

**Observatori de la Reserva de la Biosfera  
Centre d'Estudis Avançats a Baquedano**

salva mateu i mateu. gener 2013 pfcT4.etsav

tutors: eduardo de miguel arbonés / vicente corell farinós

## Índex

1. Memòria descriptiva i justificativa.....	2
1.1 Anàlisi del lloc	
1.2 Idees generadores del projecte	
2. Memòria constructiva.....	15
2.1 Materialització	
2.2 Sistema estructural	
2.3 Sistema envolvent	
2.4 Sistema de compartimentació	
2.5 Sistema d'acabats	
2.6 Sistema de condicionament i instal·lacions	
3. Compliment del CTE.....	22
3.1 Seguretat en cas d'incendi	
3.2 Justificació de l'accessibilitat	
3.3 Seguretat estructural	
3.4 Compliment DB-HR Soroll	
3.5 Compliment DB-HS Salubritat	
3.6 Compliment DB-HE Estalvi d'energia	
4. Annexos.....	48
4.1 Instal·lació sanitària	
4.2 Instal·lació de sanejament: aigües negres(gruises/pluvials)	
4.3 Instal·lació elèctrica	
4.4 Instal·lació del sistema de condicionament climàtic	
4.6 Càlcul de l'estructura	
4.5 Fitxes tècniques de sistemes i materials	
5. Documentació gràfica.....	68
5.1 Plànols generals	
5.2 Plànols descriptius	
5.3 Plànols de definició constructiva	
5.4 Plànols de cimentació i estructura	
5.5 Plànols d'instal·lacions	







## 1-Memòria descriptiva

### 1.1-Anàlisi del lloc

Baquadano és un xicotet poble navarrès que es troba a 63 kms de Pamplona. L'emplaçament del nostre projecte es troba al Parc Natural d'Urbasa-Andia (Navarra). És un espai natural protegit, situat al nord d'Estella. Va ser declarat Parc Natural el 1997 i pertany a la Red Natura 2000 de la Unió Europea i pretén convertir-se en Reserva de la Biosfera. Així, el nostre Centre d'Estudis Avançats es troba en un entorn natural d'un gran valor ecològic.

El parc natural està constituït fonamentalment per faigs i pastures de muntanya. Està configurat per les característiques formes del relleu càrstic originades per l'aigua: avencs, galeries i cavernes.

La temperatura mitjana anual als territoris del Parc ronda els 8°-9°. Aquestes temperatures fredes es deuen a l'altitud mitjana, sobre els 1.000 m. L'oscil·lació tèrmica anual és d'uns 14°, a l'agost, amb 22° de mitjana, el mes més calorós. La precipitació mitjana anual oscil·la entre els 1.300 i els 1.800 mm. El sòl pot arribar a estar cobert de neu uns 40 dies a l'any. Les màximes precipitacions mensuals es recullen al desembre i les mínimes al juliol.





Els principals **elements naturals** que tenim són el Balcó de Pilatos, la vall d'Amescoa Baja i el riu Urederra.

#### **-Balcó de Pilatos**

És el nom amb que es coneix el mirador d'Ubaba i forma part de la serra d'Urbasa (de roca calcària), situada nord-oest del municipi de Baquedano. El punt més alt de es troba a 900 m. d'altitud. La forma còncava d'aquest mirador ha estat formada per l'erosió produïda per l'aigua.

#### **-Riu Urederra**

En basc, Urederra significa aigua bonica. La primera sortida d'aigua es produeix a un tallat que es troba a 713 metres d'altitud, originant una cascada de més de 30 m. Recorre la vall d'Amescoa Baja, i després de 19 kms es troba amb el riu Ega, que és un afluent de l'Ebre. Al seu recorregut podem trobar cascades i gorgs d'una gran bellesa.

#### **-Flora i fauna**

La flora és principalment de faigs calcícoles acompanyada d'aurons, til·lers, teixos grèvols i freixes. Els arbustos són escassos degut a la frondositat dels faigs i solen aparèixer als límits del bosc. A l'estrat arbusti trobem l'arç blanc, l'arç navarrès i els rosers silvestres. A l'estrat herbaci podem trobar orquídiades, eléboros, narcisos i anemones.

La fauna està constituïda per amfibis, com el tritó i la granota roja, i aus com pinsans, carboners, mallerengues, pícid i tords. Entre les aus de presa podem destacar la presència d'astors, aligots i el misteriós gamarús. Amb aquestes espècies conviuen els esquiroles i lirones, i petits mamífers com la guineu, el teixó, la fuïna o fagina i el gat salvatge.



Camí del Balcó a Baquedano



Riu Urederra

Balcó de Pilatos





**El recorregut visual** des del Balcó de Pilatos passant per la Reserva Natural d'Urbasa-Andia i per Baquedano fins arribar a la nostra parcel·la:

-L'entorn natural del lloc té molta força i li dona un caràcter especial a la zona, la natura es converteix en paisatge.

-El poble està format per construccions petites i aïllades, és l'empremta de l'home a la natura. Es modifica el territori per a poder viure. Baquedano és un xicotet poble rural d'uns 160 habitants i entre les seues construccions destaquen l'església, el frontó i el safareig.

-Els recorreguts de la zona estan formats per carreteres, camins rurals i senders de muntanya que permeten conèixer la naturalesa caminant a través d'ella.

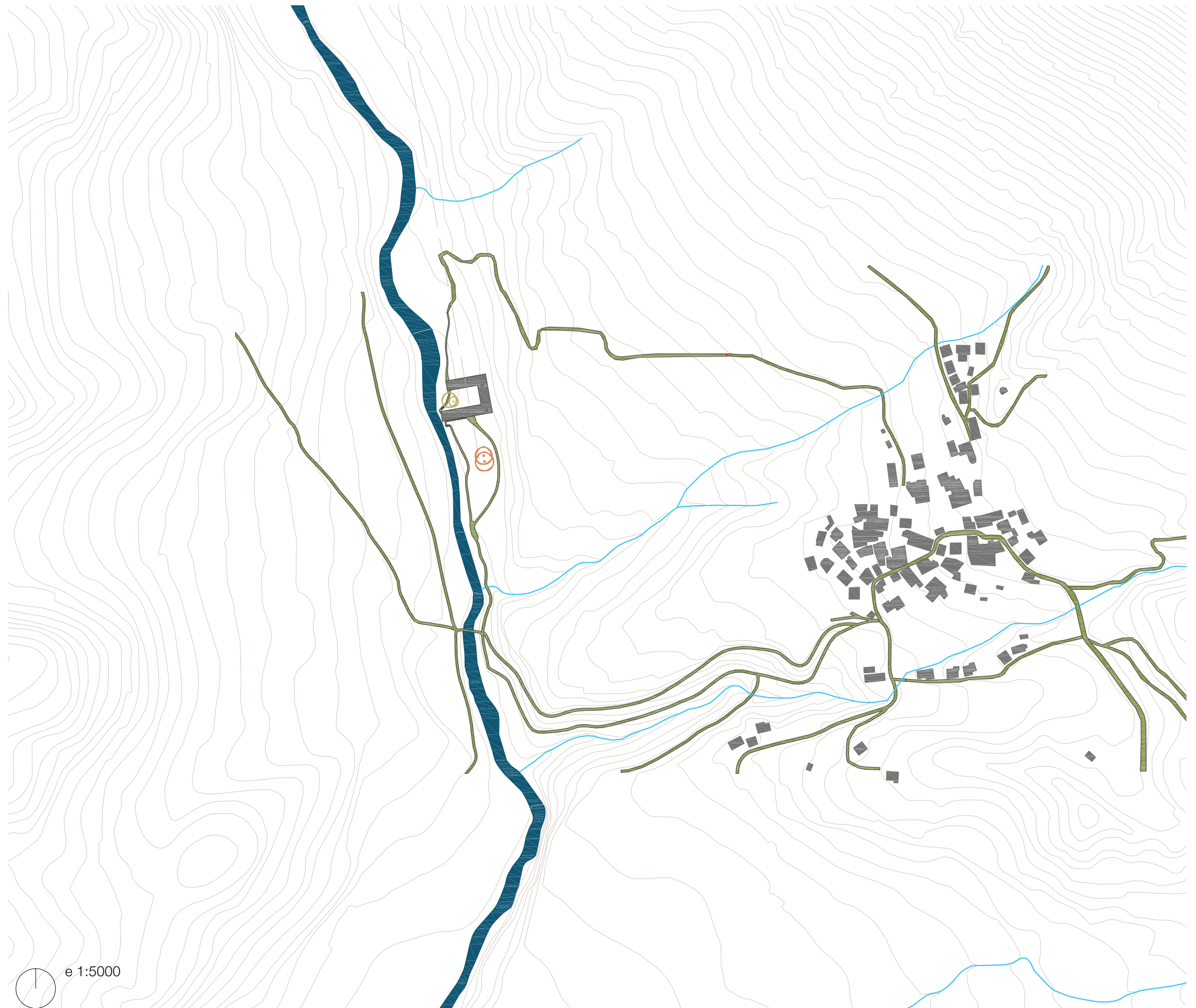




**La parcel·la** es troba a la falda que baixa des de Baquedano. És un lloc de pas ja que tant pel nord com pel sud arriben camins que provenen del poble de Baquedano.

Hi trobem uns elements que defineixen la particularitat de la parcel·la:

- Forma allargada.
- Desnivell en direcció nord-sud.
- Desnivell en direcció oest-est.
- El riu a l'oest com a límit.
- El talud a l'est com a límit.
- El Balcó de Pilatos a l'horitzó, al nord (10° amb la vertical).
- Dos grans noguers al centre de la parcel·la.
- Arbres grans a la vora del riu.
- Vegetació abundant que envolta i delimita la parcel·la.





## 1.2 Idees generadores del projecte

La parcel·la té una superfície d'uns 12.600 m<sup>2</sup> i el nostre projecte ocupa una superfície d'uns 2.000 m<sup>2</sup>. Per tant l'edifici ocupa una xicoteta part de la parcel·la. La major part de la parcel·la quedarà lliure.

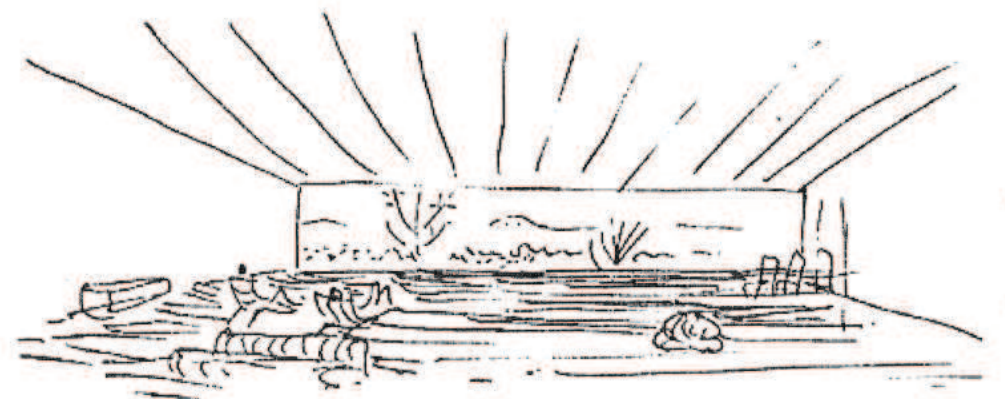
Al recórrer Baquedano observem que les cases estan construïdes a base grans murs de càrrega amb obertures als murs que miren el paisatge. També trobem que moltes cases tenen el seu propi pati exterior, un espai de transició entre l'edifici i el carrer. També veiem que els arbres emmarquen els edificis com a paisatge.

La idea generadora del projecte naix d'un text d'Alejandro De la Sota que diu: **“Un edifici en construcció té una gran bellesa i el seu interior és lliure, millor si la seua situació es troba entre grans arbres”**.

Es pretén aconseguir una imatge similar a les que es poden veure pel poble: edificis amagats darrere els arbres, patis propis, vistes que escapen a l'horitzó... edificis que des de l'exterior es veuen massics, amb certes obertures que miren el paisatge. Són edificacions que treballen el terreny per a aconseguir la millor implantació possible.

**L'edifici pretén unir visualment a través d'ell els dos noguers centrals amb el Balcó de Pilatos**, l'edifici com a pont visual. Per això, es situa transversalment a la parcel·la per a participar d'ella i que el recorregut longitudinal de la parcel·la es produísca a través d'ell. Tenim dos recorreguts:

- Recorregut per l'interior de l'edifici
- Recorregut per l'exterior de l'edifici



Alejandro de la Sota



Baquedano



Parcel·la



Baquedano



Vivenda rural de Baquedano



### Accessos

A la parcel·la arriben dos camins que naixen a Baquedano: l'accés sud (principal) i l'accés nord (secundari). Una vegada arribats a la parcel·la aquests camins s'esvaeixen. Al treballar la parcel·la es pretén que els camins s'unisquen a través de l'edifici i de la parcel·la. La parcel·la es pot travessar per fora de l'edifici, vorejant el riu, passant per sota l'auditori; o per dintre, ja que és un edifici permeable. A l'unir els dos accesos creem un recorregut nou, que abans s'intuïa però que no estava definit.

### Arbratge

La parcel·la està envoltada d'arbres, principalment faigs i freixes, tant pel talús com a la vora del riu. Cal destacar la importància dels dos noguers que són els que defineixen la singularitat d'aquest lloc. Així, aquests noguers són els que emmarquen els nostre projecte, que es situa al seu darrere, com les imatges que podem veure a Baquedano on les vivendes se situen darrere els arbres.

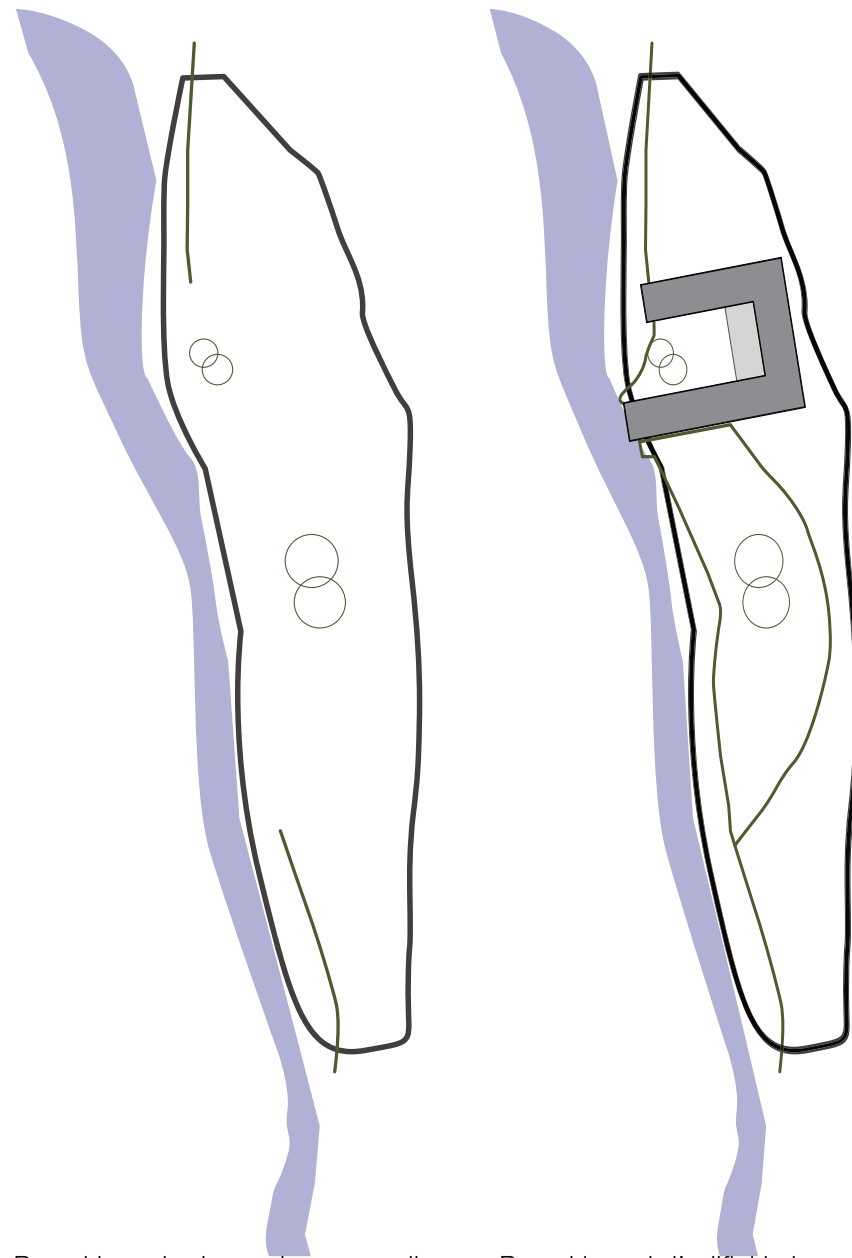
### Organització

És un edifici claustral que mira al riu i amb un pati com a prolongació horitzontal de l'edifici, a través del qual el talús flueix cap al riu. Té forma d'U, s'accedeix per les seues ales i la part que uneix les ales s'encata contra el talús.

Com que el terreny té desnivells entre les diferents parts de la parcel·la, aquest es treballa i es reforça aquest desnivell, fet que intensifica la sensació que l'edifici s'amaga des de l'accés principal i que es mostra quan s'entra en ell. La terra que es treu d'excavar contra el talús s'utilitza per a elevar la cota de l'accés sud.

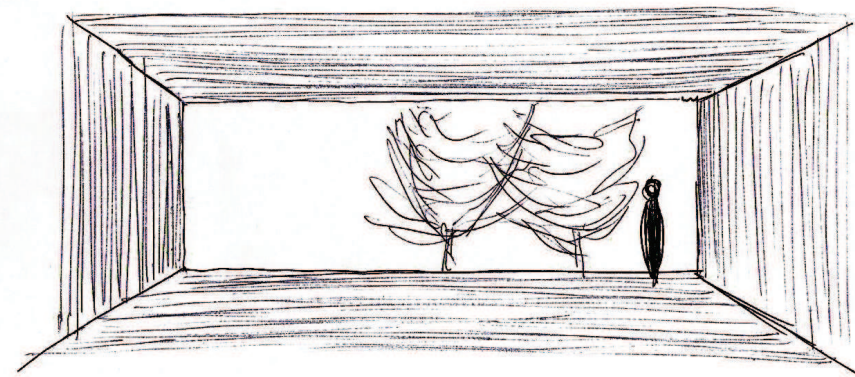
L'accés principal es realitza a la planta primera a través d'un atri, així l'espai exterior cobert funciona com a espai de transició i com a pont visual entre els noguers i el Balcó de Pilatos. La planta primera es troba a la mateixa cota que el terreny a l'accés sud. La planta primera és la més privada i compartimentada: administració, recepció, seminaris, laboratori, becaris, despatxos i sala de reunions. El vestíbul redirigeix els visitants a la planta baixa i així els usos més privats queden resguardats per als investigadors gràcies al recorregut propi de l'edifici. També tenim la recepció i l'administració lligades al vestíbul d'accés, després recorrem, mirant el pati, les aules de seminaris i finalment arribem al laboratori i a la zona de despatxos i becaris.

La planta baixa és la més lliure, diàfana i pública ja que tenim l'auditori, la cafeteria i la biblioteca que es relacionen a través del pati i permeten recorreguts independents. El pati és l'espai exterior comú del vestíbul, cafeteria, biblioteca i auditori. El pati és una transició entre l'espai interior/l'espai exterior cobert/l'espai exterior pavimentat/l'espai exterior amb arbres/la ribera del riu. Es troba a una cota similar a la del terreny de l'accés nord. L'auditori mira i vola sobre el riu i permet tindre vistes sobre el paisatge, i per sota d'ell passa el recorregut exterior de la parcel·la.

