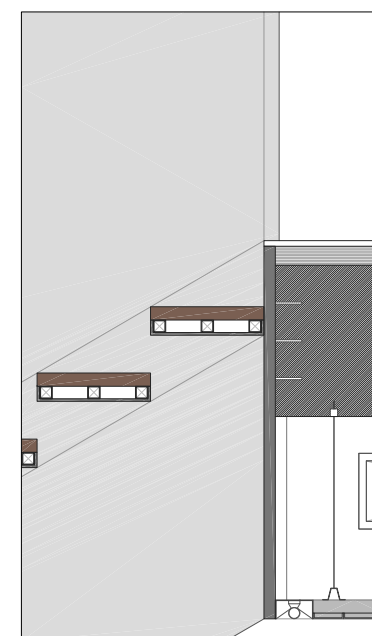
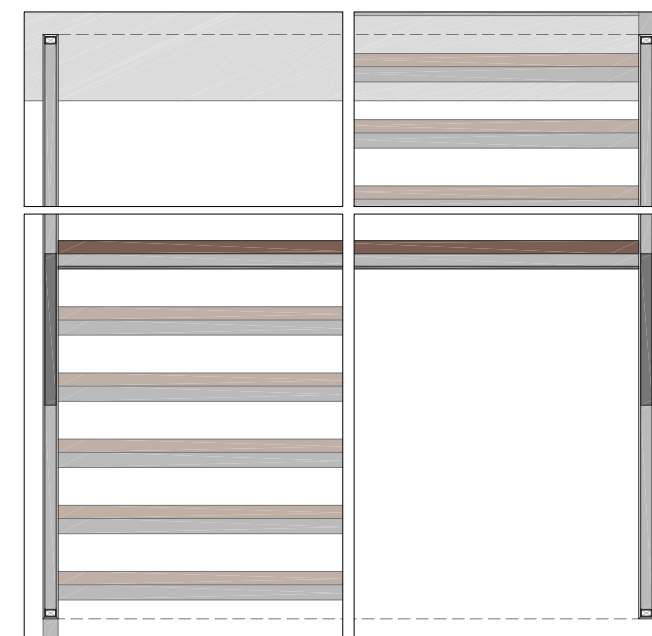
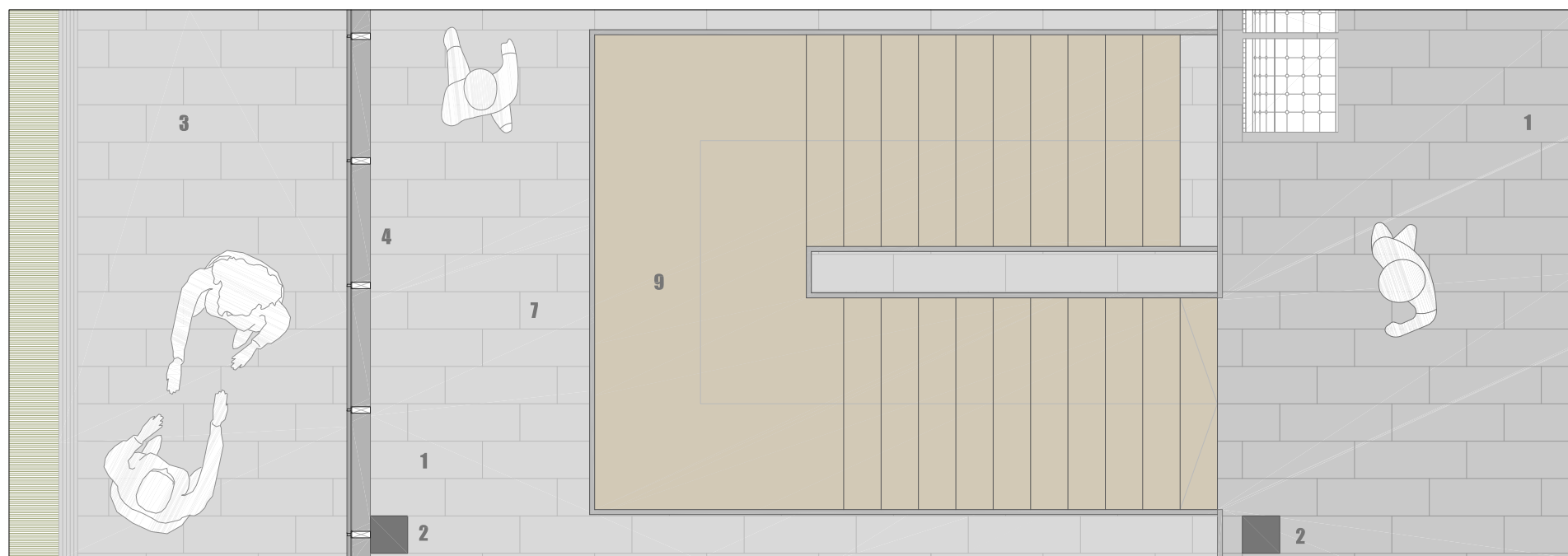
1. Paviment de marbre gris de 65x35 cm. **2.** Pilar de formigó armat revestit de fusta. **3.** Paviment de gres porcellànic gris clar de 60x60 cm. **4.** Portes amb perfil·leria d'acer inoxidable i amb trencament del pont tèrmic de Jansen. **5.** Taula de tauler de fusta i suports tubulars d'acer cromat. **6.** Paviment exterior de llambordins. **7.** Paviment de peces longitudinals de fusta d'iroko amb tractament per a exteriors 120x10x3 cm, sobre llistons de fusta de pi tractada i suports regulables. **8.** Paviment exterior de granit. **9.** Barandat de Pladur revestit de plaques de Trespa Ahtlon. **10.** Caixa formada per murets revestits de xapes d'acer corten i porta de vidre translúcid pivotant sobre elx vertical. **11.** Barra de cafeteria i contrabarra d'acer inoxidable mat i tamborets de disseny. **12.** Mur cortina amb estructura oculta i juntes de sillicona amb perfils d'acer. **13.** Barra de culna de Silestone. **14.** Mur de formigó revestit per xapes d'acer corten. **15.** Mur de tancament de formigó revestit per xapes d'acer corten amb cambra per allotjar l'aïllament tèrmic. **16.** Doble altura de relació entre la cafeteria i el restaurant. **17.** Refrigradors. **18.** Emmagatzematge. **19.** Congeladors. **20.** Zona de descàrrega d'aliments i material.



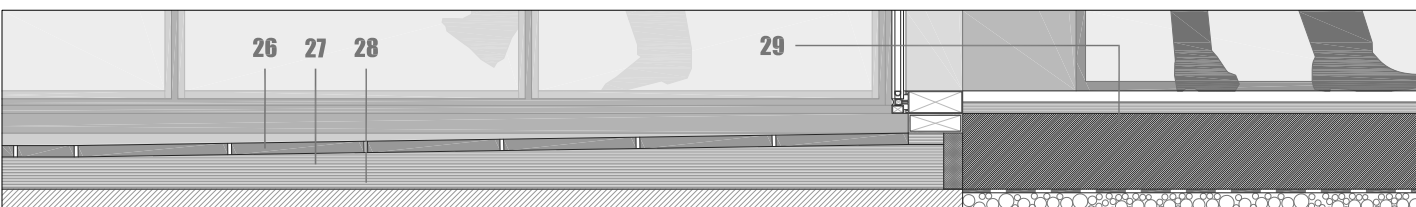
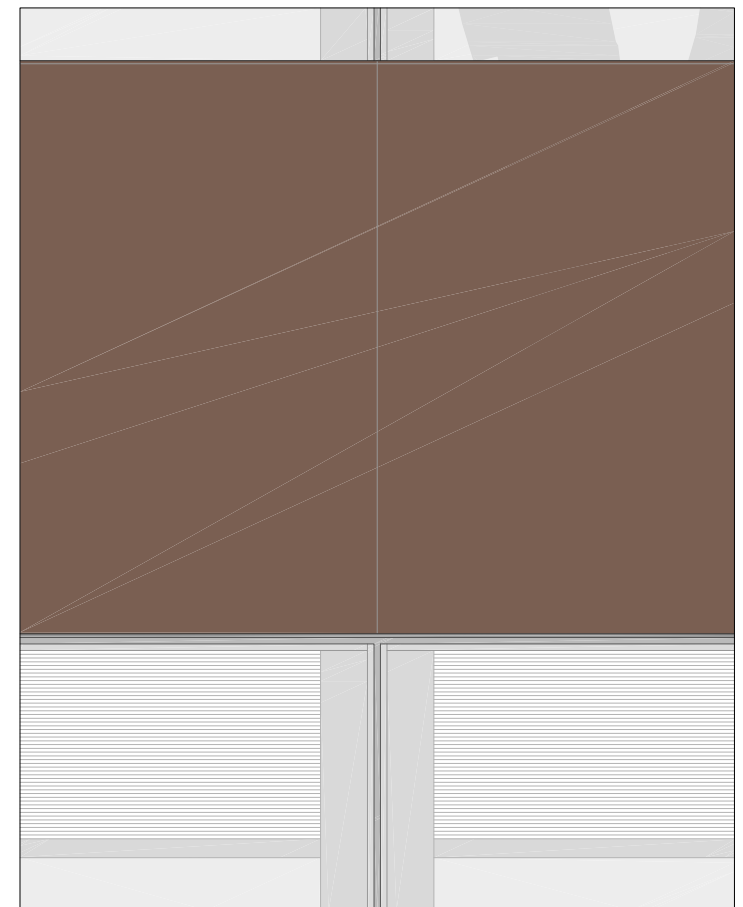
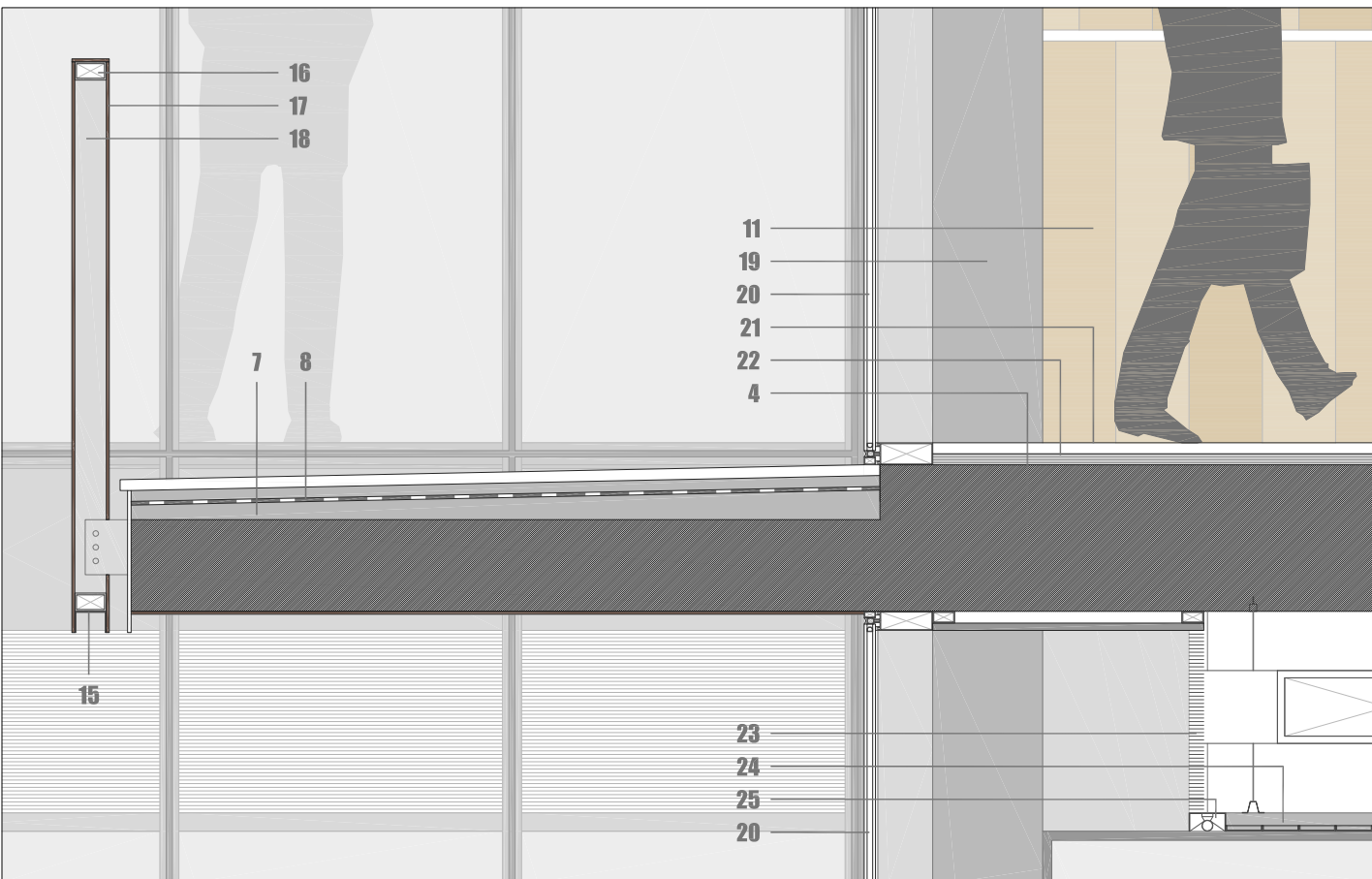
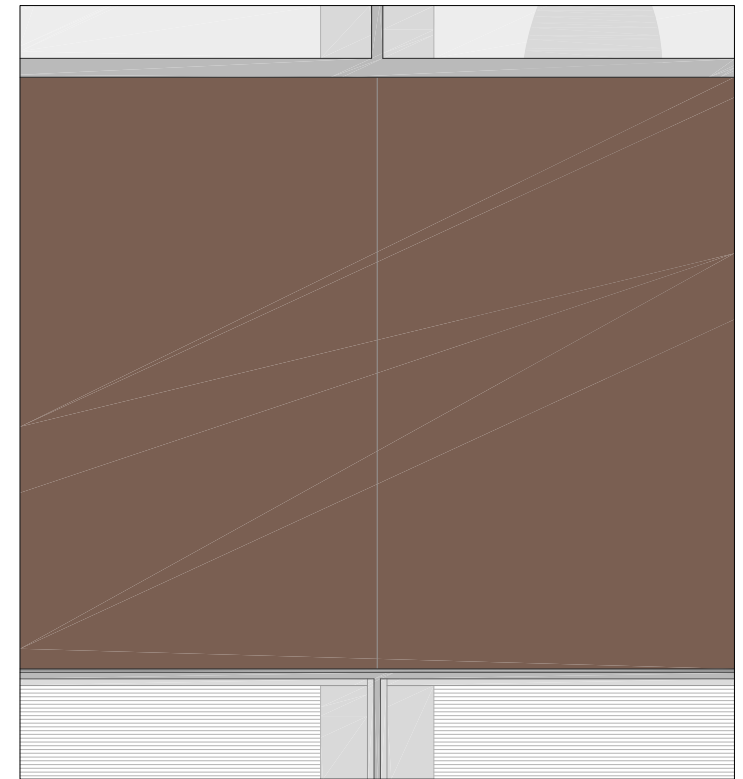
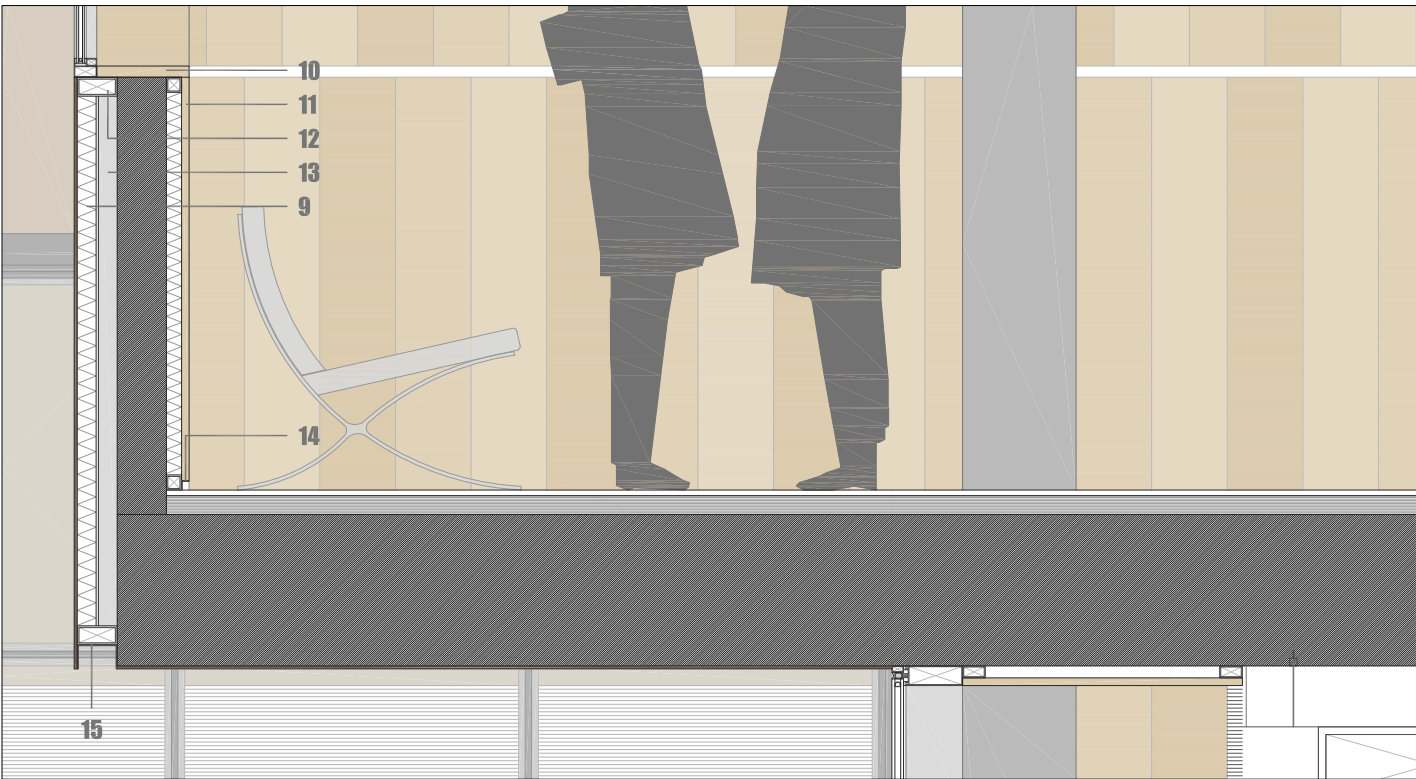
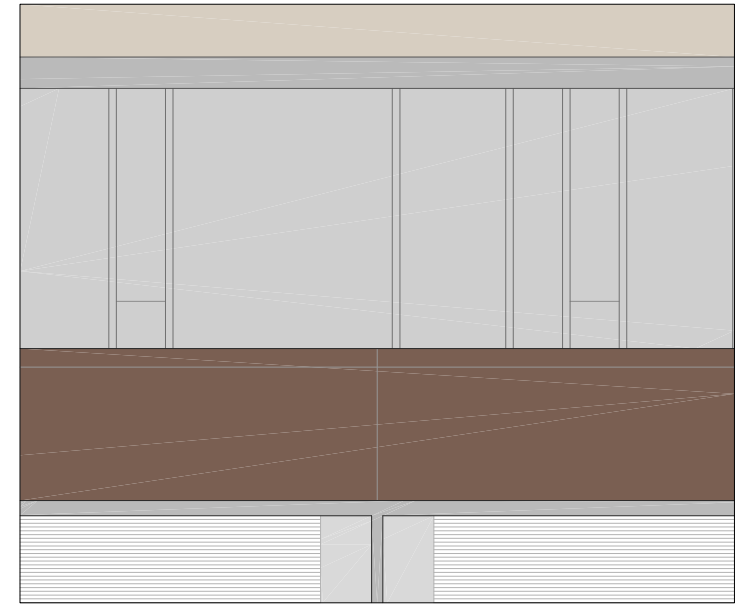
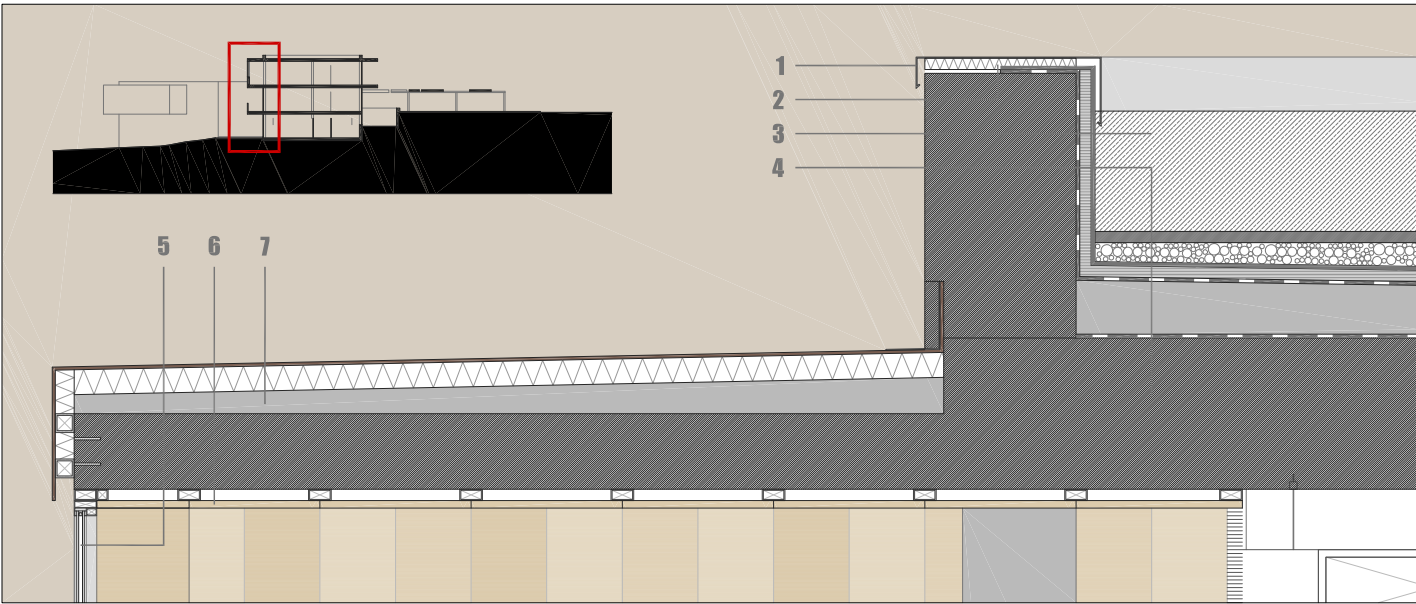
1. Barana de vidre amb passamans d'acer inoxidable mat. 2. Pilar de formigó armat revestit de fusta. 3. Fals sostre de lleixes d'acer de Luxalon. 4. Portes amb perfil·leria d'acer inoxidable i amb trencament del pont tèrmic de Jansen. 5. Llum penjat model Zylinder d'Erco. 6. Llum penjat model Starpoint d'Erco. 7. Llum penjat model Parabelle d'Erco. 8. Mur de formigó revestit per llistons de fusta d'okumen de gruix 20 mm i d'ample 150 mm, amb franja inferior reculada i de formigó vist i amb il·luminació longitudinal oculta de leds. 9. Barandat de cartró-guix revestit per llistons de fusta d'okumen de gruix 20 mm i d'ample 150 mm, amb franja inferior reculada i de formigó vist i amb il·luminació longitudinal oculta de leds. 10. Caixa formada per murets revestits de xapes d'acer corten i porta de vidre translúcid pivotant sobre eix vertical. 11. Barra de cafeteria i contrabarra d'acer inoxidable mat i tamborets de disseny amb frontal revestit amb llistons de fusta d'okumen de secció 150x20 mm, franja inferior amb il·luminació de leds ocults, sostre de cartró-guix rebalçat amb la part superior de llistons de fusta d'okumen de secció 50x50 mm. 12. Mur cortina amb estructura oculta i juntes de silicona. 13. Coberta plana invertida amb formigó alleugerat per a formació de pendents del 2%, làmina impermeabilitzant, capa de protecció de morter, aïllament tèrmic i capa de grava de riu. 14. Mur de formigó revestit per xapes d'acer corten. 15. Mur de tancament de formigó revestit per xapes d'acer corten amb cambra per allotjar l'aïllament tèrmic. 16. Doble altura de relació entre la cafeteria i el restaurant.