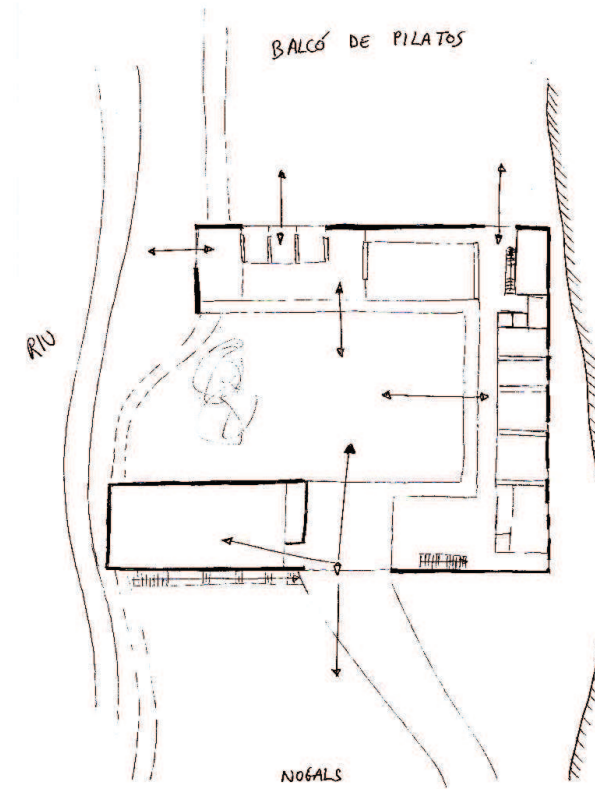


Parcel·la amb els camins que arriben i s'esvaeixen.

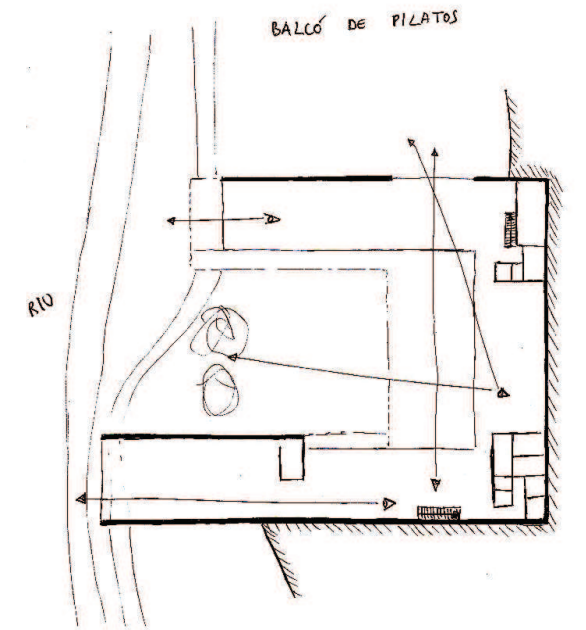
Parcel·la amb l'edifici i els camins units.



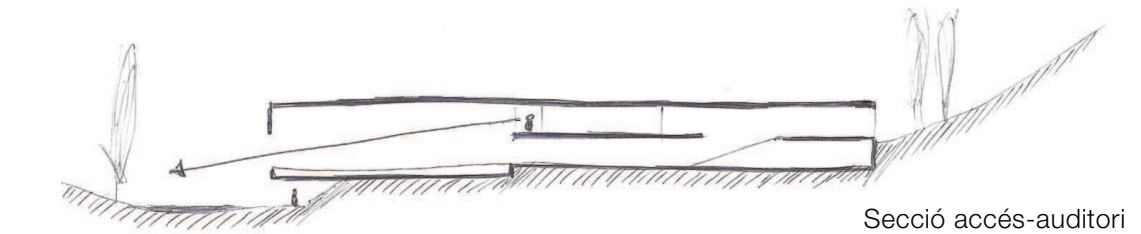
Vista inicial del projecte: l'edifici en construcció mira els noguers



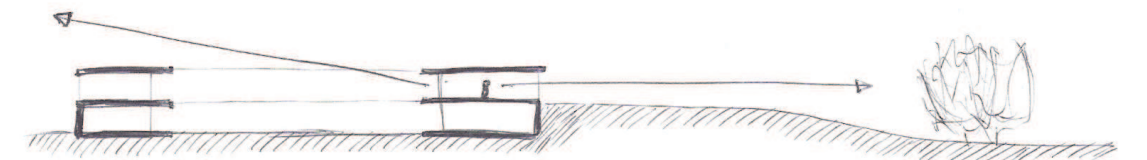
Planta primera



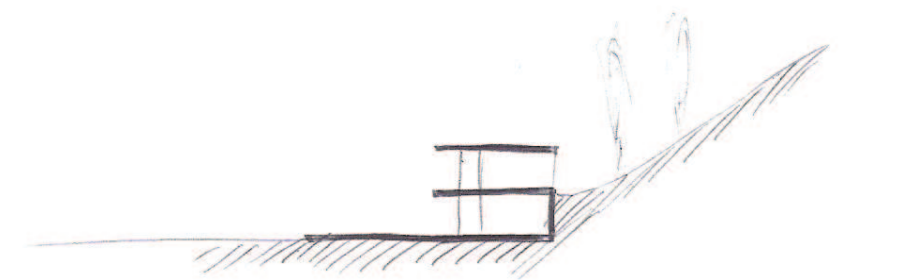
Planta baixa



Secció accés-auditori



Secció per l'accés: pont visual que uneix el Balcó de Pilatos i els noguers



Secció pels seminaris: relació de l'edifici amb el talús



## Visuals

L'espai d'accés de la planta primera uneix visualment els dos noguers amb el Balcó de Pilatos. A la planta primera tenim un recorregut que mira el pati i el riu. Tenim espais que miren el talús (seminaris), el pati (laboratori i zona de becaris), el Balcó de Pilatos (despatxos) i el riu (sala de reunions).

La planta baixa és completament diàfana i permet tindre unes visuals de tot el que passa: l'auditori, cafeteria i biblioteca es connecten a través del pati, que es converteix en l'espai principal de relació de visitants i treballadors. Els espais miren principalment el pati i el riu, i també podem veure el Balcó de Pilatos a través de la gran obertura de la biblioteca. També trobem que l'auditori mira el riu.



Vista des de l'accés de la primera planta. L'edifici mira i el riu, i al fons trobem el Balcó de Pilatos.



Vista de la biblioteca. La zona d'estudi participa del pati i la zona de prestatgeries està protegida pel mur. La gran obertura de la zona de descans de la biblioteca fa que l'edifici siga permeable al paisatge i permet veure el Balcó de Pilatos. El fals sostre permet el condicionament climàtic de l'espai i millora l'acústica de la zona d'estudi.





Vista del pati. Veiem com l'edifici mira el riu i com relaciona tots els espais de planta baixa, permet mirar l'accés i a través d'ell observar els noguers al fons. a través de l'obertura de la biblioteca voríem el Balcó de Pilatos. El recorregut exterior es troba al darrere dels grans arbres que generen el pati, vorejant el riu.





La carpinteria de les façanes interiors és la que modula els espais de l'edifici (2x2 m). A partir d'aquest mòdul l'edifici va creixent i generant els diferents espais.

Les plantes estan organitzades a través dels nuclis d'escaleres, banys i instal·lacions. Les sales d'instal·lacions es distribueixen per les dues plantes.

El sistema estructural combina els murs de càrrega al seu perímetre exterior i els pilars al seu perímetre interior. Per això les façanes exteriors són més massives: protegeixen de les condicions climàtiques externes, contenen el terreny i millora el condicionament tèrmic interior però permeten tindre visuals a l'exterior; i les façanes interiors són transparents ja que el pati claustral és un espai més domèstic i de relació de la gent que treballa i de la que visita el Centre d'Investigació.

## El programa

El programa ha de combinar l'espai de treball d'un grup reduït de científics amb l'espai de gran aforament per al públic. Són dos fluxos diferents que en determinats moments es mesclen. Tot i que els espais per als visitants han de ser grans, s'ha de mantindre una escala adequada per al treball diari dels 20 científics permanents i 20 científics itinerants i el personal del Centre.

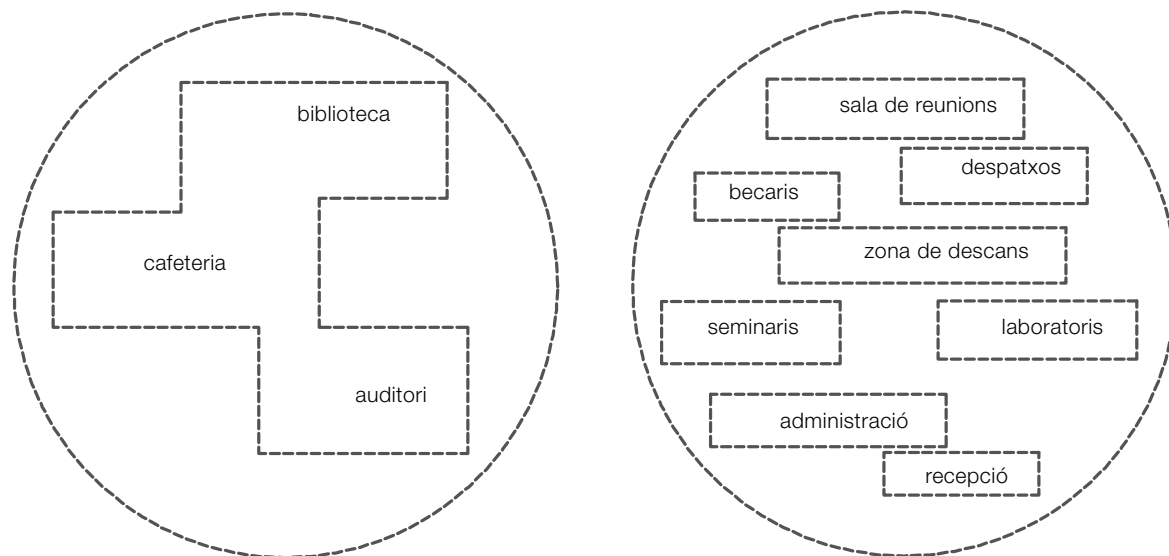
L'esquema adoptat és en forma d'U en dues plantes: la planta primera més privada i la planta baixa més diàfana i pública.

Els espais per a visitants són els més pròxims a l'accés principal i els més allunyats són els d'ús diari dels treballadors del centre. A la planta primera (de l'accés principal) tenim el hall que distribueix els fluxos i els espais d'ús per als científics (administració, recepció, seminaris, laboratori, despatxos, sala de reunions). A la planta baixa tenim els grans espais diàfans per als visitants (auditori, vestíbul, cafeteria) i científics (biblioteca).

Així el projecte naix d'emfatitzar els noguers, el Balcó de Pilatos, el riu i el talús i que amb la disposició transversal l'edifici està obligat a participar de la parcel·la i dels seus recorreguts. L'edifici passa a formar part de la parcel·la oferint noves imatges, sensacions, recorreguts i espais que abans no existien i que ara la milloren. L'edifici pretén convertir una parcel·la que era un lloc de pas en un lloc d'arribada i permanència, una arquitectura domèstica. Tot i ser un edifici claustral, els recorreguts de l'edifici no són com els d'aquestes edificacions. La planta baixa està completament integrada amb el pati i a més permet tindre sempre visuals al riu, als noguers i al Balcó de Pilatos, és a dir, que sempre tindrem present la naturalesa.

La planta primera té una part de recorregut que respon a aquest esquema claustral, però les seues ales no responen a aquest típic sistema sinó que el modifiquen per a obtenir més llum uniforme als laboratoris i a la zona de becaris i que al mateix temps participe del pati i amb vistes al riu i als noguers. També hi ha espais que permeten veure el Balcó de Pilatos (fons de recorregut i despatxos), el riu (sala de reunions) i el talús (seminaris).

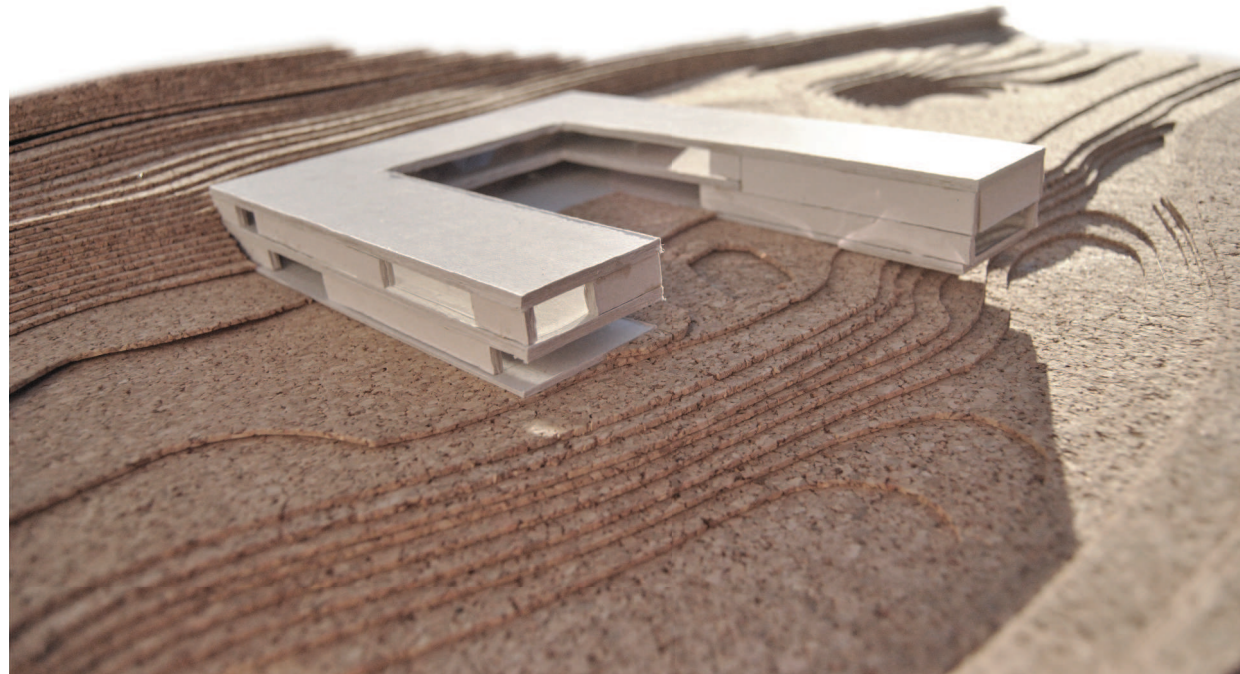
L'edifici és el lloc on s'arriba després de recórrer els camins, un lloc per disfrutar del treball i la naturalesa.



-Planta baixa lliure

-Planta primera compartimentada

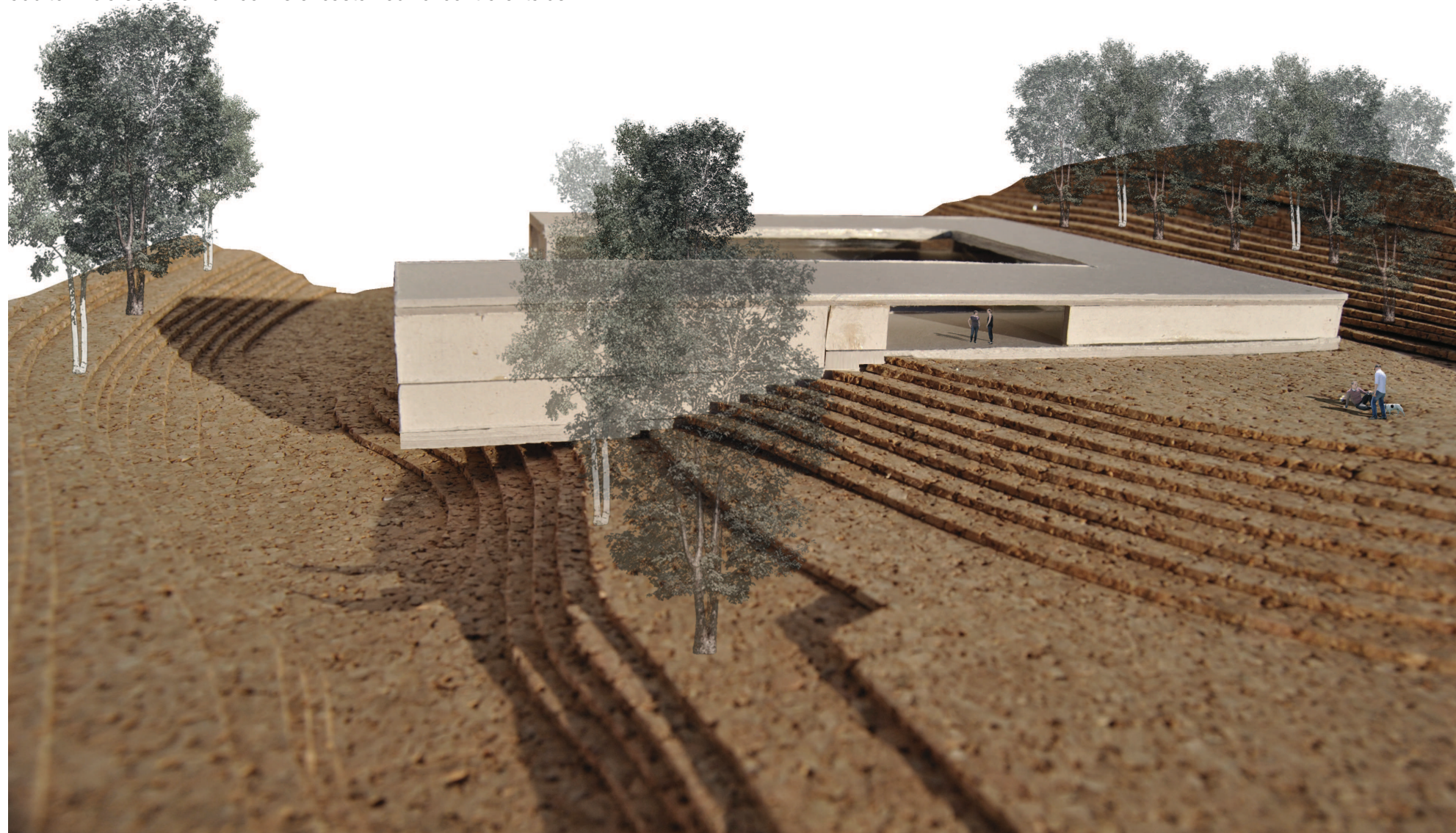




Les obertures als murs fan que l'edifici tinga unes vistes controlades i dirigides. Es pot veure com l'auditori vola sobre el riu i com s'encasta l'edifici contra el talús.



Aproximació des de l'accés sud al Centre d'Estudis Avançats



L'aproximació al Centre d'Estudis Avançats des de l'accés sud.



### Conclusió

L'edifici vol donar resposta a aquesta dualitat del programa entre l'espai de treball reduït (permanent) i l'espai gran de visitants (temporal). Passa a formar part de la parcel·la oferint noves imatges, sensacions, recorreguts i espais que abans no existien i que la milloren. Pretén convertir una parcel·la que era un lloc de pas en un lloc d'arribada i permanència, una arquitectura domèstica on anar. Tot i ser un edifici claustral, amb la planta baixa integrada amb el pati, que es converteix en un lloc on descansar, observar i pensar, que serveix de refugi, i on sempre hi ha visuals al riu, als noguers i al Balcó de Pilatos, és a dir, que sempre tindrem naturalesa present i entrant a l'edifici.







## 2-Memòria constructiva

### 2.1-Materialització

La materialització de la proposta respon i està al servei de les intencions inicials que es plantegen. Es proposa una construcció senzilla, amb pocs elements formals, simplificant els materials i les solucions constructives.