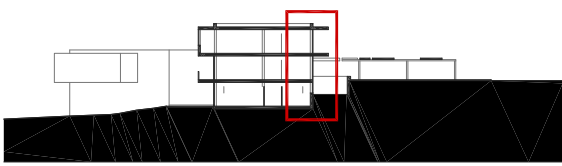
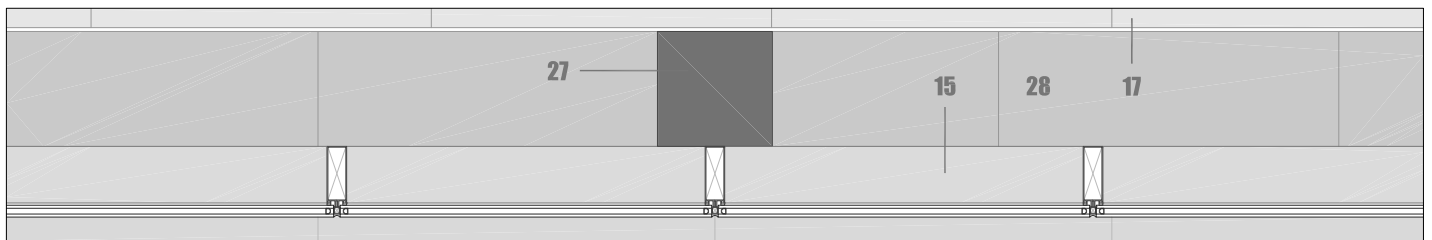
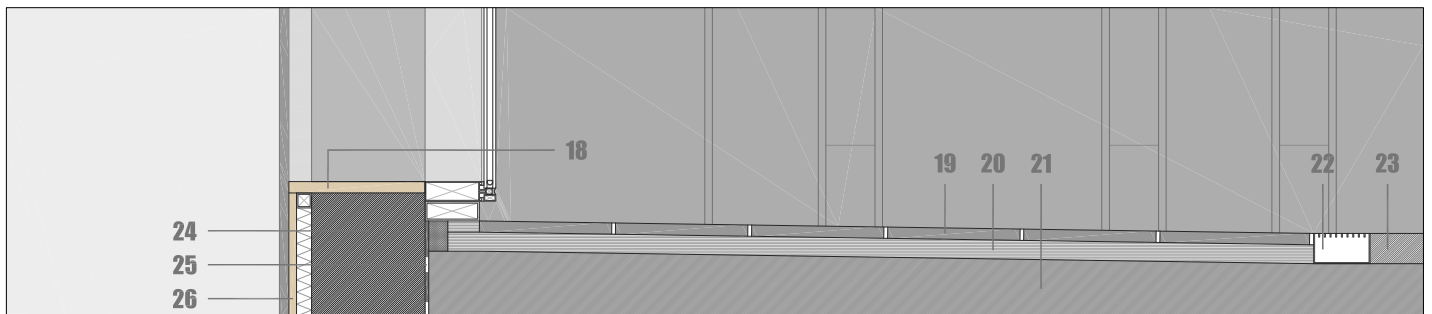
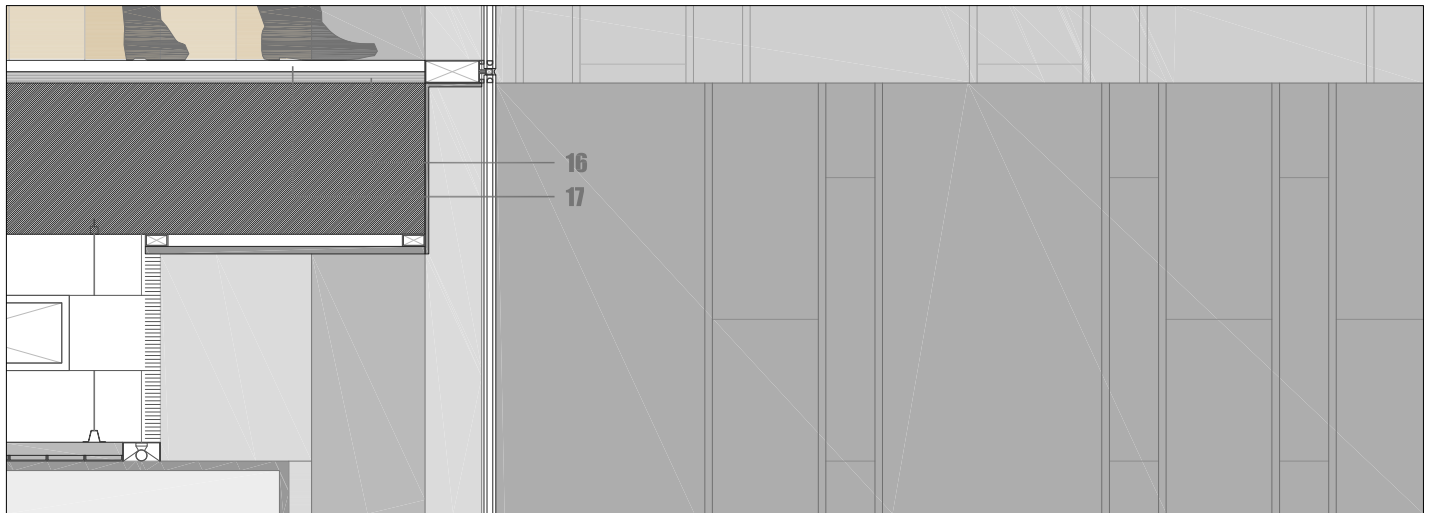
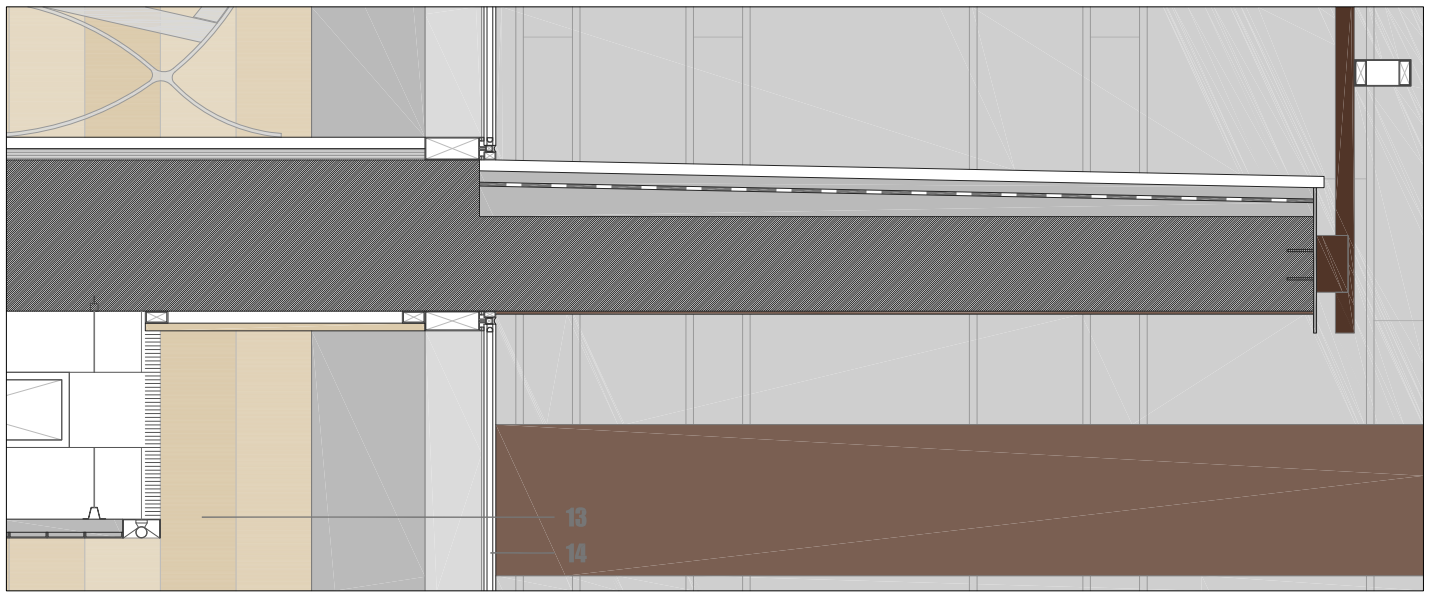
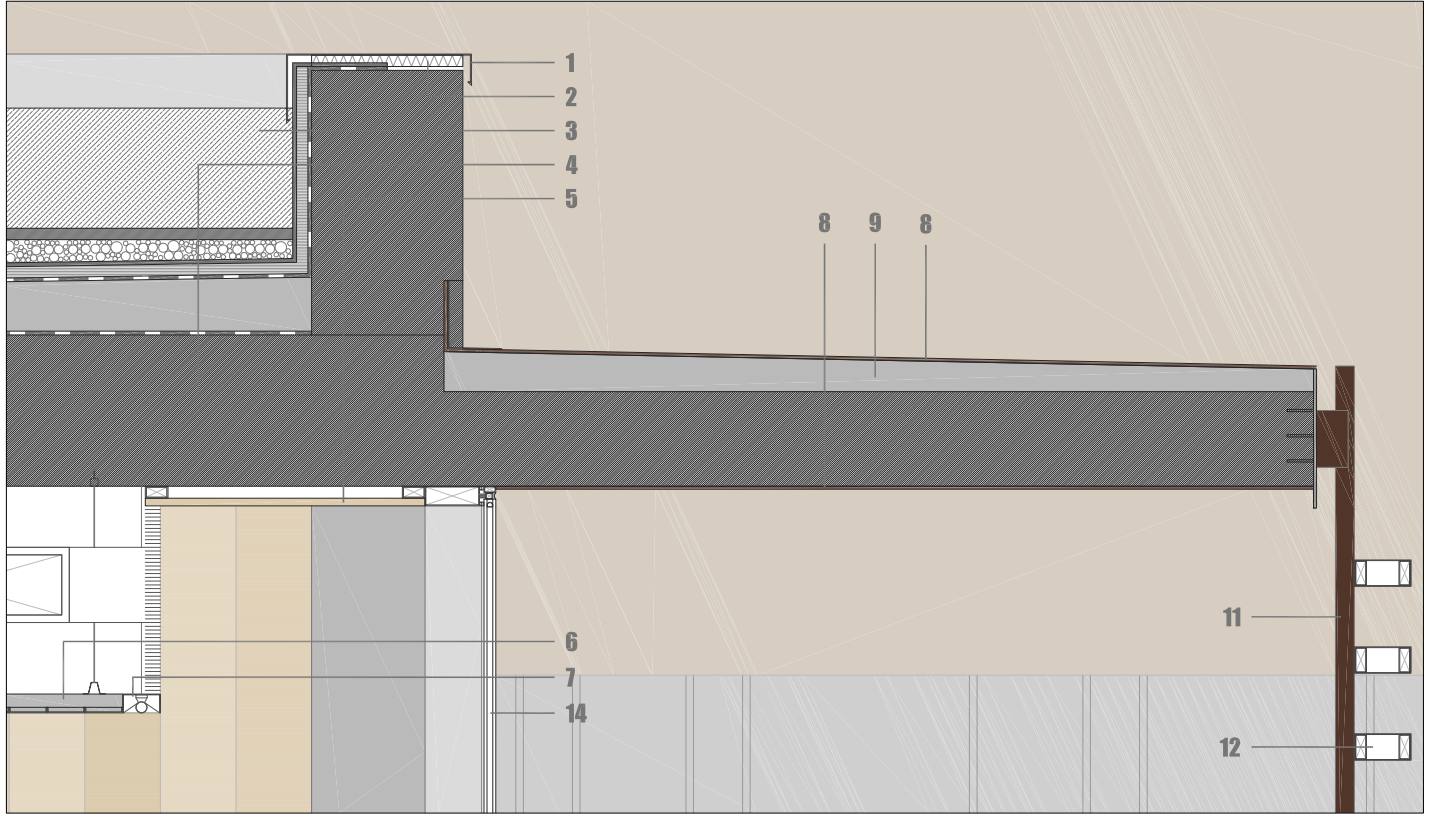
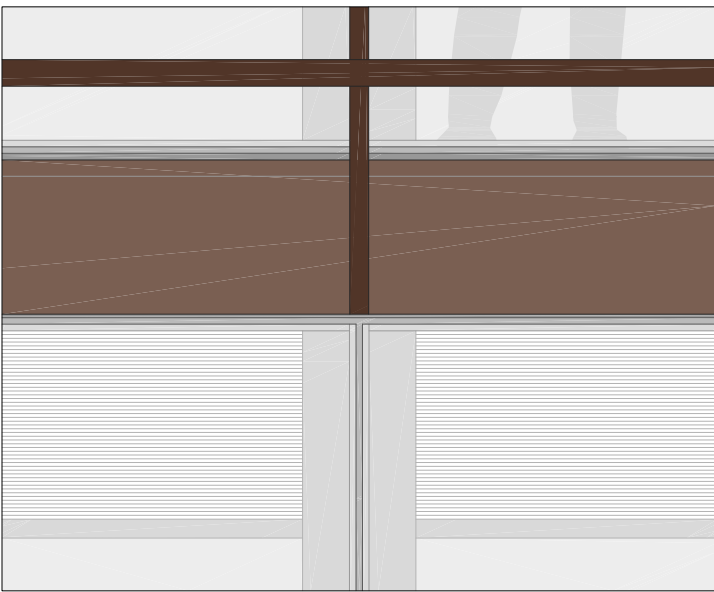
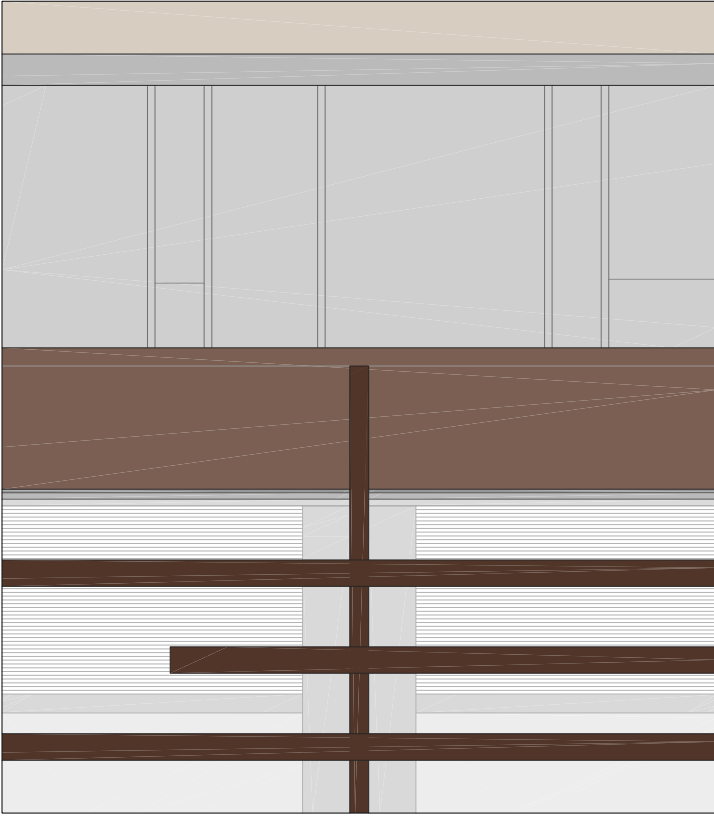
1. Paviment de marbre grís de 90x30cm. 2. Pilar de formigó armat revestit de xapa d'acer inoxidable mat. 3. Paviment exterior de granit de 90x30cm. 4. Fusteria d'acer inoxidable del mur cortina. 5. Mur de formigó revestit per llistons de fusta d'okumen de gruix 20 mm i d'ample 150 mm. 6. Mur de tancament de formigó revestit per xapes d'acer corten amb cambra per allotjar l'aïllament tèrmic. 7. Doble altura de relació entre els dos nivells del vestíbul. 8. Fals sostre de lleixes d'acer Luxalon. 9. Escala amb estructura de xapes metàl·liques d'acer i graons amb petjada de fusta sobre tubs buits d'acer. 10. Barana de l'escala formada per una estructura de tubs buits d'acer revestida per xapes d'acer. 11. Lames verticals formades per tubs buits d'acer i revestits de xapa d'acer corten. 12. Espai de l'accés principal a l'edifici al nivell ±0.00 m. 13. Espai d'exposicions al nivell -3.85 m.



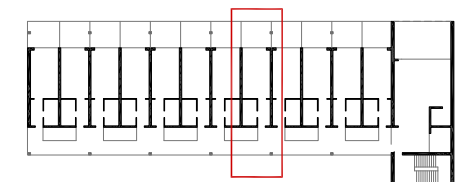
ESCALA 1:20

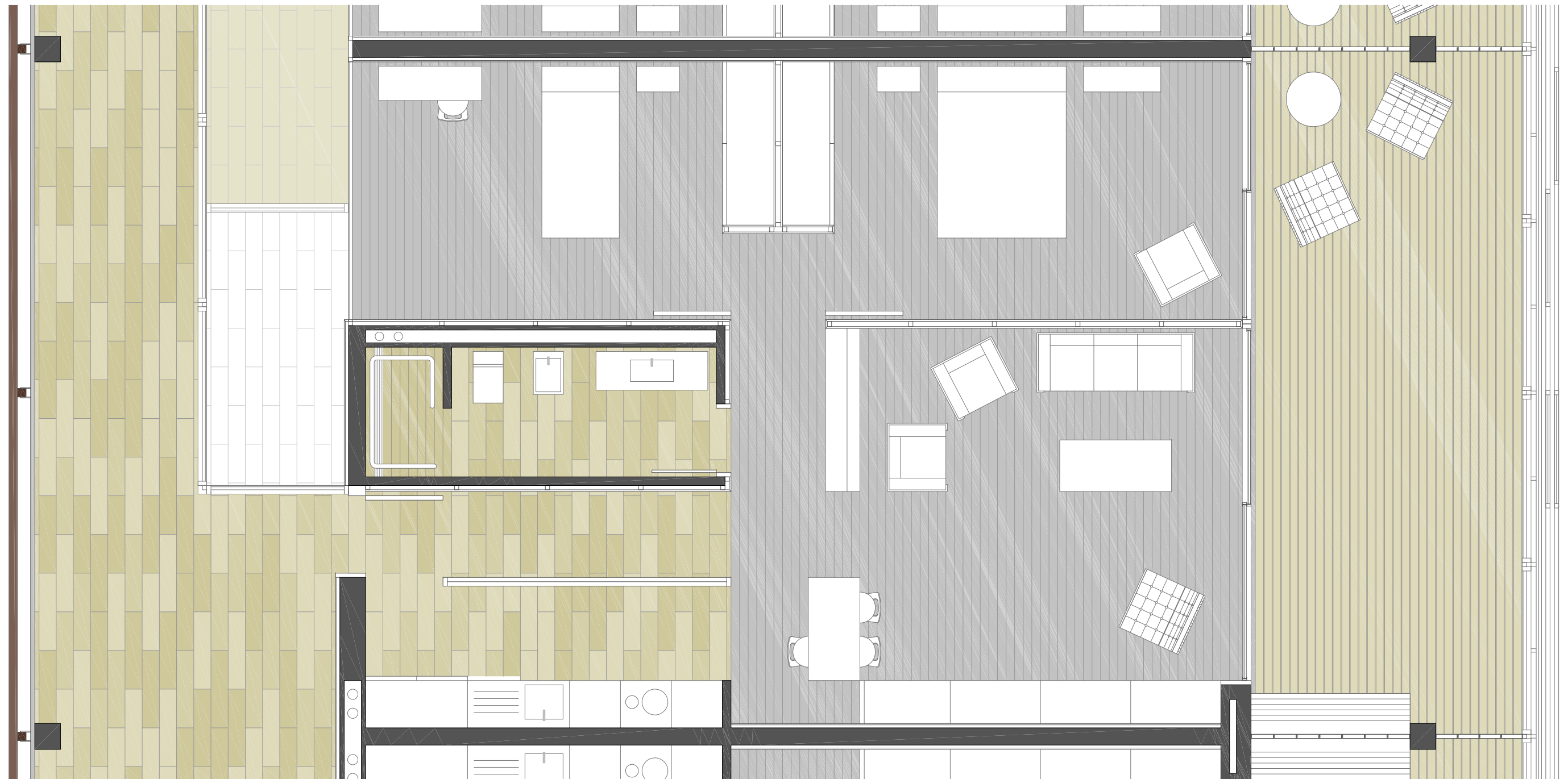


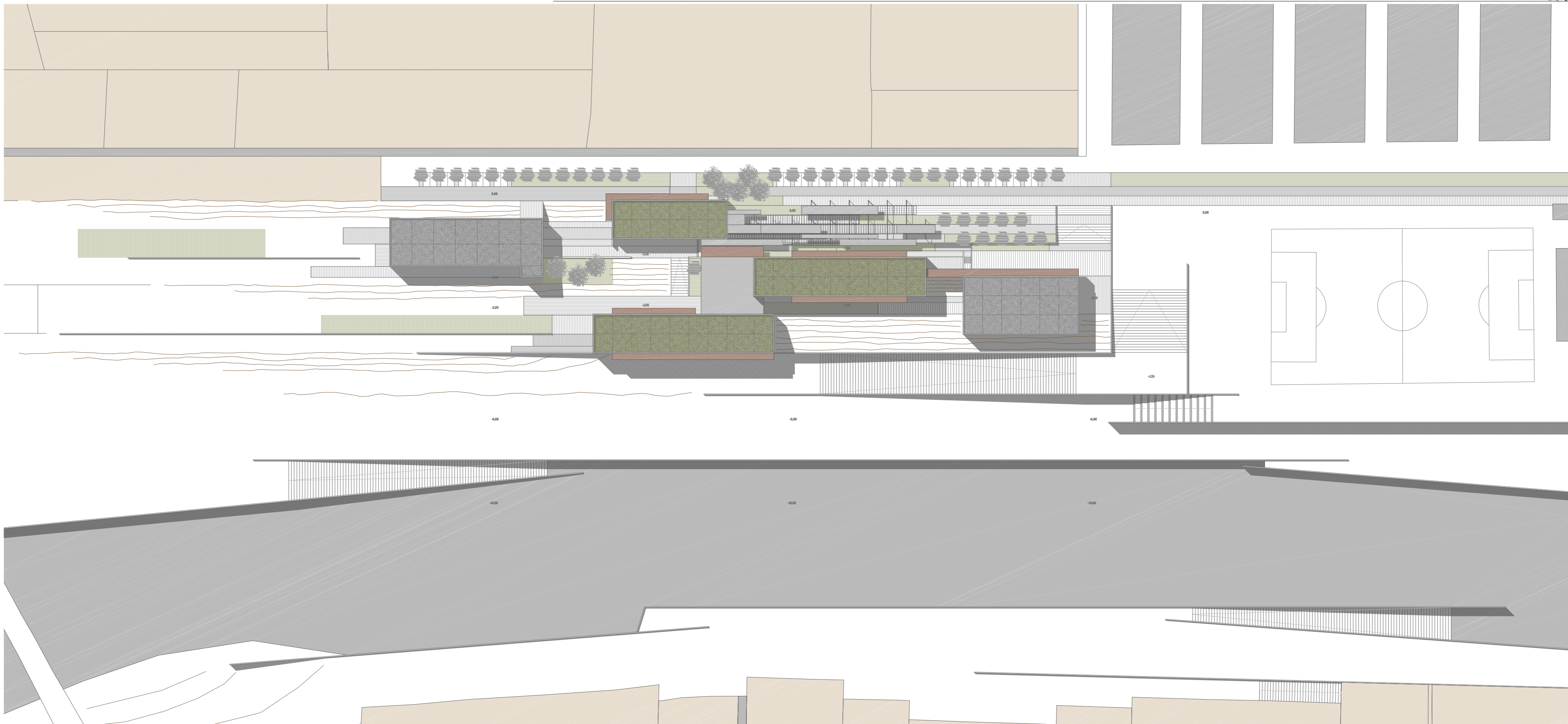
1. Xapa d'acer amb formació de goteró. 2. Aïllament tèrmic rígid de poliestrè extrudit. 3. Coberta vegetal: barrera de vapor, formigó alleugerat de formació de pendent 1,5%, membrana Impermeabilitzant, capa de protecció morter, làmina antllarrels, grava de riu, arena i terra per a plantació. 4. Forjat bidireccional. 5. Tancament de vidre amb fusteria d'acer inoxidable mat. 6. Revestiment del forjat amb fusta d'okumen. 7. Formigó alleugerat de formació de pendent. 8. Làmina impermeabilitzant. 9. Panell FormaAlive de British Robertson amb acabat d'acer corten. 10. Revestiment del replanell de fusta d'okumen. 11. Llistons de fusta d'okumen de gruix 20mm i d'ample 150mm. 12. Travesser de tub buit d'acer #100.50.3. 13. Muntant de tub buit d'acer #100.50.3. 14. Perfil en L de remat dels llistons de fusta d'okumen amb el paviment. 15. Xapa en U d'acer per a la formació del goteró. 16. Travesser de formació de la barana exterior de tub buit d'acer #100.50.3. 17. Revestiment de la barana exterior amb xapa d'acer corten. 18. Muntant de formació de la barana de tub buit d'acer #100.50.3. 19. Pilar de formigó armat amb revestiment de xapa d'acer inoxidable mat de gruix 2 mm. 20. Mur cortina amb bastidors de tubs buits d'acer #150.50.3 i juntes de sillicona estructural. 21. Paviment interior de marbre grís i format 90x30m. 22. Morter d'anivellament. 23. Reixeta d'eixida d'aire de les conduccions de climatització. 24. Fals sostre de lleixes d'acer Luxalon. 25. Enllumenat longitudinal de tub fluorescent. 26. Paviment exterior de peces de granit de 70x35 cm i 3 cm de gruix. 27. Capa de morter d'ancoratge. 28. Terreny replenat i compactat. 29. Solera de formigó armat de 20 cm de gruix sobre replenat de grava i làmina Impermeabilitzant.