L'edifici es construeix amb llosa de formigó armat al forjat de planta primera i de coberta, i sobre una solera a la planta baixa. L'auditori és construït amb llosa de formigó alleugerada in situ a la coberta i al forjat de planta baixa que vola sobre el riu. Les lloses es recolzen al seu perímetre exterior sobre murs de soterrani (contra el talús) i murs de càrrega (biblioteca, auditori). Al perímetre interior les lloses es recolzen sobre pilars tubulars d'acer buits. A la zona de l'auditori els murs treballen com a murs-biga per a absorbir el voladís d'aquèst. Les lloses de formigó són vistes i no s'utilitzen falsos sostres, ja que la idea és fomentar senzillesa formal i sinceritat constructiva. A la planta baixa, on els grans espais ho necessiten es disposen falsos sostres que es disposen com a plataformes que descansen sobre les lloses i aporten el condicionament climàtic i acústic als diferents espais sense que es perdi la imatge de la llosa vista. S'utilitza formigó blanc per a aconseguir una major integració amb l'entorn natural en què es situa.

Els soports metàl·lics que es proposen són de secció circular per a que adquirisquen autonomia formal respecte a les lloses. Les lloses suporten o acolleixen les zones habitables que es construeixen mitjançant compartimentacions i tancaments que organitzen els espais interiors i exteriors. Aquestes compartimentacions i tancaments opacs i transparents es plantegen amb sistemes de muntatge en sec, que s'instal·len entre les lloses que serveixen de suport, i per a diferenciar-les dels soports s'utilitza la fusta, material diferent al formigó. Tenim la dualitat formigó (roca) i fusta (arbres), que trobem a l'entorn natural, amb el Balcó de Pilatos i tota la vegetació existent.

El paviment que s'utilitza per a l'interior de l'edifici és el mateix que s'utilitza per a la zona del pati, així l'edifici és confón amb l'exterior, sent una relació més natural. L'edifici es difumina a través del paviment amb el pati amb el terra de la parcel·la. Així l'edifici té una voluntat tectònica.



Terreny de la parcel·la

Pedra asserrada de Calatorade

Fusta d'elondo

Acer

Formigó blanc



## 2.2-Sistema estructural

### 2.2.1-Moviment de terres

Es procedirà a desbrossar el terreny. Es considerarà cota zero de l'edifici la cota del camí que voreja el riu, ja que aquesta es manté invariable. S'excavarà el terreny per a construir el mur de soterrani contra el talús i els murs de càrrega. L'excavació es realitzarà mitjançant murs pantalla o murs de soterrani per pous de calçar, segons el tipus de terreny. S'excaven els pous de les sabates i rases i riestres on els fonaments ho requereixen, així com les rases per al pas de sanejament i instal·lacions.

### 2.2.2-Fonaments

El nivell dels fonaments on es recolzen els murs de soterrani i de càrrega mitjançant sabates corregudes i on es recolzen els pilars mitjançant sabates aïllades. Les sabates s'arriostren segons la normativa vigent.

### 2.2.3-Murs

La disposició dels murs fa que es puguin encofrar les dues cares i que s'impermeabilitzen i es faci el drenatge al trasdós de mur. L'encofrat es realitzarà amb panells fenòlics per a no evidenciar ninguna textura especial, la modulació de les juntes d'encofrat serà la mínima possible sobre la superfície homogènia. Els murs de càrrega que queden vistos es construeixen amb una fulla interior estructural i una altra exterior que alberga una capa aïllant tèrmica.

### 2.2.4-Solera

La planta baixa es construeix com a una solera que descansa sobre un forjat sanitari ventilat construït mitjançant peces encadellades de pilopropilè reciclat.

### 2.2.5-Soports

Els soports que sustenten les lloses de formigó són tubulars buits d'acer per a evitar formalment una direcció predominant i aconseguir autonomia formal de la resta d'elements ortogonals i pel seu comportament a vinclament.

### 2.2.6-Lloses

Els forjats de planta primera i coberta són de llosa massissa bidireccional de formigó armat, i el seu cantell és de 40 cms. A la zona de l'auditori el forjat de coberta i el de planta baixa són de llosa alleugerada in situ de formigó armat ja que aquí la distància a cobrir és major, d'uns 12 metres. El seu cantell és manté de 40 cms per a que aquest canvi estructural no siga també visual.

### 2.2.7-Escales

Les escales de l'edifici són d'un únic tram. Constructivament és plantegen com a un element de dos muntants laterals de xapa d'acer d'uns 3 cms d'espessor que contenen al seu interior els graons de fusta. Aquestes escales no tenen contrapetges. Les escales ocupen tot el buit que deixa la llosa del forjat. La mateixa xapa d'acer sobresurt dels esglaons i formen l'entornpeu. A la xapa va soldada la barana, formada per varetes verticals d'acer calibrat d'1,5 cms de diàmetre i passamans de platina de 5 cms d'ample per un cm d'espessor. Aquest tipus de barana és el que s'utilitza a totes les proteccions de l'edifici, però a les lloses la fixació és produïda mitjançant el trepat del paviment i de la llosa de formigó i encastant cadascuna de les varetes verticals i fixades amb resina a l'orifici on s'insereixen. Els acers de la serralleria tindran un acabat de pintura negra.

## 2.3-Sistema envolvent

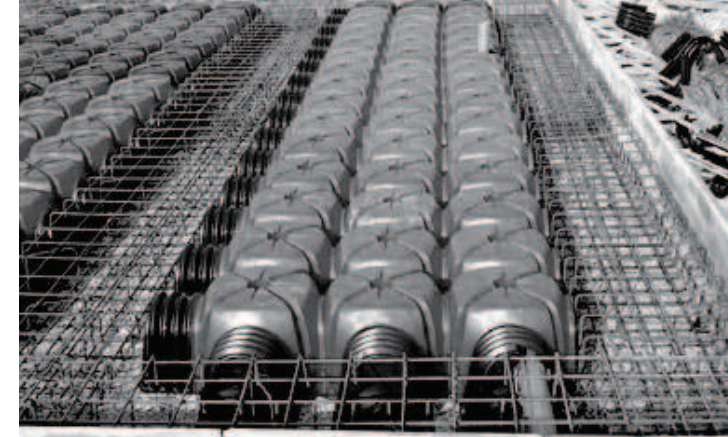
### 2.3.1-Coberta

El sistema utilitzat és de coberta invertida, composta per formigó per a la formació de pendents sobre els forjats mitjançant formigó lleuger, sobre el que s'extén un morter de regularització que rep la làmina impermeabilitzant de cautxú sintètic EPDM no adherida sobre la que s'extén l'aïllant tèrmic de poliestiré extrudit. Sobre aquest es diposa la làmina geotèxtil i a sobre es diposa la capa de graves de tonalitat gris fosc.

La recollida d'aigua dels pendents es produeix a través de canalons formats per xapa d'acer galvanitzat plegada que rep la làmina impermeabilitzant i condueix l'aigua fins a les baixants. La làmina impermeabilizante s'aixeca a la trobada amb els paraments verticals i es protegeix amb elements d'escopidors de xapa d'acer galvanitzat plegada.



Mur de soterrani



Forjat sanitari



Graves de tonalitat grisa



### 2.3.2-Tancaments

Podem distingir dos tipus de tancaments: l'opac i el transparent.

Pel que fa al tancament opac, tenim els murs de càrrega de formigó que estan constituïts per dues fulles de formigó armat in situ, la interior (portant) de 30 cm d'espessor i l'exterior de 15 cm amb una capa de 10 cm de poliestirè extrudit entre les dos. El mur de càrrega de l'auditori serà de 50 cm d'espessor i l'exterior de 15 cm amb una capa de 10 cm de poliestirè extrudit entre les dos.

L'altre tipus de tancament és el transparent. Aquest sistema de tancaments és la fusteria exterior i a ella es confia la diferenciació entre espais interiors i exteriors i la transparència i continuïtat entre aquèsts. De la mateixa manera que els altres tancaments, es col·loquen entre les lloses de sòl a sostre en sec, delimitant els diferents espais, la secció de la fusteria està formada per pletines d'acer de 2 centímetres d'espessor que li confereixen major resistència a embranzides horitzontals i serveixen de premarcs per on es col·loquen uns tubulars petits que, generant una franja fosca, reben els elements de fusta d'elondo amb que es construeixen els marcs, rivets i galzes. La disposició i modulació de l'especejament de fusteria organitza els espais de l'edifici. Es tria la fusta per les seves qualitats tèrmiques i d'aspecte, de calidesa formal, per fer més amable la presència de les lloses de formigó i seguir amb la dualitat de l'entorn natural (fusta-arbres, formigó-Balcó de Pilatos) i per unificar el seu aspecte amb l'acabat dels elements de tancament i compartimentació dins de l'estratègia d'economitzar els mitjans formals.

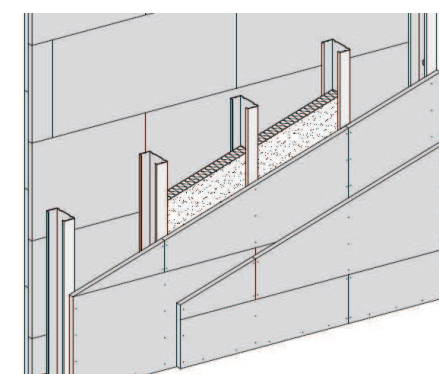
### 2.4-Sistema de compartimentació

L'organització de les compartimentacions es produeix instal·lant-se sobre el suport que proporcionen les lloses. Els espais habitables es configuren així mitjançant els tancaments abans referits i les compartimentacions. Les compartimentacions es realitzen amb un sistema anàleg als tancaments, s'utilitza un sistema d'envans en sec d'entramat metàl·lic i plaques de cartró-guix de la signatura Knauf. S'utilitzen envans de diferents espessors segons les necessitats de resistència, pas d'instal·lacions, configuració dels espais que limiten. S'utilitzen sistemes de doble placa de cartró guix però es substitueix la placa exterior per panells de fusta contraxapada amb fusta d'elondo com a acabat, per a unificar-ho amb els marcs de les finestres del tancament exterior.

Aquesta solució s'estén a tots els elements de compartimentació, sense diferenciar formalment l'acabat, però diferenciant segons les condicions d'humitat o ús, com pot ocórrer als lavabos, instal·lacions...i unes altres solucions de característiques semblants s'empraran amb elements que responguen adequadament com són les plaques de cartró-guix especials per a zones humides i panells hidròfugs als acabats.



El Musical, Eduardo de Miguel



1. Plaques interiors
2. Montants
3. Aïllant
4. Plaques exteriors

Sistema Knauf. Envà amb estructura metàl·lica. Múltiple, dos plaques Aquapanel Indoor a cada costat



## 2.5-Sistema d'acabats

### 2.5.1-Sostres

Seguint la voluntat de senzillesa i economia de mitjans formals l'inventari d'acabats és reduït. En general, els sostres es mostren amb la llosa de formigó vist amb què es construeixen. Evitarem a la major part de l'edifici la utilització de falsos sostres, únicament apareixen a la zona de recepció (a la planta primera) i a la biblioteca, cafeteria i vestíbul de l'auditori (a la planta baixa); això es produeix per a possibilitar la instal·lació d'unitats interiors del sistema de climatització, el pas d'instal·lacions en aquests punts i millorar l'acústica d'aquests espais. Aquests falsos sostres es construeixen amb panells similars als dels envans, utilitzant panells rexapats amb fusta d'elondo.

### 2.5.2-Sòls

El paviment petri dels forjats i del pati és de pedra de Calatorao amb acabat aserrat tant a l'interior com a l'exterior, per a donar continuïtat espacial i visual, reforçada amb la transparència del tancaments de les façanes interiors.

Primer es construeixen les lloses amb els seus corresponents recrescuts a les vores, es diposa una capa de formigó lleuger per a la formació de pendents i es col·loca sobre ella una capa de poliestirè extrudit de 8 cms d'espessor que serveix d'aïllament tèrmic i sobre aquest es disposa formigó lleuger per a la formació de pendents (i que alberga el pas d'instal·lacions), làmina impermeabilitzant (que entra 1,5 metres a l'interior de l'edifici), sobre aquesta s'estén una capa de morter d'uns 4 cms que serveix per a col·locar el paviment petri de pedra de Calatorao de dimensions de 60x40 cms i que es disposen a contrajunta. Es recorren les contrajuntes en direcció cap al riu.

### 2.5.3-Paraments verticals

Els paraments verticals en interiors i exteriors tindran l'acabat de l'aspecte del material amb que es construeix, de tauler de fusta o de formigó segons el cas.

### 2.5.4-Paviment dels camins

Els camins exteriors que recorren la parcel·la tindran el mateix tractament de ciment que els camins rurals de l'entorn.



Fusta d'elondo



Pedra aserrada de Calatorao



Aulari. Javier García-Solera. (Fals sostre)



Camins de Baquedano que arriben a la parcel·la



## **2.6-Sistemes de condicionament i instal·lacions**

### **2.6.1-Condicionament climàtic**

El condicionament climàtic es realitza mitjançant l'aire condicionat, tant per a refrigeració com per a calefacció dels espais habitables.

Es planteja un sistema que genera fred o calor mitjançant un equip bomba de calor aigua-aigua reversible, concebuts per a instal·lació en interior, en concret, a la sala d'instal·lacions de la planta baixa. Es proposa que aquest equip utilitzi l'energia geotèrmica com a embornall energètic, és a dir, en lloc d'usar l'atmosfera i l'aire com a lloc on dissipar el fred o la calor extreta de les cambres condicionades, utilitza el terreny per dissipar aquesta energia. El principal avantatge d'aquest sistema d'energia geotèrmica és l'estalvi d'espai, l'eliminació de fonts sonores dels ventiladors exteriors i l'important estalvi energètic que suposa la no existència dels motors que els impulsen. Aquesta instal·lació es faria de forma similar a com proposaria una empresa com "Energesis" que va ser creada en 2004 per dos professors de la Universitat Politècnica de València (UPV), Javier Urchueguía i Pedro Fernández de Còrdova. El projecte de recerca europeu "GeoCool" va servir per al naixement de "Energesis Ingeniería".

Aquest sistema de bomba de calor genera el fred o calor (segons la demanda) que a l'edifici en general es transmet a través d'un circuit pel qual circula un fluid fins a les unitats terminals de climatització que s'instal·len a l'interior dels espais habitables que condiciona. Atès que l'edifici es proposa sense falsos sostres, la localització d'aquestes unitats es realitza als elements de compartimentació que adapten les seves dimensions per albergar aquesta instal·lació, on es troben també les reixes d'impulsió i tornada de les unitats terminals que les contenen. Aquests elements de compartimentació serveixen, també, d'espais d'emmagatzematge vinculats a cada espai habitable. És el cas de la biblioteca, cafeteria, vestíbul de l'auditori, lavabos i recepció, on els equips s'instal·len als falsos sostres vinculats a aquests espais.

El pas dels conductes del circuit es realitza pel formigó de pendents dels forjats tant de planta primera com de planta baixa i des d'aquí entra als elements que alberguen les unitats terminals de cada espai. Les connexions d'aquest circuit es a través de la mateixa sala d'instal·lacions de la planta baixa, on es localitza l'equip de la bomba de calor aigua-aigua reversible.

L'auditori disposa d'un sistema de climatització diferent. Comparteix el mateix equip de bomba de calor que l'altre sistema, però rep la impulsió d'aire fred o calent des d'una Unitat de Tractament d'Aire que gestiona la impulsió, tornada i renovació d'aire de la sala. Aquesta UTA es situa a la sala d'instal·lacions de l'auditori a la planta baixa i des d'allí, a través de conductes, impulsa l'aire que condicionarà la sala. La impulsió es fa des de toveres situades al sòl flotant de la sala. A través de les esletxes entre les plataformes (d'1,5 centímetre d'ample i per tota la sala) l'aire s'impulsa per sota els peus dels espectadors, tenint així que climatitzar només el volum més pròxim al sòl. L'aire retorna a través d'unes reixes situades a la part superior de la primera planta, a través del fals sostre que hi ha a la sala de control de llums i so, a través dels quals amb uns conductes retorna a la UTA a la planta baixa, on s'incorpora a la gestió de l'aire de nou.

### **2.6.2-Instal·lació elèctrica**

La instal·lació elèctrica es realitzarà segons indica el Codi Tècnic de l'Edificació i segons el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió per als aspectes de dimensionament, previsió de càrrega, potència i materials utilitzats per a la instal·lació.

S'habilita un local a la planta baixa de l'edifici. La distribució i comptador es situaran també en aquest punt, de manera que la distribució dels conductes de la instal·lació elèctrica es produirà enterrat per la planta baixa i posteriorment seguirà traçats paral·lels als conductes del circuit de condicionament d'aire, per distribuir-se als diferents espais de l'edifici.

L'absència de falsos sostre a la major part de l'edifici fa que els conductes que alimenten les lluminàries interiors situades en els sostres es replantegen i instal·len prèviament durant el muntatge de l'encofrat i armat de les lloses en la posició prevista de les lluminàries que seran col·locades posteriorment; així com els corresponents als mecanismes elèctrics que es col·locaran als elements de compartimentació. S'indica que els mecanismes siguen de la sèrie Magic de la signatura Bticino.

### 2.6.3-Instal·lació de sanejament

La instal·lació de sanejament complirà el dimensionament i condicions que exigeix el Codi Tècnic de l'Edificació. S'instal·larà un sistema separatiu a l'espera que el municipi dispose d'aquè a la seva xarxa de sanejament.

L'evacuació d'aigües residuals es realitzarà a través de conductes de polipropilè des dels nuclis del lavabos fins als col·lectors enterrats.

Les aigües pluvials es recullen mitjançant canalons. Els canalons condueixen les aigües pluvials de la coberta fins a les baixants que les condueixen fins a la xarxa de col·lectors enterrats descendint a través de nuclis de compartimentació o per l'interior de murs de formigó. En aquest últim cas els conductes de les baixants seran de fosa per garantir la seva durabilitat ja que estan embeguts en el formigó i, en la resta de casos, els conductes seran de polipropilè.

Les aigües pluvials a la cota del pati s'evacuaran a través de làmines impermeabilitzants que escopiran l'aigua al terreny natural de la parcel·la. Els ràfecs de la planta primera evacuaran l'aigua gràcies a la pendent del paviment que escopirà l'aigua directament al pati. Tots els ràfecs disposaran de goterons per a evitar taques.

### 2.6.4-Instal·lació de lampisteria

La instal·lació de fontaneria proveirà d'aigua freda i calenta on existisca la previsió d'aquesta demanda: lavabos, cambres d'emmagatzematge i de neteja, laboratori i cuina.

La distribució es realitzarà des de la parcel·la a través de la sala d'instal·lacions de la planta baixa. La distribució de la instal·lació de lampisteria fins als espais que ho requereixin es realitzarà en paral·lel als traçats anteriorment explicats d'electricitat i circuits de climatització.

Els sanitaris seran lavabos model Fòrum de la signatura Roca encastats en bancada de tauler hidròfug, i vàters suspesos model Meridia de la signatura Roca.

### 2.6.5-Luminotècnia

La il·luminació dels espais habitables de l'edifici està garantida durant el dia ja que tots disposen d'il·luminació natural a través de les fusteries del sistema envoltant, excepte els lavabos i cambres d'instal·lacions. S'ha fet un estudi de solejament de l'edifici i s'ha considerat que no són necessaris elements protectors, ja que la llum directa sempre està matisada al llarg de l'any pels ràfecs i per la vegetació existent.