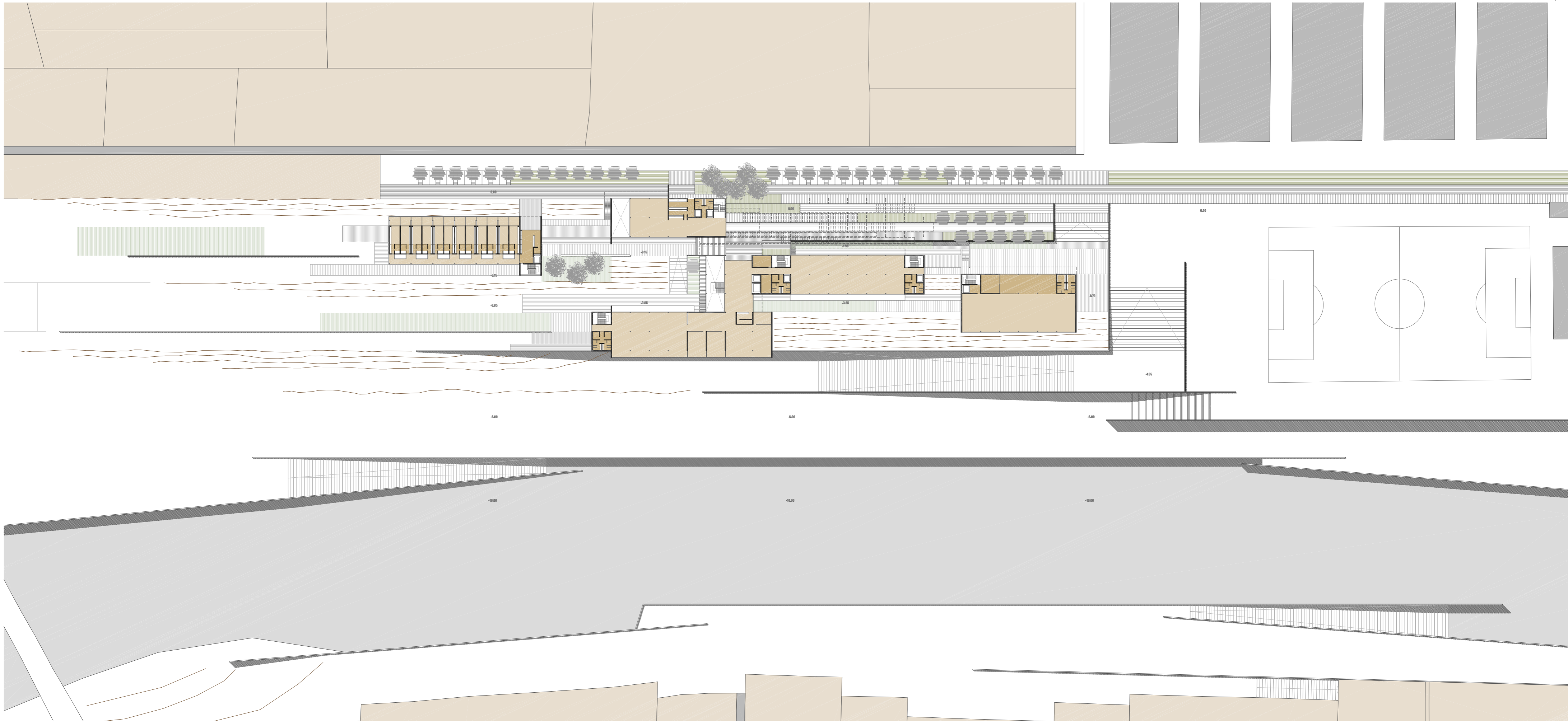


1. Capa d'acer amb formació de goteró. 2. Aïllament tèrmic rígid de poliestiré extrudit. 3. Coberta vegetal: barrera de vapor, formigó alleugerat de formació de pendents 1,5%, membrana impermeabilitzant, capa de protecció morter, làmina antiarrels, grava de riu, arena i terra per a plantació. 4. Forjat reticular. 5. Revestiment de la llinda amb fusta d'okumen sobre tubs d'acer. 6. Fals sostre de lleixes d'acer Luxalon. 7. Enllumenat longitudinal de tub fluorescent. 8. Xapa d'acer corten. 9. Formigó alleugerat de formació de pendents. 10. Làmina impermeabilitzant. 11. Bastidor vertical de suport de les lames de tub buit d'acer corten. 12. Lames horitzontals formades per tub buits d'acer revestits amb xapa d'acer corten de 2 mm de gruix. 13. Llisons de fusta d'okumen de gruix 20mm i d'ample 150mm. 14. Mur cortina amb bastidors de tubs buits d'acer #150.50.3 i juntes de sillicona estructural. 16. Morter d'anivellament. 17. Paviment de gres porcelànic de to gris clar i format 90x30 cm. 18. Revestiment del replanell de fusta d'okumen. 19. Paviment exterior de peces de granit de 70x35 cm i 3 cm de gruix. 20. Capa de morter d'ancoratge. 21. Terreny replenat i compactat. 22. Rigola longitudinal de recollida d'algües pluvials. 23. Acabat de terra vegetal. 24. Mur de soterrani de formigó armat. 25. Làmina impermeabilitzant. 26. Tractament apantallat de fusta d'okumen, cambra d'aire de 20 mm i aïllament tèrmic rígid de poliestiré extrudit. 27. Pilar de formigó armat amb revestiment de xapa d'acer inoxidable mat de gruix 2 mm. 28. Paviment de transclió de granit de format 90x30 cm.