Durant les hores sense llum natural es preveu la instal·lació luminotècnica amb criteris generals que organitzen l'edifici, és a dir, senzillesa i simplificació d'elements. Per això es proposa que els espais exteriors i els camins d'accés a l'edifici s'il·luminin amb lluminàries encastades en el sòl, que banyen o projecten llum cap a les parets o sostres exteriors de formigó. S'ha d'evitar l'enlluernament mitjançant l'orientació i òptica adequada de cada lluminària. Així es pretén que les zones exteriors com el pati, circulacions cobertes exteriors i camins s'il·luminin mitjançant llum difusa reflectida als elements construïts, i les lluminàries minimitzin la seva presència. Es proposa la instal·lació de lluminàries de la sèrie Amphi de la signatura Troll que disposa de diverses solucions tècniques amb una mateixa morfologia de lluminària.

A l'interior de l'edifici s'intenta actuar de manera semblant, però els requeriments d'il·luminació són diferents ja que l'ús de seminaris, despatxos, biblioteca, lavabos, cafeteries, auditori... requereix altres condicions lumíniques. Es proposa instal·lar lluminàries adossades o suspeses segons l'espai en què es localitzin, de manera que apareguen com a elements aliens als elements constructius de murs o lloses, ja que estan adossats i no encastats, i així s'emfatitza la idea tectònica de les lloses i murs. S'utilitzarien com a criteri general lluminàries lineals amb diferents disposicions, adossades als sostres de formigó, adossades als envans o als murs en posició vertical quan es requereisca. Es proposa la instal·lació de lluminàries de la sèrie Essence de la signatura Troll, també disposa de diverses solucions tècniques amb la mateixa forma.

### 2.6.6-Ascensors

S'instal·len un parell d'ascensors per facilitar l'accessibilitat a les diferents plantes: un té un caràcter més públic i se situa proper a la recepció per poder accedir a la planta baixa on es situen l'auditori i la cafeteria, que són espais més vinculats al públic. L'altre ascensor té un ús més habitual per als treballadors del centre, ja que es troba més pròxim a la zona de laboratoris, despatxos, becaris i seminaris, i que connecta amb la biblioteca de la planta baixa.



Interior

Exterior



### 3-Compliment del CTE

#### 3.1-Seguritat en cas d'incendi

Justificació del Document Bàsic DB-SI (Seguretat en cas d'incendi) del CTE.

L'objecte del requisit bàsic "Seguretat en cas d'incendi" consisteix a reduir a límits acceptables el risc que els usuaris d'un edifici sofreixin danys derivats d'un incendi d'origen accidental, com a conseqüència de les característiques del seu projecte, ús i manteniment.

#### SI 1 – Propagació interior:

Es limitarà el risc de propagació d'incendi per l'interior de l'edifici.

#### -COMPARTIMENTACIÓ EN SECTORS D'INCENDI:

Per a ús de pública concurrència, si l'edifici té més d'una planta, la superfície construïda de cada sector d'incendi no ha d'excedir de 2.500 m<sup>2</sup>. En el nostre cas, l'edifici té dues plantes i té una superfície construïda aproximada de 2.750 m<sup>2</sup>, per tant, tenim dos sectors d'incendis: sala de l'auditori i resta de l'edifici.

#### -LOCALS I ZONES DE RISC ESPECIAL:

En aquest edifici es consideren un local de risc especial: sala de màquines d'instal·lacions de climatització.

Per tant, s'ha de complir que:

**Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio**

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<i>Pública Concurrència</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>, excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.</li> <li>- Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m<sup>2</sup> siempre que: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;</li> <li>b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestibulos de independencia</i>, o bien mediante <i>salidas de edificio</i>;</li> <li>c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B<sub>FL</sub>-s1 en suelos;</li> </ul> </li> </ul>

**Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios**

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
<b>En cualquier edificio o establecimiento:</b>			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤ 200 m <sup>3</sup>	200<V≤ 400 m <sup>3</sup>	V>400 m <sup>3</sup>
- Almacén de residuos	5<S≤15 m <sup>2</sup>	15<S ≤30 m <sup>2</sup>	S>30 m <sup>2</sup>
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m <sup>2</sup>	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P <sup>(1)(2)</sup>	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos <sup>(3)</sup>	20<S≤100 m <sup>2</sup>	100<S≤200 m <sup>2</sup>	S>200 m <sup>2</sup>
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoniaco refrigerante halogenado	P≤400 kW S≤3 m <sup>2</sup>	En todo caso P>400 kW S>3 m <sup>2</sup>	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	En todo caso		
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total en cada transformador	P≤2 520 kVA P≤630 kVA	2520<P≤4000 kVA 630<P≤1000 kVA	P>4 000 kVA P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
<b>Residencial Vivienda</b>			
- Trasteros <sup>(4)</sup>	50<S≤100 m <sup>2</sup>	100<S≤500 m <sup>2</sup>	S>500 m <sup>2</sup>

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios <sup>(1)</sup>**

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

**-ESPAIS OCULTS. PAS D'INSTAL·LACIONS A TRAVÉS D'ELEMENTS DE COMPARTIMENTACIÓ D'INCENDIS:**

La compartimentació contra incendis dels espais ocupables ha de tindre continuïtat en els espais ocults, tals com càmeres, falsos 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 en els registres per a manteniment.

S'utilitzaran dispositius intumescent d'obturgació que garantisquen la mateixa resistència al foc que l'element que es travessa. Anell intumescent de Prodein o equivalent -Homologat a Espanya segons Normes UNEIX 23802:1979, Expedient RES-6666/04, considerant per al mercat espanyol una RF-240.

**-REACCIÓ AL FOC DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS, DECORATIUS I DE MOBILIARI:**

S'han de complir les condicions establertes en la taula següent:

<b>Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos</b>		
<b>Situación del elemento</b>	<b>Revestimientos <sup>(1)</sup></b>	
	<b>De techos y paredes <sup>(2) (3)</sup></b>	<b>De suelos <sup>(2)</sup></b>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup>

**SI 2 – Propagació exterior:**

Es limitarà el risc de propagació de l'incendi per l'exterior, tant a l'edifici considerat com a altres edificis.

**-MITGERES I FAÇANES:**

Com es tracta d'un edifici exempt no és aplicable la part de mitgeres.

Amb la finalitat de limitar el risc de propagació exterior horitzontal de l'incendi a través de la façana entre dos sectors d'incendi, els punts de les seves façanes que no siguen almenys EI 60 han d'estar separats la distància d en projecció horitzontal que s'indica a continuació, com a mínim, en funció de l'angle format pels plànols exteriors d'aquestes façanes.

Amb la finalitat de limitar el risc de propagació vertical de l'incendi per façana entre dos sectors d'incendi, aquesta façana ha de ser almenys EI 60 en una franja d'1 m d'altura, com a mínim, mesurada sobre el plànol de la façana. En cas d'existir elements sortints aptes per impedir el pas de les flames, l'altura d'aquesta franja podrà reduir-se en la dimensió del citat element que sobresurt.

La classe de reacció al foc dels materials que ocupin més del 10% de la superfície d'acabat exterior de les façanes o de les superfícies interiors de les càmeres ventilades que aquestes façanes puguin tindre, serà B-s3, d2 en aquelles façanes l'inici de les quals sigui accessible al públic, bé des de la rasant exterior o bé des d'una coberta, així com en tota façana l'altura de la qual excedeix de 18 m.

**-COBERTES:**

No procedeix.

**SI 3 – Evacuació d'ocupants:**

L'edifici disposarà dels mitjans d'evacuació adequats perquè els ocupants puguin abandonar-ho o aconseguir un lloc segur dins del mateix en condicions de seguretat.

**-COMPATIBILITAT DELS ELEMENTS D'EVACUACIÓ:**

No procedeix.

**-CÀLCUL DE L'OCUPACIÓ:**

Per al càlcul de l'ocupació s'ha tingut en compte les densitats d'ocupació indicades en la taula 2.1 de DB-SI 3. Als plànols corresponents apareixen escrites les superfícies, densitats i ocupació de cada local de l'edifici.

<b>Planta primera</b>	Superfície en m <sup>2</sup>	Coeficient	Ocupació
atri	161	2	80,5
passadís exterior	152,1	2	76,1
sala de so	20,3	2	10,2
hall d'accés	145,6	2	72,8
passadís interior	152,85	2	76,4
recepció	15,8	10	1,6
administració	43,1	10	4,3
vestíbul de recepció	15,1	2	7,6
seminaris	135,4	1,5	90,3
lavabos	13,6	3	4,5
vestíbul del lavabo	3,88	2	1,9
sala de neteja	4,1	0	0
magatzem biblioteca	30	0	0
magatzem del laboratori	19	0	0
laboratori	120,8	5	24,16
sala de becaris	115,5	5	23,1
despatxos	50,5	5	10,11
sala de reunions	55,8	5	11,16

**Planta baixa**

vestíbul de l'auditori	272,2	2	136,1
auditori	168 seients	1 pers/seient	168
instal·lacions de l'auditori	16,8	0	0
lavabos	28	3	9,3
magatzem	12,3	0	0
vestíbul lavabos	15,3	2	7,7
cafeteria	224,6	1,5	149,7
cuina	20,9	10	2,1
lavabos	13,6	3	4,5
vestíbul lavabos	13,8	2	7,7
instal·lacions aigua	32,5	0	0
instal·lacions elèctriques	16,7	0	0
biblioteca	411	5	82,2

1061,15

L'edifici tindrà una ocupació total de 1062 persones.



**Tabla 2.1. Densidades de ocupación <sup>(1)</sup>**

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta	Ocupación nula 3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento Salones de uso múltiple Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	20 1 2
Aparcamiento <sup>(2)</sup>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc. En otros casos	15 40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas Vestíbulos generales y zonas de uso público	10 2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. Aulas (excepto de escuelas infantiles) Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	10 5 1,5 2
Hospitalario	Salas de espera Zonas de hospitalización Servicios ambulatorios y de diagnóstico Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	2 15 10 20
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en el proyecto sin asientos definidos en el proyecto Zonas de espectadores de pie Zonas de público en discotecas Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc. Zonas de público en gimnasios: con aparatos sin aparatos Piscinas públicas zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas) zonas de estancia de público en piscinas descubiertas vestuarios Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc. Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...) Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc. Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión Zonas de público en terminales de transporte Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	1pers/asiento 0,5 0,25 0,5 1 5 1,5 2 4 3 1 1,2 1,5 2 2 2 10 10
Archivos, almacenes		40

**NOMBRE DE SORTIDES I LONGITUD DELS RECORREGUTS D'EVACUACIÓ:**

El sector de la Sala de l'Auditori es desenvolupa en una planta (baixa) i disposa d'una sortida a la zona del vestíbul. La longitud dels recorreguts d'evacuació fins a les sortides de planta no excedeix de 50 m, i fins a arribar a algun punt des del qual existeixin almenys dos recorreguts alternatius no s'excedeix de 25 m.

El sector de la resta de l'edifici es desenvolupa en dues plantes, disposa de dues escales i té cinc sortides directes a l'exterior, tres en planta baixa i dues més a la planta primera. La longitud dels recorreguts d'evacuació fins a les sortides de planta no excedeix de 50 m, i fins a arribar a algun punt des del qual existeixin almenys dos recorreguts alternatius no s'excedeix de 25 m.

**-DIMENSIONAMENT DELS MITJANS D'EVACUACIÓ:**

Per a cada recinte que disposa de més d'una sortida, la distribució dels ocupants entre elles a l'efecte de càlcul es fa suposant inutilitzada una d'elles, sota la hipòtesi més desfavorable. A l'efecte de càlcul de la capacitat d'evacuació de les escales i de la distribució dels ocupants entre elles, es considera inutilitzada íntegrament una d'elles, sota la hipòtesi més desfavorable.

En la planta de desembarcament d'una escala, el flux de persones que la utilitza haurà d'afegir-se a la sortida de planta que corresponga, a efecte de determinar l'amplària d'aquesta. Aquest flux s'estima o bé en 160 A persones, sent A l'amplària, en metres, del desembarcament de l'escala, o bé en el nombre de persones que utilitza l'escala en el conjunt de les plantes, quan el nombre de persones sigui menor que 160 A.

Es dimensiona el cas més desfavorable:

Auditori: ocupació 168 persones:  $A \geq 168 / 200 = 0,84 \text{ m} \geq 0,8 \text{ m}$ . Totes les portes tenen un ample de fulla superior a 0,84 m. Compleix per a tot l'edifici.

Auditori: El pas entre seients: tenim 12 files de 14 seients cadascuna amb sortida pels dos extrems. El pas ha de ser  $\geq 0,3 \text{ m}$ . El nostre pas és de 0,5 m. Compleix.

Seminarisi: ocupació de 90,3 persones

Escales no protegides:  $A \geq 90,3 / 160 = 0,56 \text{ m}$ . L'ample mínim efectiu de les escales és de 1,4 m. Compleixen les dues escales.

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación**

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ <sup>(1)</sup> $\geq 0,80 \text{ m}$ <sup>(2)</sup> La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}$ <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}$ . <sup>(7)</sup> Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ <sup>(9)</sup>
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ <sup>(9)</sup>
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ <sup>(9)</sup>
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ <sup>(9)</sup>
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ <sup>(10)</sup>
Escaleras	$A \geq P / 480$ <sup>(10)</sup>



#### -PROTECCIÓ DE LES ESCALES:

A l'edifici no es necessiten escales protegides per a evacuació descendent ja que  $h < 10$  m, segons la taula 5.1.

#### -PORTES SITUADES EN RECORREGUTS D'EVACUACIÓ:

Les portes previstes com a sortida de planta o d'edifici i les previstes per a l'evacuació de més de 50 persones són abatibles amb eix de gir vertical i el seu sistema de tancament, o bé no actuarà mentre hi hagi activitat a les zones a evacuar, o bé consistirà en un dispositiu de fàcil i ràpida obertura des del costat del que provingue aquesta evacuació, sense haver d'utilitzar una clau i sense haver d'actuar sobre més d'un mecanisme.

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 seva majoria estiguen familiaritzades amb la porta considerada, així com els dispositius de barra horitzontal d'embranchada o lliscament conforme a la norma UNEIX EN 1125:2003 VC1, si escau.

Totes les portes de sortida d'edifici obren en el sentit de l'evacuació.

#### -SENYALITZACIÓ DELS MITJANS D'EVACUACIÓ:

S'utilitzen els senyals de sortida, d'ús habitual o d'emergència, definides en la norma UNEIX 23034:1998. Les sortides de recinte, planta i edifici tenen un senyal amb el rètol "SORTIDA". Es disposen de senyals indicatius d'adreça dels recorreguts, visibles des de tot origen d'evacuació des del qual no es percebi directament la sortida.

#### -CONTROL DEL FUM D'INCENDI:

El disseny, càlcul, instal·lació i manteniment del sistema poden realitzar-se d'acord amb les normes UNEIX 23584:2008, UNEIX 23585:2004 (de la qual no ha de prendre's en consideració l'exclusió dels sistemes d'evacuació mecànica o forçada que s'expressa en l'últim paràgraf del seu apartat "0.3 Aplicacions") i UNE-EN 12101-6:2006.

#### **SI 4 – Detecció, control y extinció de l'incendi:**

L'edifici disposarà dels equips i instal·lacions adequats per a fer possible la detecció, el control i l'extinció de l'incendi, així com la transmissió de l'alarma als ocupants.

#### -DOTACIÓ D'INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS:

Extintors portàtils d'eficàcia 21A-113B a 15 m de recorregut en cada planta des de cada origen d'evacuació i a les zones de risc especial conforme al capítol 2 de la Secció 1.

Boques d'incendi equipades, per ser de pública concurrència, del tipus 25 mm, per excedir de 500 m<sup>2</sup> la superfície construïda. Sistema d'alarma apte per emetre missatges per megafonia per ser de pública concurrència i per excedir de 500 m<sup>2</sup> la superfície construïda.

Es disposarà d'instal·lació de sistema de hidrants a menys de 100 m de la façana accessible per tractar-se de pública concurrència amb una superfície ens 500 i 10.000 m<sup>2</sup>.

#### -SENYALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS MANUALES DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS:

Els mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual se senyalitzen mitjançant senyals definits en la norma UNEIX 23033-1. Els senyals són visibles fins i tot en cas de fallada en el subministrament a l'enllumenat normal. Quan siguin fotoluminiscents, les seves característiques d'emissió lluminosa ha de complir l'establert en la norma UNEIX 23035-4:1999.

#### **SI 5 – Intervenció dels bombers:**

Es facilitarà la intervenció dels equips de rescat i d'extinció d'incendis.

#### -CONDICIONS D'APROXIMACIÓ I ENTORN:

No procedeix.

#### -ACCESSIBILITAT PER FAÇANA:

No procedeix.

#### **SI 6 – Resistència al foc de l'estructura:**

L'estructura portant mantindrà la seva resistència al foc durant el temps necessari perquè puguin complir-se les anteriors exigències bàsiques.

#### -ELEMENTS ESTRUCTURALS PRINCIPALS:

La resistència al foc suficient dels elements estructurals, per a aquest ús i altura d'evacuació, és de R90 per a les plantes sobre rasant. El forjat de coberta és de R30. Per a les zones de risc especial baix és de R90. Per a la protecció de l'estructura s'opta per un sistema de morter Perlifoc o equivalent compost per àrids lleugers expandits, de perlita i vermiculita, lligants hidràulics, controladors de fraguat i rodants de projecció. No conté asbests i s'aplicarà mecànicament, excepte en punts de difícil accés on s'aplica manualment.

#### -ELEMENTS ESTRUCTURALS SECUNDARIS:

Als elements estructurals secundaris, se'ls exigeix la mateixa resistència al foc que als elements principals si el seu col·lapse pot ocasionar danys personals o compromet l'estabilitat global, l'evacuació o la compartimentació en sectors d'incendi de l'edifici, en el nostre cas R90. En altres casos no cal que complisquen cap exigència de resistència al foc.

Per a la protecció de l'estructura s'opta per un sistema de morter projectat tipus Vermiplaster-Perlifoc o equivalent compost per àrids lleugers expandits, de perlita i vermiculita, lligants hidràulics, controladors de fraguat i rodants de projecció. No conté asbests i s'aplicarà mecànicament, excepte en punts de difícil accés on s'aplica manualment.

Justificació del Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis segons el RD 1942/1992, de 5 de Novembre i Ordre de 16 d'abril de 1998 sobre normes de procediment i desenvolupament del RD anterior. S'estarà al que es disposa en les presents normatives en tot el referent al manteniment de les instal·lacions portàtils contra incendis. Justificació del compliment de l'Annex 6 de la EHE-08 "Recomanacions per a la protecció addicional contra el foc d'elements estructurals". S'estarà al que es disposa en la present normativa en tot el referent a la protecció addicional contra el foc d'elements estructurals.

**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrència, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 <sup>(4)</sup>		

### 3.2-Justificació de l'accessibilitat

Justificació del Document Bàsic DB-SUA (Seguretat d'Utilització i Accessibilitat) del CTE.

L'objectiu del requisit bàsic "Seguretat d'utilització i accessibilitat" consisteix a reduir a límits acceptables el risc que els usuaris puguin sofrir dany immediats en l'ús previst dels edificis, com a conseqüència de les característiques del seu projecte, construcció, ús i manteniment, així com facilitar l'accés i la utilització, independent i segura dels mateixos a les persones amb discapacitat.

Per satisfer aquest objectiu, els edificis es projectaran, construïran, mantindran i utilitzaran de manera que es complisquen les exigències bàsiques que s'estableixen en els apartats següents.

El Document Bàsic DB-SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat especifica paràmetres objectius i procediments el compliment dels quals assegura la satisfacció de les exigències bàsiques i la superació dels nivells mínims de qualitat propis del requisit bàsic de seguretat d'utilització i accessibilitat.

SUA 1 – Seguretat enfront del risc de caigudes:

Es limitarà el risc que els usuaris sofreixin caigudes, per això els sòls seran adequats per a afavorir que les persones no rellisquin, ensopeguin o es dificulti la mobilitat. Així mateix es limitarà el risc de caigudes en buits, en canvis de nivell i en escales i rampes, facilitant-se la neteja dels envidraments exteriors en condicions de seguretat.

-RELLISCOSITAT DELS SÒLS:

Amb la finalitat de limitar el risc de relliscositat, els sòls dels edificis d'ús Docent, excloses les zones d'ús restringit, tindran una classe adequada segons la següent taula:

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización	
Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas.	3

Els sòls es classifiquen, en funció del seu valor de resistència al lliscament  $R_d$ , d'acord amb l'establert en la següent taula:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad	
Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistència al lliscament  $R_d$  es determina mitjançant l'assaig del pèndol descrit en l'Annex A de la norma UNEIX-ENV 12633:2003 emprant l'escala C en provetes sense desgast accelerat. La mostra seleccionada serà representativa de les condicions més desfavorables de relliscositat.

-DISCONTINUITATS EN EL PAVIMENT:

Excepte en zones d'ús restringit i amb la finalitat de limitar el risc de caigudes com a conseqüència d'ensopegades, el sòl compleix les condicions següents:

- no presenta imperfeccions o irregularitats que suposin una diferència de nivell de més de 6 mm.
- els desnivells que no excedeixen de 50 mm es resolen amb un pendent que no excedeix el 25%.
- en zones per a circulació de persones, el sòl no presenta perforacions o buits pels quals pugui introduir-se una esfera de 15 mm de diàmetre.

En zones de circulació no es podrà disposar un graó aïllat, ni dos consecutius, excepte en els casos següents:

- en zones d'ús restringit.
- en els accessos als edificis, bé des de l'exterior, bé des de porxos, aparcaments, etc.
- en sortides d'ús previst únicament en cas d'emergència.
- en l'accés a una estrada o escenari.

En aquests casos, si la zona de circulació inclou un itinerari accessible, el graó o els graons no podran disposar-se en el mateix.

-DESNIVELLS:

Amb la finalitat de limitar el risc de caiguda, existiran barreres de protecció en els desnivells, buits i obertures (tant horitzontals com verticals) balconades, finestres, etc. amb una diferència de cota major que 550 mm, excepte quan la disposició constructiva faci molt improbable la caiguda o quan la barrera sigui incompatible amb l'ús previst. A les zones d'ús públic es facilitarà la percepció de les diferències de nivell que no excedeixin de 550 mm i que siguin susceptibles de causar caigudes, mitjançant diferenciació visual i tàctil. La diferenciació tàctil començarà a 25 cm del límit, com a mínim.

Les barreres de protecció tindran, com a mínim, una altura de 900 mm quan la diferència de cota que protegeixen no excedeixi de 6 m i de 1100 mm en la resta dels casos, excepte en el cas de buits d'escales d'amplària menor que 400 mm, en els quals el passaman tindrà una altura de 900 mm, com a mínim. L'altura es mesurarà verticalment des del nivell de sòl o, en el cas de les escales, des de la línia d'inclinació definida pels vèrtexs dels esglaons, fins al límit superior de la barrera.

Les barreres de protecció tindran una resistència i una rigidesa suficient per resistir la força horitzontal establerta a l'apartat 3.2 del Document Bàsic ES-AE, en funció de la zona en què es trobin.

A qualsevol zona dels edificis d'ús Residencial Habitatge o d'escoles infantils, així com a les zones d'ús públic dels establiments d'ús Comercial o d'ús Pública Concurrència, les barreres de protecció, incloses les de les escales i rampes, estaran dissenyades de manera que:

- a) no puguin ser fàcilment escalades pels nens: per això no existiran punts de suport en l'altura compresa entre 200 mm i 700 mm sobre el nivell del sòl o sobre la línia d'inclinació d'una escala;
- b) no tinguin obertures que puguin ser travessades per una esfera de 100 mm de diàmetre, exceptuant-se les obertures triangulars que formen la petjada i la contrapetja dels esglaons amb el límit inferior de la barana, sempre que la distància entre aquest límit i la línia d'inclinació de l'escala no excedeixi de 50 mm.

Les barreres de protecció situades en zones destinades d'ús públic en edificis o establiments d'usos diferents als citats anteriorment únicament precisaran complir la condició b) anterior, considerant per a ella una esfera de 150 mm de diàmetre.

-ESCALES I RAMPES:

Les escales de l'edifici de consten de 22 esglaons, la petjada mesura 23 cm i la contrapetja 16 cm. L'escala està dividida en dos trams: d'11 i 11 graons cadascun. Cada tram d'11 graons salva una altura d'1,76 m, menys de 2,10 m que és el màxim permès. Tots els esglaons tenen la mateixa contrapetja i tots els esglaons dels trams rectes tenen la mateixa petjada. L'amplària útil dels diferents trams de l'escala és de 1400 mm, superior a la dimensió mínima de 1100 mm, disposen de passamans a banda i banda.

Els replans disposats entre trams d'una escala amb la mateixa direcció tindran almenys l'amplària de l'escala i una longitud mesurada al seu eix de 1500 mm, com a mínim. Quan existeixi un canvi de direcció entre dos trams, l'amplària de l'escala no es reduirà al llarg de del replà. La zona delimitada per aquesta amplària estarà lliure d'obstacles i sobre ella no es produirà el gir d'obertura de cap porta, excepte les zones d'ocupació nul·la definides a l'annex SI A de el DB SI.

Els replans de planta de les escales de zones d'ús públic es disposarà una franja de paviment visual i tàctil a l'inici dels trams, segons les característiques especificades en l'apartat 2.2 de la Secció SUA 9. En aquests replans no hi haurà passadissos d'amplària inferior a 1.20 m ni portes situades a menys de 40 cm de distància del primer esglaó d'un tram.

Aquestes escales, disposen de passamans continu a banda i banda. El passamans estarà a una altura compresa entre 900 i 1100 mm. El passamans serà ferm i fàcil d'agafar, estarà separat del parament almenys 40 mm i el seu sistema de subjecció no interferirà el pas continu de la mà.

-NETEJA DELS ENVIDRAMENTS EXTERIORS:  
No procedeix.

#### **SUA 2 – Seguretat contra el riesgo d'impacte o d'atrapament:**

Es limitarà el risc que els usuaris puguin sofrir impacte o atrapament amb elements fixos o practicables de l'edifici.

-IMPACTE AMB ELEMENTS FIXOS:

L'altura lliure de pas en zones de circulació serà, com a mínim, 2100 mm en zones d'ús restringit i 2200 mm en la resta de les zones. Als llindars de les portes l'altura lliure serà 2000 mm, com a mínim.

Els elements fixos que sobresurtin de les façanes i que estiguin situats sobre zones de circulació estaran a una altura de 2200 mm, com a mínim.

En zones de circulació, les parets mancaran d'elements sortints que volin més de 150 mm a la zona d'altura compresa entre 1000 mm i 2200 mm mesurada a partir del sòl.

Es limitarà el risc d'impacte amb elements volats l'altura dels quals sigui menor que 2000 mm, tals com a replans o trams d'escala, de rampes, etc., disposant elements fixos que restringeixin l'accés fins a ells i permetran la seva detecció pels bastons de persones amb discapacitat visual.

-IMPACTE AMB ELEMENTS PRACTICABLES:

Les portes de vaivé situades entre zones de circulació tindran parts transparents o trasllúcides que permetin percebre l'aproximació de les persones i que cobreixin l'altura compresa entre 70 cm. i 150 cm., com a mínim.

-IMPACTE AMB ELEMENTS FRÀGILS:

Les superfícies envidrades situades a les àrees amb el risc d'impacte resistiran sense trencar un impacte de nivell 2 segons el procediment descrit en la norma UNEIX EN 12600:2003.

-IMPACTE AMB ELEMENTS INSUFICIENTMENT PERCEPTIBLES:

Les grans superfícies envidrades que es puguin confondre amb portes o obertures estaran proveïdes, en tota la seva longitud, de senyalització visualment contrastada situada a una altura inferior compresa entre 850 mm i 1100 mm i a una altura superior compresa entre 1500 mm i 1700 mm.

Les portes de vidre que no disposin d'elements que permetin identificar-les, tals com marcs o tiradors, disposaran de senyalització conforme al paràgraf anterior.

-ATRAPAMENT:

Amb la finalitat de limitar el risc d'atrapament produït per una porta corredissa d'accionament manual, inclosos els seus mecanismes d'obertura i tancament, la distància fins a l'objecte fix més proper serà 200 mm, com a mínim.

Els elements d'obertura i tancament automàtics disposaran de dispositius de protecció adequats al tipus d'accionament i compliran amb les especificacions tècniques pròpies.

#### **SUA 3 – Seguretat contra el risc d'atrapament en recintes:**

Quan les portes d'un recinte tinguin dispositiu per al seu bloqueig des de l'interior i les persones puguin quedar accidentalment atrapades dins del mateix, existirà algun sistema de desbloqueig de les portes des de l'exterior del recinte. En zones d'ús públic, els lavabos d'ús públic accessibles disposaran d'un dispositiu a l'interior fàcilment accessible, mitjançant el qual es transmeti una trucada d'assistència perceptible des d'un punt de control i permeti a l'usuari verificar que la seva trucada ha estat rebuda, o perceptible des d'un pas freqüent de persones. La força d'obertura de les portes de sortida serà de 140 N, com a màxim, excepte en les situades en itineraris accessibles, en les quals s'aplicarà l'establert en la definició dels mateixos en l'annex A terminologia (com a màxim 25 N, en general, 65 N quan siguin tancaments resistents al foc).

#### **SUA 4 – Seguretat contra el risc causat per il·luminació inadequada:**

Es limitarà el risc de danys a les persones com a conseqüència d'una il·luminació inadequada en zones de circulació dels edificis, tant interiors com a exteriors, fins i tot en cas d'emergència o de fallada d'enllumenat normal.

-ENLLUMENAT NORMAL EN ZONES DE CIRCULACIÓ:

A cada zona es disposarà una instal·lació d'enllumenat capaç de proporcionar, una il·luminància mínima de 20 lux en zones exteriors i de 100 lux en zones interiors, excepte aparcaments interiors on serà de 50 lux mesurada a nivell del sòl. El factor d'uniformitat mitjana serà del 40% com a mínim.

-ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA:

Els edificis disposaran d'un enllumenat d'emergència que, en cas de fallada de l'enllumenat normal, subministri la il·luminació necessària per facilitar la visibilitat als usuaris de manera que puguin abandonar l'edifici, eviti les situacions de pànic i permeti la visió dels senyals indicatius de les sortides i la situació dels equips i mitjans de protecció existents.

Comptarà amb enllumenat d'emergència: tot recinte l'ocupació del qual sigui major que 100 persones; els recorreguts des de qualsevol origen d'evacuació fins a l'espai exterior segur i fins a les zones de refugi, incloses les pròpies zones de refugi, segons definicions en l'Annex A de DB-SI; els lavabos generals de planta; els llocs en els quals s'ubiquen quadres de distribució o d'accionament de la instal·lació d'enllumenat de les zones abans citades; els senyals de seguretat i els itineraris accessibles. Se situarà almenys a 2m per sobre del nivell del sòl. Es disposarà en cadascuna de les portes de sortida i, a més, en les portes existents en els recorreguts d'evacuació, en les escales, en qualsevol altre canvi de nivell i en els canvis de direcció. Les característiques de la instal·lació estaran subjectes a la normativa vigent.

A les vies d'evacuació la il·luminància horitzontal en el sòl serà d'1 lux com a mínim.

#### **SUA 5 – Seguretat contra el risc causat per situacions d'alta ocupació:**

No procedeix.

#### **SUA – 6 Seguretat contra el risc d'ofegament:**

No procedeix.

#### **SUA 7 – Seguretat contra el risc causat per vehicles en moviment:**

No procedeix.

### SUA 8 – Seguretat contra el risc causat per l'acció del raig:

És limitarà el risc d'electrocució i d'incendi causat per l'acció del raig, mitjançant instal·lacions adequades de protecció contra el raig.

#### -PROCEDIMENT DE VERIFICACIÓ:

Serà necessària la instal·lació d'un sistema de protecció contra el raig quan la freqüència esperada d'impactes  $N_e$  sigui major que el risc admissible  $N_a$ .

La freqüència esperada d'impactes,  $N_e$ , pot determinar-se mitjançant l'expressió:

$$N_e = N_g A_e C_1 \cdot 10^{-6}, \text{ en el nostre cas: } N_e = 3 \times 9014 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,0135 \text{ impactes/any}$$

El risc admissible,  $N_a$ , pot determinar-se mitjançant l'expressió:

$$N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} / (C_2 C_3 C_4 C_5), \text{ en el nostre cas: } N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} / (0,5 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 1) = 0,00122$$

En aquest cas es compleix que  $N_e = 0,0135 > N_a = 0,00122$  amb el que seria necessària, a priori, la instal·lació de protecció contra el raig.

Per altra banda, l'eficiència requerida "E" seria  $E = 1 - (N_a/N_e) = 0,91$ , per tant, s'hauria de garantir un nivell 3 de protecció.

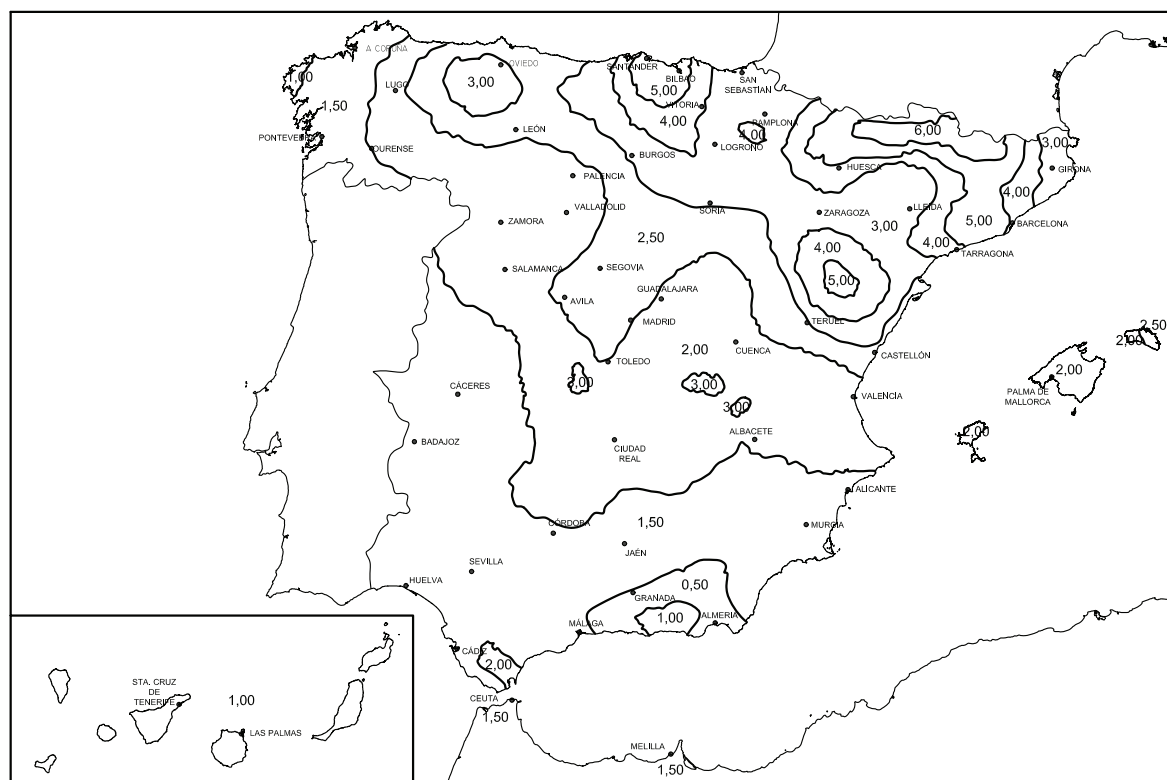


Figura 1.1 Mapa de densitat de impactos sobre el terreny  $N_g$

Tabla 1.1 Coeficiente  $C_1$

Situación del edificio	$C_1$
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Tabla 1.2 Coeficiente  $C_2$

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente  $C_3$

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente  $C_4$

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente  $C_5$

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ <sup>(1)</sup>	4

<sup>(1)</sup> Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.



## SUA 9 – Accesibilitat:

-CONDICIONS FUNCIONALS:

Accessibilitat a l'exterior de l'edifici:

La parcel·la disposarà almenys d'un itinerari accessible que comuniqui una entrada principal de l'edifici amb la via pública i amb les zones comunes exteriors, tals com aparcaments exteriors propis de l'edifici, jardins, piscines, zones esportives, etc. En el nostre cas es disposa de dos accessos a l'edifici que compleixen aquest requisit.

Accessibilitat entre plantes de l'edifici:

Els edificis d'ús docent en els quals calgui salvar més de dues plantes des d'alguna entrada principal accessible a l'edifici fins a alguna planta que no sigui d'ocupació nul·la, o quan en total existeixin més de 200 m<sup>2</sup> de superfície útil (veure definició en l'annex SI A de el DB SI) en plantes sense entrada accessible a l'edifici, exclosa la superfície de les zones d'ocupació nul·la, disposaran d'ascensor accessible o rampa accessible que comuniqui les plantes que no siguin d'ocupació nul·la amb les d'entrada accessible a l'edifici.

Les plantes que tinguin zones d'ús públic amb més de 100 m<sup>2</sup> de superfície útil o elements accessibles, tals com a places d'aparcament accessibles, allotjaments accessibles, places reservades, etc., disposaran d'ascensor accessible o rampa accessible que les comuniqui amb les d'entrada accessible a l'edifici.

Accessibilitat en les plantes de l'edifici:

Els edificis disposaran d'un itinerari accessible que comuniqui, en cada planta, l'accés accessible a ella (entrada principal accessible a l'edifici, ascensor accessible, rampa accessible) amb les zones d'ús públic, amb tot origen d'evacuació (veure definició en l'annex SI A de el DB SI) de les zones d'ús privat exceptuant les zones de ocupación nul·la, i amb els elements accessibles, tals com a places d'aparcament accessibles, serveis higiènics accessibles, places reservades en salons d'actes i en zones d'espera amb seients fixos, allotjaments accessibles, punts d'atenció accessibles, etc.

-Dotació d'elements accessibles:

Places d'aparcament accessibles:

No s'inclouen places d'aparcament a l'edifici, es disposaran de les existents en els viaris que limiten amb l'edifici. En qualsevol cas, aquests aparcaments disposaran almenys d'una plaça d'aparcament accessible per cada plaça reservada per a usuaris de cadira de rodes.

Serveis higiènics accessibles:

Sempre que sigui exigible l'existència de lavabos per alguna disposició legal d'obligat compliment, existirà almenys:

Un lavabo accessible per cada 10 unitats o fracció de vàters instal·lats, podent ser d'ús compartit per a tots dos sexes.

Mobiliari fix:

El mobiliari fix de zones d'atenció al públic inclourà almenys un punt d'atenció accessible. Com a alternativa a l'anterior, es podrà disposar un punt de trucada accessible per rebre assistència.

Mecanismes:

Excepte a l'interior dels habitatges i a les zones d'ocupació nul·la, els interruptors, els dispositius d'intercomunicació i els pulsadors d'alarma seran mecanismes accessibles.

CONDICIONS I CARACTERÍSTIQUES DE LA INFORMACIÓ I SENYALITZACIÓ PER A L'ACCESSIBILITAT:

-Dotació:

Amb la finalitat de facilitar l'accés i la utilització independent, no discriminatòria i segura dels edificis, es senyalitzaran els elements que s'indiquen en la taula 2.1, amb les característiques indicades en l'apartat 2.2 següent, en funció de la zona en la qual es trobin.