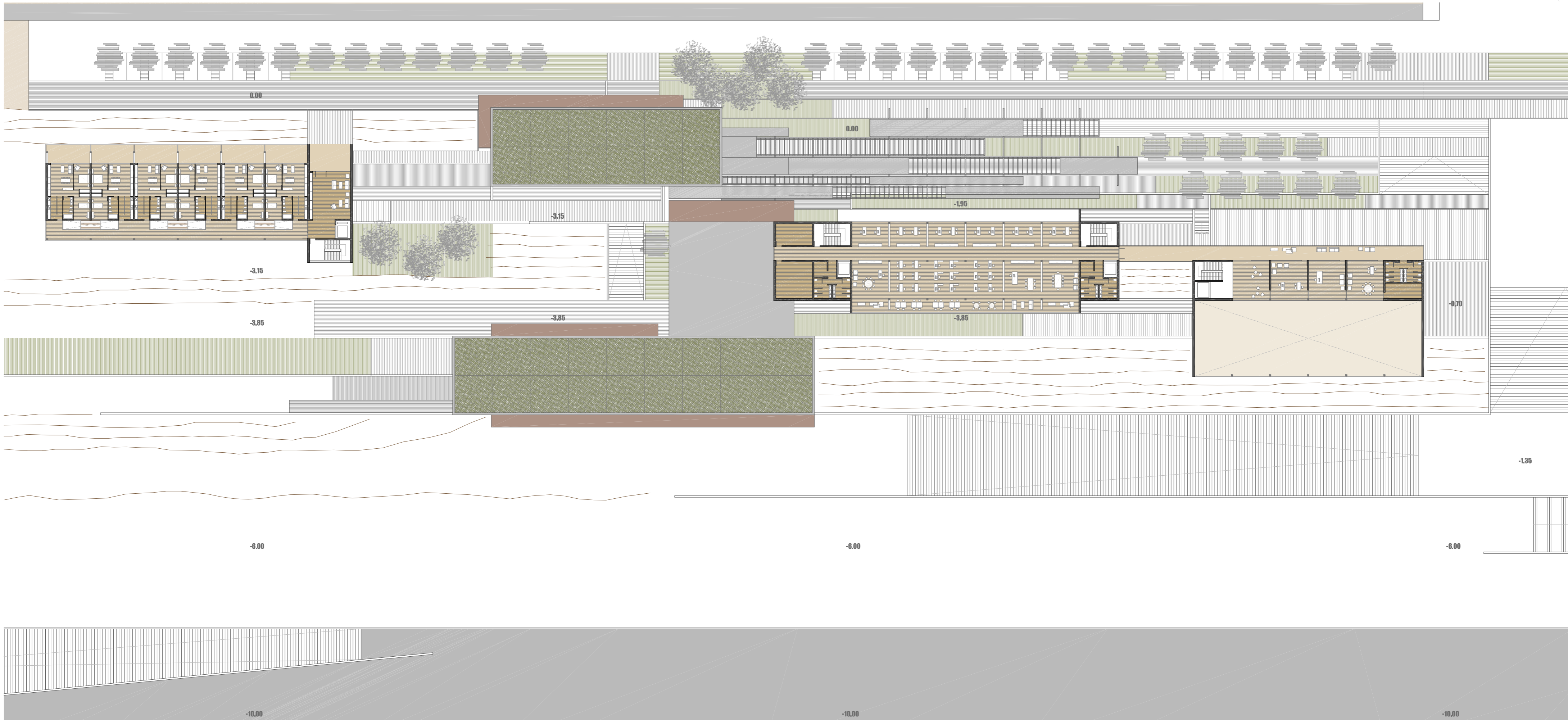


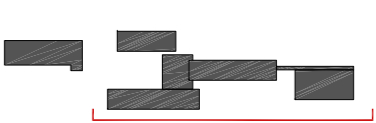




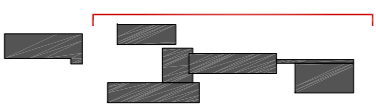
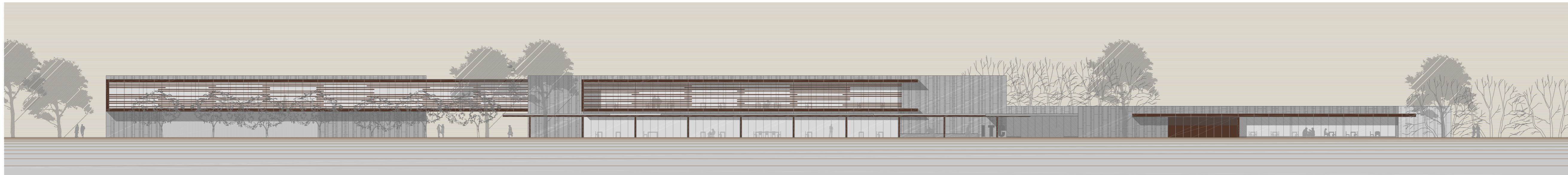




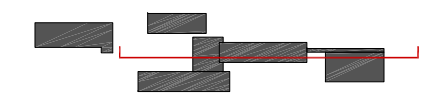
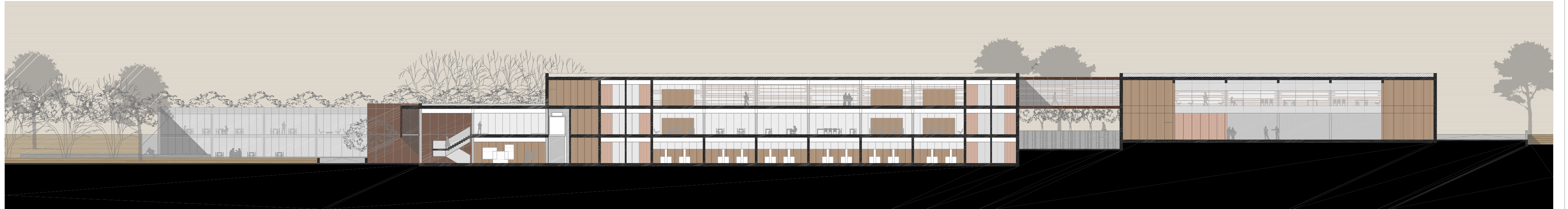




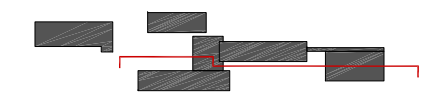
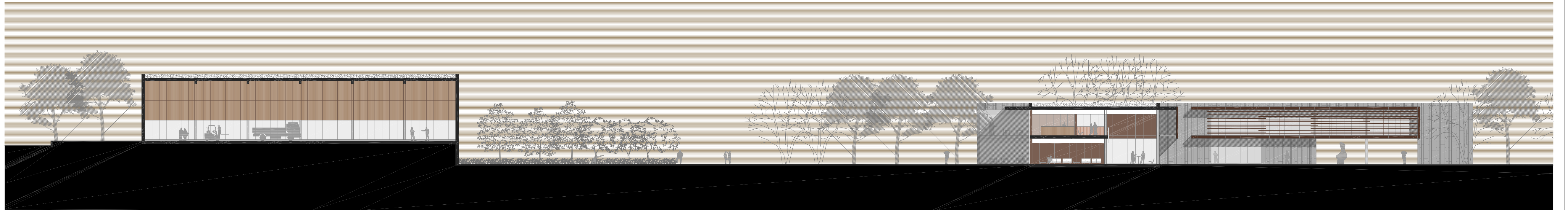
ALÇAT NORD



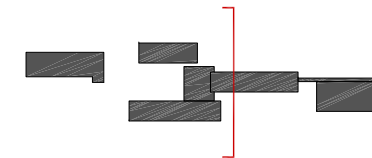
ALÇAT SUD



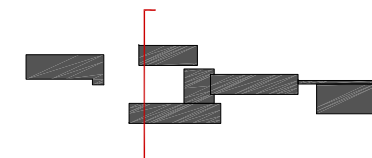
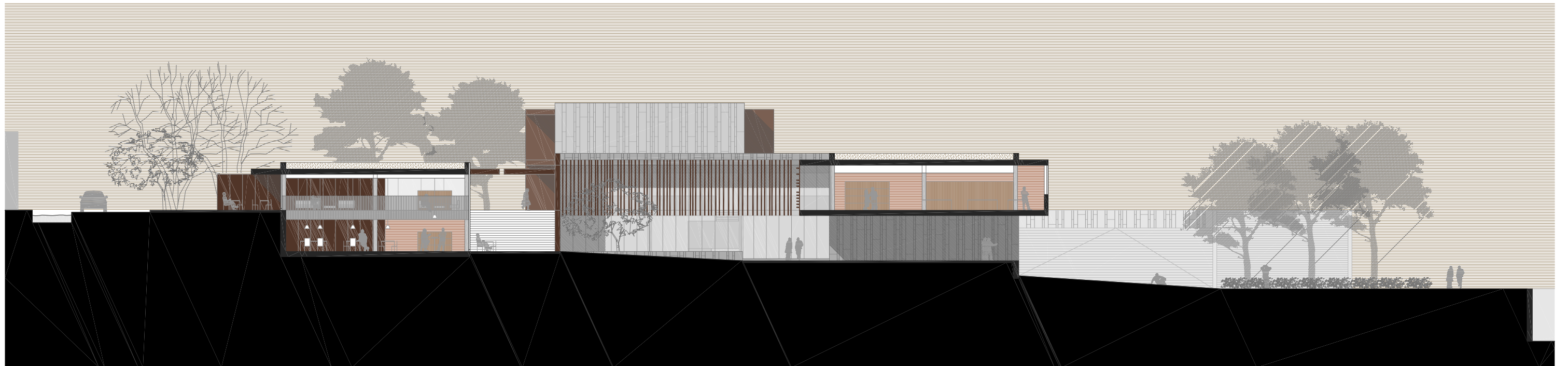
SECCIÓ A



SECCIÓ B



SECCIÓ C



SECCIÓ D