-Característiques:

Les entrades a l'edifici accessibles, els itineraris accessibles, les places d'aparcament accessibles i els serveis higiènics accessibles (lavabos) se senyalitzaran mitjançant SIA, complementat, si escau, amb fletxa direccional.

Els ascensors accessibles se senyalitzaran mitjançant SIA. Així mateix, comptaran amb indicació en Braille i aràbic en alt relleu a una altura entre 0,80 i 1,20 m, del nombre de planta en el brancal dret en sentit sortida de la cabina. Els serveis higiènics d'ús general se senyalitzaran amb pictogrames normalitzats de sexe en alt relleu i contrast cromàtic, a una altura entre 0,80 i 1,20 m, al costat del marc, a la dreta de la porta i en el sentit de l'entrada.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización<sup>1</sup>

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

Les bandes senyalitzadores visuals i tàctils seran de color contrastat amb el paviment, amb relleu d'altura 3±1 mm en interiors i 5±1 mm en exteriors. Les exigides en l'apartat 4.2.3 de la Secció SUA 1 per senyalitzar l'inici d'escales, tindran 80 cm de longitud en el sentit de la marxa, amplària la de l'itinerari i acanaladures perpendiculars a l'eix de l'escala. Les exigides per senyalitzar l'itinerari accessible fins a un punt de trucada accessible o fins a un punt d'atenció accessible, seran de acanaladura paral·lela a l'adreça de la marxa i d'amplària 40 cm.

Les característiques i dimensions del Símbol Internacional d'Accessibilitat per a la mobilitat (SIA) s'estableixen en la norma UNEIX 41501:2002.

**Justificació del compliment d'Accessibilitat. Per no tindre accés a la normativa vigent corresponent a les competències del Govern de Navarra, s'apliquen els següents criteris per garantir l'accessibilitat a l'edifici de Centre de Recerca de Baquedano.**

1. Objecte i àmbit.

Aquestes normes són aplicables quan es tracta d'un projecte d'un edifici destinat a l'ús públic, amb l'objecte de garantir l'accessibilitat al medi físic en condicions que tendisquen a la igualtat de totes les persones, siguin quines siguin les seves limitacions i el caràcter permanent o transitori d'aquestes.

2. Nivell d'accessibilitat.

Es considera que el nivell d'accessibilitat aconseguit és "nivell adaptat", en tant que els espais, instal·lacions, edificacions o serveis s'ajusten als requisits funcionals i dimensionals que garanteixin la seva utilització autònoma i còmoda per les persones amb discapacitat. Aquest nivell és exigible quan es tracta d'un edifici de pública concurrència.

3. Condicions d'accessibilitat arquitectònica.

ANNEX.

Condicions dels edificis.

A. Accessos.

L'accés a l'edifici es realitza sempre a peu pla, sense necessitat d'escales i amb un desnivell màxim entre l'edifici i l'itinerari exterior d'ús públic no superior a 0.12 m, i sempre salvat per un plànol inclinat de pendent no superior al 25%.

B. Itineraris d'ús públic.

Circulacions horitzontals:

Els passadissos i espais de circulació tenen amplàries sempre superiors a 1.50 m, i sempre es pot inscriure una circumferència d'aquest diàmetre. No existeixen estrenyiments que limitin l'amplària dels passadissos i espais de circulació per sota d'1.50 m.

Circulacions verticals:

A l'edifici, de dues altures, es disposa de:

-dos ascensors adaptats que comuniquen ambdues plantes. La seva cabina és d'1.60x1.25, l'amplària de les seves portes té un ample lliure no inferior a 0.85 m i enfront de l'entrada existeix un espai lliure on pot inscriure's una circumferència d'1.50 m de diàmetre. L'ascensor compta amb passamans en el seu interior a 0.90 m d'altura.

-Les escales compten amb un nombre mínim de tres esglaons, la seva amplària mínima és 1,20 m, la seva parea és 16 cm i la petjada de 28 cm. No es permet el solapament de graons. El nombre de graons per tram mai és superior a 11 graons. Els replans intermedis tenen una longitud d'1,50 m.

C. Portes

L'ample lliure mínim de les portes existents als itineraris és de 0.84 m i la seva altura lliure mínima és de 2.10 m. La seva obertura mínima lliure és de 90°. Als dos costats de qualsevol porta i en el sentit de pas es disposa un espai lliure horitzontal fora de l'abatiment de les portes on es pot inscriure un cercle d'1.50 m.

D. Serveis higiènics.

Existeixen serveis higiènics adaptats on es pot inscriure una circumferència d'1.50 m. S'instal·len les barres de transferència per a l'ús per persones amb mobilitat reduïda.

I. Elements d'atenció al públic.

Els mostradors i barres disposen d'una zona per a l'aproximació d'usuaris en cadira de rodes, amb una zona de 0.80 m de longitud amb una superfície d'ús de 0.80 m d'altura sota la qual existeix un buit d'altura superior a 0.70 m i profunditat major a 0.60 m.

F. Equipament

Els mecanismes interruptors, polsadors i similars estaran situats en zones d'ús públic a una altura compresa entre 0.70 i 1,00 m.

Les bases de connexió per a telefonia, endolls i dades es col·locaran a una altura entre 0.50 i 1.20 m.

Els mecanismes i ferramentes seran de tipus palanca o pressió per la seva major facilitat d'utilització per a persones amb problemes de sensibilitat i manipulació.

F. Seguretat d'utilització.

Els paviments tenen un reliscament reduït, especialment en recintes humits i en l'exterior. No tindran desigualtats acusades que puguin induir a l'ensopegada, ni perforacions o reixetes amb buits majors d'1,50 cm de costat, que poden provocar l'enclavament de talons, bastons o rodes.

Els itineraris hauran de ser el més rectilinis possibles, amb el menor nombre d'entrants i sortints, conservant almenys la continuïtat en un dels paraments per facilitar l'orientació dels invidents amb bastó.

Les portes corredisses no hauran de col·locar-se en itineraris d'ús públic, excepte les automàtiques, que hauran d'estar proveïdes de dispositius sensibles per impedir el tancament mentre el seu llindar estigui ocupat.

Les superfícies envidrades fins el paviment, estaran senyalitzades per advertir de la seva presència mitjançant dues bandes, formades per elements continus, situada la superior a una altura compresa entre 1,50 m i 1,70 m i la inferior entre 0,85 m i 1,10 m, mesures des del nivell del sòl.

Hauran de disposar-se baranes o proteccions quan existeixin canvis de nivell superiors a 0,45 m. Les baranes o proteccions tindran una altura mínima d'1,00 m en desnivells superiors.

En zones d'ús públic les baranes no permetran el pas entre els seus buits d'una esfera de diàmetre major de 0,12 m, ni es podran escalar.

A l'edifici estan constituïdes per barres calibrades verticals d'acer separades 10 cm entre elles.

Les escales i les rampes de longitud superior a 3,00 m, es dotaran de baranes amb passamans situats a una altura compresa entre 0,90 m i 1,10 m.

G. Aparells sanitaris i accessoris en espais adaptats

Es compleixen:

Vàters.

L'altura del seient estarà compresa entre 0,45 m i 0,50 m. Es col·locaran de manera que la distància lateral mínima a una paret o a un obstacle sigui de 0,80 m

L'espai lliure lateral tindrà un fons mínim de 0,75 m fins a la vora frontal de l'aparell, per permetre les transferències als usuaris de cadires de rodes.

Haurà d'estar dotat de respalller estable. El seient comptarà amb obertura davantera per facilitar la higiene i serà d'un color que contrasti amb el de l'aparell. Els accessoris se situaran a una altura compresa entre 0,70 m i 1,20 m.

Lavabo.

La seva altura estarà compresa entre 0,80 m i 0,85 m. Es disposarà d'un espai lliure de 0,70 m d'altura fins a un fons mínim de 0,25 m des de la vora exterior, a fi de facilitar l'aproximació frontal d'una persona en cadira de rodes. Els accessoris se situaran a una altura compresa entre 0,70 m i 1,20 m.

Aixeteria.

Seran manuals monocomandament amb palanca allargada. No s'instal·laran aixeteries de volant pel seu difícil maneig ni les de polsador que exigeixin gran esforç de pressió.

Barres de suport.

La secció de les barres serà preferentment circular i de diàmetre comprès entre 3,00 cm i 4,00 cm. La separació de la paret o un altre element estarà compresa entre 4,50 cm i 5,50 cm. El seu recorregut serà continu, amb superfície no reliscosa. Les barres horitzontals es col·locaran a una altura compresa entre 0,70 m i 0,75 m del sòl, amb una longitud entre 0,20 m i 0,25 m major que el seient de l'aparell. Les barres verticals es col·locaran a una altura compresa entre 0,45 m i 1,05 m del sòl, 0,30 m per davant de la vora de l'aparell, amb una longitud de 0,60 m.

Tots ells compleixen amb escriu les condicions fixades: els seus desnivells són inferiors al 6% i la seva amplària supera sempre la dimensió d'una cadira de rodes.

Paviments: es preveu un paviment de plaques de pedra en tot l'edifici, antilliscant i amb la rugositat pròpia del material.

Reixes, registres, embornals o escocells de l'arbrat se situaran enrasats amb el paviment que impedeixin l'ensopegada de les persones que utilitzin bastons o cadires de rodes.

Escales: totes les escales superen un ample mínim d'1,20 m. Els trams d'escala sempre superen els tres esglaons.

### **ANNEX. Accessibilitat en el medi urbà**

#### ELEMENTS D'URBANITZACIÓ

Nivell d'accessibilitat: nivell adaptat.

Itineraris per als vianants:

-Existeixen escales (es col·loquen passamans segons les indicacions anteriors respecte a accessibilitat de l'edifici) en recorreguts alternatius que no porten directament a l'edifici. Els recorreguts d'accés a l'edifici es resolen amb superfícies inclinades que compleixen les condicions abans indicades i la seva amplària mínima lliure és de 2 m. El seu paviment complirà també les condicions abans esmentades.

#### Paviments

El paviment exterior és de ciment:

- Tots dos paviments són durs i amb un grau de lliscament mínim.
- No existeixen paviments tous en els itineraris accessibles.
- Les reixes i registres estan enrasats amb el paviment circumdant.
- No es precisen de guals per als vianants.

#### Vorades.

Els itineraris adaptats prevists no presenten vorades durant el seu recorregut.

#### Guals

Com en el cas anterior, no són necessaris per resoldre els recorreguts adaptats.

#### Il·luminació

El nivell d'il·luminació general, durant la nit és superior a 10 lux a nivell del sòl.

Als itineraris per als vianants el nivell d'il·luminació tindrà un mínim de 15 lux a nivell de sòl.

### 3.3-Seguretat estructural

La Normativa d'aplicació és el Document Bàsic SE-AE, i el seu camp d'aplicació és la determinació de les accions sobre els edificis, per a verificar el compliment dels requisits de seguretat estructural (capacitat portant i estabilitat) i la seua validesa al servei, establerts en el DB-SE.

Article 10. Exigències bàsiques de seguretat estructural (SE).

1.L'objectiu del requisit bàsic «Seguretat estructural» consisteix a assegurar que l'edifici té un comportament estructural adequat enfront de les accions i influències previsibles a les quals pugui estar sotmès durant la seva construcció i ús previst.

2.Per satisfer aquest objectiu, els edificis es projectaran, fabricaran, construïran i mantindran de manera que compleixin amb una fiabilitat adequada les exigències bàsiques que s'estableixen en els apartats següents.

3. Els Documents Bàsics «DB SE Seguretat Estructural», «DB-SE-AE Accions en l'edificació», «DB SE-Fonaments», «DB-ES-A Acer», «DB-SE-F Fàbrica» i «DB-SE-M Fusta», especifiquen paràmetres objectius i procediments el compliment dels quals assegura la satisfacció de les exigències bàsiques i la superació dels nivells mínims de qualitat propis del requisit bàsic de seguretat estructural.

4. Les estructures de formigó estan regulades per la Instrucció de Formigó Estructural vigent.

10.1 Exigència bàsica SE 1, Resistència i estabilitat: la resistència i l'estabilitat seran les adequades perquè no es generin riscos indeguts, de manera que es mantingui la resistència i l'estabilitat enfront de les accions i influències previsibles durant les fases de construcció i usos previstos dels edificis, i que un esdeveniment extraordinari no produeixi conseqüències desproporcionades respecte a la causa original i es faciliti el manteniment previst.

10.2 Exigència bàsica SE 2, Aptitud al servei: l'aptitud al servei serà conforme amb l'ús previst de l'edifici, de manera que no es produeixin deformacions inadmissibles, es limiti a un nivell acceptable la probabilitat d'un comportament dinàmic inadmissible i no es produeixin degradacions o anomalies inadmissibles.

La solució estructural adoptada per a resoldre el projecte es tracta d'una llosa massissa de formigó armat a la major part de l'edifici i una llosa in situ alleugerada amb blocs de proexpan amb el mateix cantell que la llosa massissa per a resoldre l'auditori. Els soports de la llosa massissa seran murs de formigó armat i pilars tubulars metàl·lics buits i els de la llosa alleugerada seran murs de formigó armat que actuaran com a vigues de gran cantell. La cimentació es resol mitjançant sabates corregudes que recollen les càrregues dels elements lineals de suport i amb sabates aïlles que recollen les càrregues dels elements puntuals de suport. Es completa amb una solera sobre forjat sanitari ventilat mitjançant peces encadellades polipropilè reciclat.

#### 3.3.1-Seguretat estructural (SE)

##### **Anàlisi estructural i dimensionament**

Procés

-Determinació de les situacions de dimensionament

-Establir les accions

-Anàlisi estructural

-Dimensionament

Situacions de dimensionament

-Persistents: Condicions normals d'ús

-Transitòries: Condicions aplicables durant un temps limitat.

-Extraordinàries: Condicions excepcionals a les que pot estar exposat l'edifici.

Període de servei

-50 Anys.

Mètode de comprovació

-Estats limitis.

Definició estat límit

-Situacions que de ser superades, pot considerar-se que l'edifici no compleix amb algun dels requisits estructurals pels quals ha estat concebut.

Resistència i estabilitat

-Estat Límit Últim: Situació que de ser superada, existeix un risc per a les persones, ja sigui per una posada fora de servei o per col·lapse parcial o total de l'estructura:

-pèrdua d'equilibri

-deformació excessiva

-transformació estructura en mecanisme

-trencament d'elements estructurals o les seves unions.

-inestabilitat d'elements estructurals

Aptitud de servei

-Estat límit de servei: Situació que de ser superada, s'afecta:

-al nivell de confort i benestar dels usuaris.

-correcte funcionament de l'edifici.

-aparença de la construcció.

#### **Acciones**

Classificació de les accions

-Permanents: Aquelles que actuen en tot instant, amb posició constant i valor constant (pesos propis) o amb variació menyspreable: accions reològiques.

-Variables: Aquelles que poden actuar o no sobre l'edifici: ús i accions climàtiques.

-Accidentals: Aquelles la probabilitat de les quals d'ocurrència és petita però de gran importància: sisme, incendi, impacte o explosió.

Valors característics de les accions

-Els valors de les accions es recolliran en la justificació del compliment del DB SE-AE.

Dades geomètriques de l'estructura

-La definició geomètrica de l'estructura està indicada en els plànols de projecte.

Característiques dels materials

-Els valors característics de les propietats dels materials es detallessin en la justificació del DB corresponent o bé en la justificació de la EHE.

Modelo anàlisi estructural

-Es realitza un càlcul espacial en tres dimensions per mètodes matricials de rigidesa, formant les barres els elements que defineixen l'estructura: pilars, bigues, jous i forjat. S'estableix la compatibilitat de deformació en tots els nusos considerant sis graus de llibertat i es crea la hipòtesi de indeformabilitat del plànol de cada planta, per simular el comportament del forjat, impedit els desplaçaments relatius entre nusos del mateix. A l'efecte d'obtenció de sol·licitacions i desplaçaments, per a tots els estats de càrrega es realitza un càlcul estàtic i se suposa un comportament lineal dels materials, per tant, un càlcul en primer ordre.

Verificació de l'estabilitat

-Ed,dst:Valor de càlcul de l'efecte de les accions desestabilizadoras.

-Ed,stb: Valor de càlcul de l'efecte de les accions estabilitzadores.

Verificació de la resistència de l'estructura.

-Ed: Valor de càlcul de l'efecte de les accions.

-Rd: Valor de càlcul de la resistència corresponent.



### Combinació d'accions

-El valor de càlcul de les accions corresponents a una situació persistent o transitòria i els corresponents coeficients de seguretat s'han obtingut de la fórmula 4.3 i de les taules 4.1 i 4.2 del present DB.

El valor de càlcul de les accions corresponents a una situació extraordinària s'ha obtingut de l'expressió 4.4 del present DB i els valors de càlcul de les accions s'han considerat 0 o 1 si la seva acció és favorable o desfavorable respectivament. La verificació dels diferents estats límit s'ha dut a terme comparant els efectes de les accions amb les respostes de l'estructura, d'acord amb el format basat en "coeficients parcials", segons el qual els efectes de càlcul de les accions s'obtenen multiplicant els seus valors característics pels diferents coeficients parcials que els corresponen segons la seva naturalesa, i les resistències de càlcul dels materials s'obtenen dividint els seus valors característics pels coeficients parcials que els diferents DB i instruccions específiques els assignen.

Els valors de les accions considerades, les combinacions efectuades i els coeficients parcials de seguretat aplicats s'inclouen en l'Annex d'aquesta Memòria titulat "Accions adoptades en el càlcul". En el cas dels elements estructurals de formigó, atès que estan regulats per la Instrucció EHE, tant els coeficients parcials de seguretat de les accions com dels materials (acer i formigó) s'indiquen en el quadre de característiques d'aquest material estructural.

Les comprovacions efectuades per garantir la seguretat estructural d'acord amb el procés descrit, s'han realitzat per a situacions persistents, transitòries i accidentals, i s'han dut a terme mitjançant càlcul.

### Verificació de l'aptitud de servei

-Es considera un comportament adequat en relació amb les deformacions, les vibracions o la deterioració si es compleix que l'efecte de les accions no aconsegueix el valor límit admissible establert per a aquest efecte.

-Fletxes: La limitació de fletxa activa establerta en general és d'1/500 de la llum en pisos amb envans fràgils, 1/400 de la llum amb envans ordinaris i d'1/300 per a la resta de casos.

-Desplaçaments horitzontals: El desplomi total limitat és 1/500 de l'altura total de l'edifici i 1/250 de l'altura de la planta, en qualsevol d'elles.

### 3.3.2-Accions en l'edificació (SE-AE)

Accions Permanents (G):

-Pes Propi de l'estructura

Forjat transitable de sòl format per llosa massissa de formigó armat de 40 cm d'espessor amb un pes de 10 kN/m<sup>2</sup>.

Forjat no transitable de coberta format per llosa massissa de formigó armat de 40 cm d'espessor amb un pes de 10 kN/m<sup>2</sup>.

Forjat transitable de sòl format per llosa alleugerida in situ formigó armat de 40 cm d'espessor amb un pes de 5,5 kN/m<sup>2</sup>.

Forjat no transitable de coberta format per llosa alleugerida in situ de formigó armat de 40 cm d'espessor amb un pes de 5,5 kN/m<sup>2</sup>.

-Càrregues mortes:

Paviment petri sobre morter d'unió 1,5 kN/m<sup>2</sup>.

Coberta plana invertida amb acabat de grava 2,5 kN/m<sup>2</sup>.

-Pes propi d'envans pesats i murs de tancament:

Envans i tancament de sistemes entramats tipus Knauf, es considera una càrrega uniformement repartida amb un pes de 2 kN/m<sup>2</sup>

Accions Variables (Q):

-La sobrecàrrega d'ús:

S'adopta com a valor de 5 kN/m<sup>2</sup> (es considerarà C3 pels vestíbuls, encara que la major part del forjat es podria considerar C1 amb cadires i taules).

S'adopta com a valor de 4 kN/m<sup>2</sup> (es considerarà C2 pels seients fixos per al forjat de l'auditori).

Cobertes accessibles solament per a conservació es pren com a valor 1 kN/m<sup>2</sup>.

Les forces sobre les baranes i elements divisoris: Es considera una sobrecàrrega lineal de 2 kN/m en les balconades volades.

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

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

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

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

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

-Les accions climàtiques:

El vent:

Les disposicions d'aquest document no són aplicables als edificis situats en altituds superiors a 2.000 m. En general, les estructures habituals d'edificació no són sensibles als efectes dinàmics del vent i podran menysprear-se aquests efectes en edificis que la seva esveltesa màxima (relació altura i amplària de l'edifici) sigui menor que 6. En els casos especials d'estructures sensibles al vent serà necessari efectuar una anàlisi dinàmica detallada. La pressió dinàmica del vent  $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$ .

S'adopta un  $q_b = 0,52 \text{ kN/m}^2$  (zona C), un coeficient d'exposició  $C_e = 2,1$  tipus III amb  $h = 7 \text{ m}$ . i un  $C_p$  de 0,7 en l'edifici segons els coeficients de pressió exterior i interior es troben a l'Annex D (esveltesa és de  $6,7/12,35 = 0,54$ ).

Açò suposa una pressió  $q_e = 0,52 \cdot 2,1 \cdot 0,7 = 0,76 \text{ kN/m}^2$ .

Açò suposa una succió  $q_e = 0,52 \cdot 2,1 \cdot (-0,4) = -0,44 \text{ kN/m}^2$ .

La temperatura:

En estructures habituals de formigó estructural o metàl·liques formades per pilars i bigues, poden no considerar-se les accions tèrmiques quan es disposin de juntes de dilatació a una distància màxima de 40 metres.

La neu:

Segons CTE SE-AE 3.5.1 es considera una acció de neu de  $1 \text{ kN/m}^2$ .

-Les accions químiques, físiques i biològiques:

Les accions químiques que poden causar la corrosió dels elements d'acer es poden caracteritzar mitjançant la velocitat de corrosió que es refereix a la pèrdua d'acer per unitat de superfície de l'element afectat i per unitat de temps. La velocitat de corrosió depèn de paràmetres ambientals tals com la disponibilitat de l'agent agressiu necessari perquè s'activi el procés de la corrosió, la temperatura, la humitat relativa, el vent o la radiació solar, però també de les característiques de l'acer i del tractament de les seves superfícies, així com de la geometria de l'estructura i dels seus detalls constructius. El sistema de protecció de les estructures d'acer es regirà per el DB-SE-A. Quant a les estructures de formigó estructural es regiran per l'Art.3.4.2 del DBSE-AE.

-Accions accidentals (A):

Els impactes, les explosions, el sisme, el foc. En zones de tràfic i aparcament de vehicles lleugers (30 kN) es considera que sobre cada element actua una força puntual horitzontal de 50 kN en direcció paral·lela a la via, o de 25 kN en direcció perpendicular. En els pilars, aquestes forces s'aplicaran a una altura de 60 cm sobre el nivell del paviment.

Les accions degudes al sisme estan definides en la Norma de Construcció Sisme resistent NCSE-02.

### Càrregues gravitatòries per nivells

Conforme a l'establert en el DB-SE-AE en la taula 3.1 i a l'Annex A.1 i A.2 de la EHE, les accions gravitatòries, així com les sobrecàrregues d'ús, envans i neu que s'han considerat per al càlcul de l'estructura d'aquest edifici són les indicades:

Nivells	Pes Propi	Carruages mortes	Sobrecàrrega d'ús	Neu	Càrrega Total
FORJAT COBERTA	10,00	2,50	1,00	1,00	14,50
FORJAT DE PLANTA	10,00	3,50	5,00	0,00	18,50
FORJAT COB. AUDITORI	5,50	2,50	1,00	0,00	9,00
FORJAT AUDITORI	5,50	1,50	4,00	0,00	10,00

### 3.3.3-Acció sísmica (NCSE-02)

Norma de construcció Sisme resistent: part general y edificació (NCSR-02). Segons la normativa, no és d'aplicació al nostre projecte ja que, encara que siga un edifici de nova planta i que la seua classificació és d'estructura normal, té menys de 7 plantes, presenta un adequat arriostament i la seua acceleració sísmica bàsica és  $a_b < a 0,08 \text{ g}$ , sent g l'acceleració de la gravetat.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición  $c_e$

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

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

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



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$



### 3.3.4-Compliment de la instrucció de formigó estructural EHE

(RD 1247/2008, de 18 de Julio, pel qual s'aprova la instrucció de formigó estructural)

-Estructura. Descripció del sistema estructural:

Introducció: El sistema estructural adoptat consisteix en lloses massisses de formigó armat recolzades sobre murs de formigó i suports metàl·lics, aquest sistema cobreix llums màximes de 10 metres; per a la zona de l'auditori on les llums són de 12 metres s'usen lloses alleugerides in situ de formigó armat recolzat sobre murs de formigó que treballen com a bigues de gran cant. per a aquest forjat s'empra llosa alleugerida unidireccional in situ, ja que en tots els cas vol deixar-se vista la cara inferior i els cantos dels forjats. Ambdues lloses tenen el mateix cant: 40 cm.

Estructures de suports: Els suports, en general, estan constituïts per perfils tubulars de secció circular de 355 mm de diàmetre y 14 mm de espessor. Es calcula el més desfavorable i s'estén la dimensió aparent a tots els de l'edifici encara que segons càlcul es reduirà l'espessor si és pertinent. S'opta per aquests suports pel seu comportament a vinclament i pel seu aspecte que es desvincula de l'ordre ortogonal dels forjats i altres elements.

Murs: els murs serveixen de suport dels forjats i algunes les zones suporten l'embranchada del terreny, també es construeixen murs biga a la zona de l'auditori. Es construeixen murs de formigó de soterrani contra el talús.

Estructures de forjat: Lloses massisses de formigó armat i per a la zona de l'auditori s'usen lloses alleugerides in situ de formigó armat. Ambdues lloses tenen el mateix cant: 40 cm.

-Memòria de càlcul

-Mètode de càlcul:

S'ha realitzat un predimensionament d'algun element significatiu del projecte, però mitjançant un sistema aproximat a través de promptuaris, considerant que no és òptim sinó una aproximació del costat de la seguretat.

-Redistribució d'esfuerços:

Es realitza una plastificació de fins a un 15% de moments negatius en bigues, segons l'article 24.1 de la EHE.

-Deformacions

Límit fletxa total: L/250

Límit fletxa activa L/300

Màxima fletxa recomanada 1 cm

Valors d'acord a l'article 50.1 de la EHE. Per l'estimació de fletxes s'hauria de considerar la Inèrcia Equivalent (Ie) a partir de la Formula de Branson i considerar el mòdul de deformació Ec establert en la EHE, art. 39.1.

Però en el cas del present projecte de caràcter acadèmic s'ha realitzat un predimensionat dels elements de llosa de formigó segons el càlcul de relació entre cantell útil i llum dels elements de major longitud mitjançant els criteris de l'article 50 de la EHE que indica la relació dimensional per eludir el càlcul a deformació (fletxa) de l'element considerat, en aquest cas la llosa del primer forjat amb llums de 10 i 9,8 metres.

-Quanties geomètriques:

Serán com a mínim les fixades per la instrucció en la taula 42.3.5 de la Instrucció vigent.

Estat de càrregues considerades:

-Les combinacions de les accions considerades s'han establert seguint els criteris de:

Norma espanyola EHE Document Bàsic ES (Codi Tècnic)

-Els valors de les accions seran els recollits en:

Document Bàsic SE-AE (Codi Tècnic) Annex A de el Document Nacional d'Aplicació de la norma UNEIX ENV1992 part 1, publicat en la norma EHE.

Càrregues verticals (valors en servei)

-Verticals: Tancaments

-Horizontals Baranes:

0.8 KN/m a 1 metre d'altura

-Horizontals Vent:

S'ha de considerar l'acció del vent establint una pressió dinàmica de valor  $W = 0,76 \text{ kN/m}^2$  sobre la superfície de façanes.

-Càrregues Tèrmiques

S'ha de preveure la disposició de juntes de dilatació, ja que se superen els 40 m de longitud en diverses dimensions de l'estructura.

-Característiques dels materials adequat a la instrucció EHE:

Elements estructurals de formigó en massa, armat o pretensat:

FORMIGÓ

Elements estructurals / Tipus de formigó / Nivell de control / Recobriment nominal (mm) / Coef. parcials de seguretat

			lateral superior	inferior		
Fonaments	HA-25/P40Na	estadístic	70	30	50	situació persistent 1,5
Murs	HA-25/P40Na	estadístic	70	30	50	situació persistent 1,5
Soports	HA-25/P40Na	estadístic	70	30	50	situació accidental 1,3

ACER (l'acer que s'utilitzarà en les armadures haurà d'estar certificat)

Elements estructurals / Tipus d'acer / Nivell de control / Coeficients parcials de seguretat

Fonaments	B500S	normal	situació persistent 1,15
Murs	B500S	normal	situació persistent 1,15
Bigues i forjats	B500S	normal	situació accidental 1

EXECUCIÓ

Nivell de control d'execució: normal

Coeficients parcials de seguretat de les accions per a la comprovació d'E.L.U.

Tipus d'acció	Situació permanent o transitòria		Situació accidental	
	Efecte favorable	Efecte desfavorable	Efecte favorable	Efecte desfavorable
Variable	0	1,5	0	1
Permanent	1,35	1,35	1	1

El càlcul de les deformacions s'ha de realitzar per a condicions de servei, amb coeficients parcials de seguretat de valor 1 per a les accions desfavorables (o favorables permanents), i de valor nul per a accions favorables variables. Per al càlcul de les deformacions verticals (fletxes) dels elements sotmesos a flexió, s'han de tindre en compte tant les deformacions instantànies com les diferides, considerant els moments d'inèrcia equivalents de les seccions clivellades.

-Durabilitat

-Recobriments exigits:

A fi de garantir la durabilitat de l'estructura durant la seva vida útil, l'article 37 de la EHE estableix els següents paràmetres.

-Recobriments:

A l'efecte de determinar els recobriments exigits en la taula 37.2.4. de la vigent EHE, es considera tota l'estructura en ambient Ila: entorn humit, amb pluges freqüents i amb gran pari de l'estructura de formigó en contacte directe amb terreny humit. Per a l'ambient II s'exigirà un recobriment mínim de 25 mm, la qual cosa requereix un recobriment nominal de 35 mm. Per garantir aquests recobriments s'exigirà la disposició de separadors homologats d'acord amb els criteris descrits en quan a distàncies i posició en l'article 66.2 de la vigent EHE. En les peces formigonades contra el terreny el recobriment mínim serà de 7 cm tret que s'hagi preparat el terreny i s'hagi disposat un formigó de neteja, en aquest cas es disposarà el recobriment anterior.

-Quantitat mínima de ciment:

Per a l'ambient considerat II, la quantitat mínima de ciment requerida és de  $275 \text{ kg/m}^3$ .

-Quantitat màxima de ciment:

Per al tamany d'àrid previst de 40 mm la quantitat màxima de ciment és de  $375 \text{ kg/m}^3$ .

-Resistència mínima recomanada:

Per a ambient Ila la resistència mínima és de 25 Mpa.

-Relació aigua/ciment:

La quantitat màxima d'aigua es dedueix de la relació a/c 0.60



**Tabla 8.2.2**  
Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
No agresiva		I	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interiores de edificios, no sometidos a condensaciones.</li> <li>Elementos de hormigón en masa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos estructurales de edificios, incluido los forjados, que estén protegidos de la intemperie.</li> </ul>
Normal	Humedad alta	Ila	Corrosión de origen diferente de los cloruros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (&gt; 65%) o a condensaciones.</li> <li>Exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm.</li> <li>Elementos enterrados o sumergidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos estructurales en sótanos no ventilados.</li> <li>Cimentaciones.</li> <li>Estribos, pilas y tableros de puentes en zonas, sin impermeabilizar con precipitación media anual superior a 600 mm.</li> <li>Tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo y precipitación media anual superior a 600 mm.</li> <li>Elementos de hormigón, que se encuentren a la intemperie o en las cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm.</li> <li>Forjados en cámara sanitaria, o en interiores en cocinas y baños, o en cubierta no protegida.</li> </ul>
	Humedad media	Ilb	Corrosión de origen diferente de los cloruros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia.</li> <li>Tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm.</li> </ul>
Marina	Aérea	Ila	Corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar.</li> <li>Elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos estructurales de edificaciones en las proximidades de la costa.</li> <li>Puentes en las proximidades de la costa.</li> <li>Zonas aéreas de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral.</li> <li>Instalaciones portuarias.</li> </ul>
	Sumergida	Ilb	Corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas sumergidas de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral.</li> <li>Cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar.</li> </ul>
	En zona de carrera de mareas y en zonas de salpicaduras	Ilc	Corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral.</li> <li>Zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea.</li> </ul>
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	Corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino.</li> <li>Superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Piscinas e interiores de los edificios que las albergan.</li> <li>Pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve.</li> <li>Estaciones de tratamiento de agua.</li> </ul>

### 3.3.5-Seguritat en cas d'incendi

Prescripcions aplicables conjuntament amb DB-SE. El DB-SE constitueix la base per als Documents Bàsics següents i s'utilitzés conjuntament amb ells: DB-SE-SI Cas d'incendi/SI. Hauran de tenir-se en compte, a més, les especificacions de la normativa següent: EHE Instrucció de formigó estructural. Annex 6.

Seguretat en cas d'incendi/SI 6-Resistència al foc de l'estructura.

S'admet que un element té suficient resistència al foc si, durant la durada de l'incendi, el valor de càlcul de l'efecte de les accions, en tot instant t, no supera el valor de la resistència d'aquest element. En general, n'hi ha prou amb fer la comprovació en l'instant de major temperatura que, amb el model de corba normalitzada temps-temperatura, es produeix al final del mateix.

En el cas de sectors de risc mínim i en aquells sectors d'incendi en els quals, per la seva grandària i per la distribució de la càrrega de foc, no sigui previsible l'existència de focs totalment desenvolupats, la comprovació de la resistència al foc pot fer-se element a element mitjançant l'estudi per mitjà 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.

Determinació dels efectes de les accions durant l'incendi:

-DB-SE-SI

Han de ser considerades les mateixes accions permanents i variables que en el càlcul en situació persistent, si és probable que actuïn en cas d'incendi. Si s'empren els mètodes indicats en aquest Document Bàsic per al càlcul de la resistència al foc estructural pot prendre's com a efecte de l'acció d'incendi únicament el derivat de l'efecte de la temperatura en la resistència de l'element estructural.

Com a simplificació per al càlcul es pot estimar l'efecte de les accions de càlcul en situació d'incendi a partir de l'efecte de les accions de càlcul a temperatura normal, com:

$E_{fi,d} = f_i E_d$

sent:

Ed efecte de les accions de càlcul en situació persistent (temperatura normal); fi factor de reducció.

EHE (annex 6)

Per a l'obtenció dels esforços deguts a l'acció del foc i altres accions concomitants, s'adoptarà la combinació corresponent a una situació accidental.

El mètode general consisteix en la comprovació dels diferents Estats Límit Últims, tenint en compte, tant en l'obtenció d'esforços de càlcul com en l'anàlisi de la resposta estructural, la influència de l'acció de foc considerant el comportament físic fonamental.

Resistència al foc dels elements estructurals:

-Ús del sector incendi considerat Plantas sobre rasant/altura d'evacuació de l'edifici (<14m.)

-Pública concurrència Planta baixa R90

-Pública concurrència Planta primera R90

-Escalles h<14m No protegida

Determinació de la resistència al foc:

-DB-SE-SI

Comprovant les dimensions de la seva secció transversal amb l'indicat en les diferents taules segons el material donades en els annexos C a F, per a les diferents resistències al foc.

-EHE (Annex 6)

L'ocupació del mètode de comprovació mitjançant taules, que es desenvolupa en l'apartat 5 d'aquest Annex, consisteix en la realització de comprovacions dimensionals de les seccions transversals i els recobriments mecànics, a partir d'hipòtesis simplificades i del costat de la seguretat.

Identificació dels elements estructurals:

-Principals

Suporta aquesta acció durant el temps equivalent d'exposició al foc

-Secundaris

Els elements estructurals el col·lapse dels quals davant l'acció directa de l'incendi no pugui ocasionar danys als ocupants, ni comprometre l'estabilitat global de l'estructura, l'evacuació o la compartimentació en sectors d'incendi de l'edifici.

Es determina la resistència al foc de cada perfil en funció de la massa i de l'estat de sollicitació segons la missió estructural que realitzi cadascun d'ells i mitjançant unes corbes denominades nomogrames es determina el tipus i gressor d'aïllament necessari.

Suports metàl·lics 355,6-14

### 3.4-Compliment DB-HR Soroll

#### -VERIFICACIÓ

Per q satisfer les exigències del CTE referent a la protecció enfront del soroll han de:

- aconseguir-se els valors límit d'aïllament acústic a soroll aeri i no superar-se els valors límit de nivell de pressió de soroll d'impactes (aïllament acústic a soroll d'impactes) que s'estableixen en l'apartat 2.1;
- no superar-se els valors límit de temps de reverberació que s'estableixen en l'apartat 2.2;
- complir-se les especificacions de l'apartat 2.3 referents al soroll i a les vibracions de les instal·lacions.

Als recintes protegits (biblioteca, administració, seminaris, laboratori, becaris, despatxos, sala de reunions, auditori):

-Protecció enfront del soroll generat en recintes pertanyents a la mateixa unitat d'ús en edificis d'ús residencial privat:

L'índex global de reducció acústica, ponderat A, RA, dels envans no serà menor que 33 dBA. Una unitat d'ús pot tenir recintes habitables o protegits. Els passadissos dins d'una unitat d'ús estan considerats com a recintes habitables.

-Protecció contra el soroll generat en recintes no pertanyents a la mateixa unitat d'ús:

L'aïllament acústic a soroll aeri, DnT,A, entre un recinte protegit i qualsevol altre recinte habitable o protegit de l'edifici no pertanyent a la mateixa unitat d'ús i que no sigui recinte d'instal·lacions o d'activitat, confrontant vertical o horitzontalment amb ell, no serà menor que 50 dBA, sempre que no comparteixin portes o finestres. Quan si les comparteixin, l'índex global de reducció acústica, ponderat A, RA, d'aquestes no serà menor que 30 dBA i l'índex global de reducció acústica, ponderat A, RA, del tancament no serà menor que 50 dBA.

-Protecció contra el soroll generat en recintes d'instal·lacions i en recintes d'activitat:

L'aïllament acústic a soroll aeri, DnT,A, entre un recinte protegit i un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat, confrontant vertical o horitzontalment amb ell, no serà menor que 55 dBA.

-Protecció contra el soroll procedent de l'exterior:

L'aïllament acústic a soroll aeri, D2m,nT,Atr, entre un recinte protegit i l'exterior no serà menor que els valors indicats en la taula 2.1, en funció de l'ús de l'edifici i dels valors de l'índex de soroll dia, Ld, definit en l'Annex I del Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, de la zona on se situa l'edifici.

Com que no es disposen de dades oficials del valor de l'índex de soroll dia, Ld, s'aplicarà el valor de 60 dBA.

Als recintes habitables (cafeteria, banys, recepció, circulacions):

-Protecció contra el soroll generat en recintes pertanyents a la mateixa unitat d'ús, en edificis d'ús residencial privat:

L'índex global de reducció acústica, ponderat A, RA, dels envans no serà menor que 33 dBA.

-Protecció contra el soroll generat en recintes no pertanyents a la mateixa unitat d'ús:

L'aïllament acústic a soroll aeri, DnT,A, entre un recinte habitable i qualsevol altre recinte habitable o protegit de l'edifici no pertanyent a la mateixa unitat d'ús i que no sigui recinte d'instal·lacions o d'activitat, confrontant vertical o horitzontalment amb ell, no serà menor que 45 dBA, sempre que no comparteixin portes o finestres. Quan sí les compartisquen i siguem edificis d'ús residencial (públic o privat) o hospitalari, l'índex global de reducció acústica, ponderat A, RA, d'aquestes no serà menor que 20 dBA i l'índex global de reducció acústica, ponderat A, RA, del tancament no serà menor que 50 dBA.

-Protecció enfront del soroll generat en recintes d'instal·lacions i en recintes d'activitat:

L'aïllament acústic a soroll aeri, DnT,A, entre un recinte habitable i un recinte d'instal·lacions, o un recinte d'activitat, confrontants vertical o horitzontalment amb ell, sempre que no comparteixin portes, no serà menor que 45 dBA. Quan sí les comparteixin, l'índex global de reducció acústica, ponderat A, RA, d'aquestes, no serà menor que 30 dBA i l'índex global de reducció acústica, ponderat A, RA, del tancament no serà menor que 50 dBA.

**Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .**

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

#### Aïllament acústic a soroll d'impactes

Les exigències d'aïllament acústic a soroll d'impactes entre recintes estan aclarides en la taula 2.1.2.3 de la Guia d'Aplicació del DB-HR.

Els elements constructius de separació horitzontals han de tenir, en conjunció amb els elements constructius adjacents, unes característiques tals que es compleixi:

a) Als recintes protegits:

-Protecció enfront del soroll procedent generat en recintes no pertanyents a la mateixa unitat d'ús:

El nivell global de pressió de soroll d'impactes, L'nT,w, en un recinte protegit confrontant vertical, horitzontalment o que tingui una aresta horitzontal comuna amb qualsevol altre recinte habitable o protegit de l'edifici, no pertanyent a la mateixa unitat d'ús i que no sigui recinte d'instal·lacions o d'activitat, no serà major que 65 dB. Aquesta exigència no és aplicable en el cas de recintes protegits confrontants horitzontalment amb una escala.

-Protecció contra el soroll generat en recintes d'instal·lacions o en recintes d'activitat:

El nivell global de pressió de soroll d'impactes, L'nT,w, en un recinte protegit confrontant vertical, horitzontalment o que tingui una aresta horitzontal comuna amb un recinte d'activitat o amb un recinte d'instal·lacions no serà major que 60 dB.

b) Als recintes habitables:

-Protecció contra el soroll generat de recintes d'instal·lacions o en recintes d'activitat:

El nivell global de pressió de soroll d'impactes, L'nT,w, en un recinte habitable confrontant vertical, horitzontalment o que tingui una aresta horitzontal comuna amb un recinte d'activitat o amb un recinte d'instal·lacions no serà major que 60 dB.

#### Valors límit de temps de reverberació

En conjunt, els elements constructius, acabats superficials i revestiments que delimiten un aula de seminaris, una sala de conferències, un menjador, tindran l'absorció acústica suficient de tal manera que:

-El temps de reverberació en aules i sales de conferències buides (sense ocupació i sense mobiliari), el volum del qual sigui menor que 350 m<sup>3</sup>, no serà major que 0,7 s.

-El temps de reverberació en aules i en sales de conferències buides, però incloent el total de les butaques, el volum de les quals sigui menor que 350 m<sup>3</sup>, no serà major que 0,5 s.

Per limitar el soroll reverberant a les zones comunes els elements constructius, els acabats superficials i els revestiments que delimiten una zona comuna d'un edifici d'ús residencial públic, docent i hospitalari confrontant amb recintes protegits amb els quals comparteixen portes, tindran l'absorció acústica suficient de tal manera que l'àrea d'absorció acústica equivalent, A, sigui almenys 0,2 m<sup>2</sup> per cada metre cúbic del volum del recinte.



**Soroll i vibracions a les instal·lacions**

Es limitaran els nivells de soroll i de vibracions que les instal·lacions puguin transmetre als recintes protegits i habitables de l'edifici a través de les subjeccions o punts de contacte d'aquelles amb els elements constructius, de tal forma que no s'augmentin perceptiblement els nivells deguts a les restants fonts de soroll de l'edifici.

El nivell de potència acústica màxim dels equips generadors de soroll estacionari (com les calderes, les bombes d'impulsió, la maquinària dels ascensors, els compressors, extractors, etc.) situats en recintes d'instal·lacions, així com les reixetes i difusors terminals d'instal·lacions d'aire condicionat, serà tal que es compleixin els nivells d'immissió en els recintes confrontants, expressats en el desenvolupament reglamentari de la Llei 37/2003 del Soroll.

### 3.5-Compliment DB-HS Salubritat

L'objectiu del requisit bàsic "Higiene, salut i protecció del medi ambient" consisteix a reduir a límits acceptables el risc que els usuaris pateixin molèsties o malalties, així com el risc que els edificis es deterioreni i que deteriorin el medi ambient en el seu entorn immediat, com a conseqüència de les característiques del seu projecte, construcció, ús i manteniment.

#### HS 1 – Protecció contra la humitat

Es limitarà el risc previsible de presència inadequada d'aigua o humitat a l'interior dels edificis i als seus tancaments com a conseqüència de l'aigua procedent de precipitacions atmosfèriques, de vessaments, del terreny o de condensacions, disposant mitjans que impedeixin la seva penetració o, si escau, permetin la seva evacuació sense producció de danys.

-DISSENY

Les condicions de disseny dels sòls i façanes es mostren a les següents taules. Per a les cobertes i els punts singulars s'estarà al que es disposa en els apartats corresponents del CTE. Al tractar-se de dos tipus de tancaments (transparent i opac) es justifica el que es considera amb menor grau de compliment de les exigències del CTE, assumint que les altres solucions constructives assumeixen millors condicions de compliment.

Les solucions constructives donades per a la façana difereixen dels materials contemplats en el CTE. De tota manera s'ha intentat assimilar el comportament del tancament als requeriments del CTE donant resultats satisfactoris.

#### Murs

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

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

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

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

S'opta per la solució: I1+I3+D1+D3 per als murs flexo-resistents de formigó armat que formen part de l'estructura perimetral del projecte i que es troben total o parcialment enterrats i, per tant, en contacte directe amb el terreny. A continuació es descriuen les condicions adoptades.

Atès que desconeixem el coeficient de permeabilitat del terreny  $K_s$ , es pren un valor aproximat de grau d'impermeabilitat (la presència d'aigua en el lloc és mitjana).

Condicions de les solucions constructives

Les condicions exigides a cada solució constructiva, en funció del tipus de mur, tipus d'impermeabilització i del grau de impermeabilitat, s'obtenen en la taula 2.2.

I) Impermeabilització:

El grau d'impermeabilitat mínim exigít als murs que estan en contacte amb el terreny enfront de la penetració de l'aigua del terreny i els vessaments s'obté en la taula 2.1 en funció de la presència d'aigua i del coeficient de permeabilitat del terreny. Serà major o igual a 2.

I1. Si s'impermeabilitza exteriorment amb làmina, quan aquesta sigui adherida ha de col·locar-se una capa antipunxament en la seva cara exterior i quan sigui no adherida ha de col·locar-se una capa antipunxament en cadascuna de les seves cares. En tots dos casos, si es disposa una làmina drenant pot suprimir-se la capa antipunxament exterior.

Si s'impermeabilitza mitjançant aplicacions líquides ha de col·locar-se una capa protectora en la seva cara exterior tret que es col·loqui una làmina drenant en contacte directe amb la impermeabilització. La capa protectora pot estar constituïda per un geotèxtil o per morter reforçat amb una armadura.

I3. Quan el mur sigui de fàbrica ha de recobrir-se per la seva cara interior amb un revestiment hidròfug, tal com una capa de morter hidròfug sense revestir, una fulla de cartró-guix sense guix higroscòpic o un altre material no higroscòpic.

D) Drenatge i evacuació:

D1. Ha de disposar-se una capa drenant i una capa filtrante entre el mur i el terreny o, quan existeix una capa d'impermeabilització, entre aquesta i el terreny. La capa drenant pot estar constituïda per una làmina drenant, grava, una fàbrica de blocs d'argila porosos o un altre material que produeixi el mateix efecte.

Quan la capa drenant sigui una làmina, la rematada superior de la làmina ha de protegir-se de l'entrada d'aigua procedent de les precipitacions i dels vessaments.

D3. S'ha de col·locar a l'arrencada del mur un tub drenant connectat a la xarxa de sanejament o a qualsevol sistema de recollida per a la seva reutilització posterior i, quan aquesta connexió estigui situada per sobre de la xarxa de drenatge, almenys una càmera de bombament amb dues bombes de buidatge.

La solució adoptada en el projecte pot veure's desenvolupada en la secció constructiva i en els detalls constructius, i compleix amb el que es disposa anteriorment.

Condicions dels punts singulars

Han de respectar-se les condicions de disposició de bandes de reforç i de terminació, les de continuïtat o discontinuïtat, així com qualsevol altra que afecti al disseny, relatives al sistema d'impermeabilització que s'empri.

Quan el mur s'impermeabilitzi per l'exterior, en les arrencades de les façanes sobre el mateix, el impermeabilitzant ha de perllongar-se més de 15 cm per sobre del nivell del sòl exterior i la rematada superior del impermeabilitzant ha de realitzar-se segons el descrit en l'apartat 2.4.4.1.2 o disposant un sòcol segons el descrit en l'apartat 2.3.3.2.

Juntes

En el cas de murs formigonats in situ, tant si estan impermeabilitzats amb làmina o amb productes líquids, per a la impermeabilització de les juntes verticals i horitzontals, ha de disposar-se una banda elàstica embeguda en les dues testeres de tots dos costats de la junta.



## Sòls

El grau d'impermeabilitat mínim exigint als sòls que estan en contacte amb el terreny enfront de la penetració de l'aigua d'aquest i dels vessaments s'obté en la taula 2.3 en funció de la presència d'aigua determinada d'acord amb 2.1.1 i del coeficient de permeabilitat del terreny.

En el nostre cas, i segons la norma, el grau de impermeabilitat mínim exigint als sòls és de 4.

**Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos**

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

Les condicions exigides a cada solució constructiva, en funció del tipus de mur, del tipus de sòl, del tipus d'intervenció en el terreny i del grau d'impermeabilitat, s'obtenen en la taula 2.4. Les caselles ombrejades es refereixen a solucions que no es consideren acceptables i les caselles en blanc a solucions a les quals no se'ls exigeix cap condició per als graus d'impermeabilitat corresponents.

**Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo**

		Muro flexorresistente o de gravedad															
		Suelo elevado			Solera			Placa									
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención							
Grado de impermeabilidad	V1			V1			D1			C2+C3+D1				D1			C2+C3+D1
	V2			V1			C2+C3			C2+C3+D1			C2+C3			C2+C3+D1	C2+C3+D1
	V3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3					
	V4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3						
	V5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3						

En el nostre cas, la solució a adoptar segons la norma és V1.

V) Ventilació de la càmera:

V1 L'espai existent entre el sòl elevat i el terreny ha de ventilar-se cap a l'exterior mitjançant obertures de ventilació repartides al 50% entre dues parets enfrontades, disposades regularment i a portell. La relació entre l'àrea efectiva total de les obertures,  $S_s$ , en  $\text{cm}^2$ , i la superfície del sòl elevat,  $A_s$ , en  $\text{m}^2$  ha de complir la condició:

$$30 > S_s/A_s > 10$$

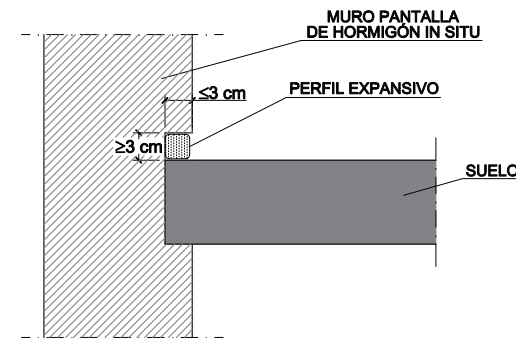
La distància entre obertures de ventilació contigües no ha de ser major que 5 m.

Condicions dels punts singulars

S'han de respectar les condicions de disposició de bandes de reforç i de terminació, les de continuïtat o discontinuïtat, així com qualsevol altra que afecti al disseny, relatives al sistema d'impermeabilització que s'empri.

## Encontres del sòl amb els murs

Quan el sòl i el mur siguin formigonats in situ, excepte en el cas de murs pantalla, ha de segellar-se la junta entre tots dos amb una banda elàstica embeguda en la massa del formigó a banda i banda de la junta.



## Façanes

Grado d'impermeabilitat

El grau de impermeabilitat mínim exigint a les façanes contra la penetració de les precipitacions s'obté en la taula 2.5 en funció de la zona pluviomètrica de mitjanes i del grau d'exposició al vent corresponents al lloc d'ubicació de l'edifici. Aquests paràmetres es determinen de la següent forma:

a) la zona pluviomètrica de mitjanes s'obté de la figura 2.4;

b) el grau d'exposició al vent s'obté en la taula 2.6 en funció de l'altura de coronació de l'edifici sobre el terreny, de la zona eòlica corresponent al punt d'ubicació, obtinguda de la figura 2.5, i de la classe de l'entorn en el qual està situat l'edifici que serà I0 quan es tracti d'un terrè tipus I, II o III i I1 en els altres casos, segons la classificació establerta en el DB ES:

Terrè tipus I: Vora del mar o d'un llac amb una zona buidada d'aigua en l'adreça del vent d'una extensió mínima de 5 km.

Terrè tipus II: Terreny rural pla sense obstacles ni arbrat d'importància.

Terrè tipus III: Zona rural accidentada o plana amb alguns obstacles aïllats tals com a arbres o construccions petites.

Terrè tipus IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terrè tipus V: Centres de negoci de grans ciutats, amb profusió d'edificis en altura.

**Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas**

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

**Tabla 2.6 Grado de exposición al viento**

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

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



Figura 2.5 Zonas eólicas

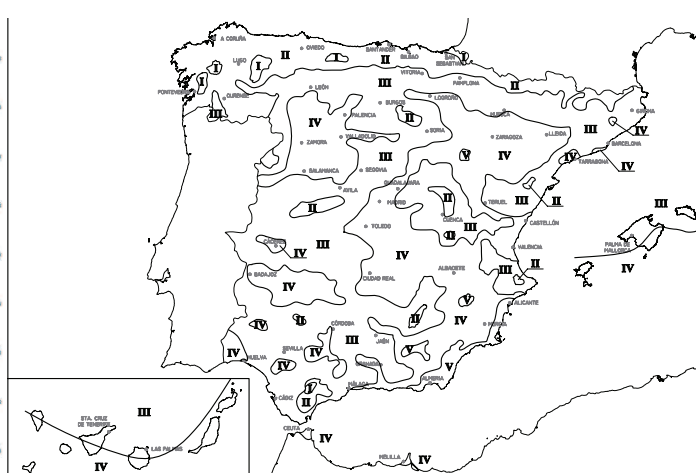


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

En el nostre cas:

Zona pluviomètrica per a Navarra: III

Altura de coronació de l'edifici sobre el terreny: menor de 15 m.

Zona eòlica: C

Classe de l'entorn en el qual està situat l'edifici: I0

Grau d'exposició al vent: V2

Grau d'impermeabilització: 2

Condicions de les solucions constructives

Les condicions exigides a cada solució constructiva en funció de l'existència o no de revestiment exterior i del grau d'impermeabilitat s'obtenen en la taula 2.7. En alguns casos aquestes condicions són úniques i en uns altres es presenten conjunts optatius de condicions.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

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

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

Solució adoptada = C2 + J2 + N2

C) Composició de la fulla principal:

C2 S'ha d'utilitzar una fulla principal d'espessor alt. Es considera com tal una fàbrica agafada amb morter de: 24 cm de bloc ceràmic, bloc de formigó o pedra natural.

J) Resistència a la filtració de les juntes entre les peces que componen la fulla principal:

J2 Les juntes han de ser de resistència alta a la filtració. Es consideren com a tals les juntes de morter amb addició d'un producte hidròfug, de les següents característiques:

- sense interrupció excepte, en el cas de les juntes dels blocs de formigó, que s'interrompen en la part intermèdia de la fulla;
- juntes horitzontals amb llagues o de bec de flauta;
- quan el sistema constructiu així ho permeti, amb un rejuntat d'un morter més ric.

N) Resistència a la filtració del revestiment intermedi en la cara interior de la fulla principal:

N2 Ha d'utilitzar-se un revestiment de resistència alta a la filtració. Es considera com a tal un esquerdejat de morter amb additius hidrofugants amb un espessor mínim de 15 mm o un material adherit, continu, sense juntes i impermeable a l'aigua del mateix espessor.

Condicions dels punts singulars

S'han de respectar les condicions de disposició de bandes de reforç i de terminació, així com les de continuïtat o discontinuïtat relatives al sistema d'impermeabilització que s'empri.

Juntes de dilatació

S'han de disposar juntes de dilatació en la fulla principal de tal forma que cada junta estructural coincideixi amb una d'elles i que la distància entre juntes de dilatació contigües sigui com a màxim la que figura en la taula 2.1. Distància entre juntes de moviment de fàbriques sustentades del DBSE-F Seguretat estructural: Fàbrica.

En les juntes de dilatació de la fulla principal ha de col·locar-se un segellant sobre un farciment introduït en la junta. Han d'emprar-se farcits i segellants de materials que tinguin una elasticitat i una adherència suficients per absorbir els moviments de la fulla previstos i que siguin impermeables i resistents als agents atmosfèrics. La profunditat del segellantha de ser major o igual que 1 cm i la relació entre el seu espessor i la seva amplària ha d'estar compresa entre 0,5 i 2. En façanes esquerdejades ha d'enrasar-se amb el parament de la fulla principal sense esquerdejar. Quan s'utilitzin xapes metàl·liques en les juntes de dilatació, han de disposar-se les mateixes de tal forma que aquestes cobreixin a banda i banda de la junta una banda de mur de 5 cm com a mínim i cada xapa ha de fixar-se mecànicament en aquesta banda i segellar-se el seu extrem corresponent.

El revestiment exterior ha d'estar proveït de juntes de dilatació de tal forma que la distància entre juntes contigües sigui suficient per evitar el seu esquerdament.

### Cobertes

Grau d'impermeabilidad

Per a les cobertes el grau d'impermeabilitat exigít és únic i independent de factors climàtics. Qualsevol solució constructiva aconseguix aquest grau d'impermeabilitat sempre que es compleixin les condicions indicades a continuació.

Condicions de les solucions constructives

Les cobertes han de disposar dels elements següents:

- a) un sistema de formació de pendents quan la coberta sigui plana o quan sigui inclinada i el seu suport resistent no tingui el pendent adequat al tipus de protecció i d'impermeabilització que es vagi a utilitzar;
- b) una barrera contra el vapor immediatament per sota de l'aïllant tèrmic quan, segons el càlcul descrit en la secció HE1 del DB "Estalvi d'energia", es prevegi que vagin a produir-se condensacions en aquest element;
- c) una capa separadora sota l'aïllant tèrmic, quan hagi d'evitar-se el contacte entre materials químicament incompatibles;
- d) un aïllant tèrmic, segons es determini en la secció HE1 del DB "Estalvi d'energia";
- i) una capa separadora sota la capa d'impermeabilització, quan hagi d'evitar-se el contacte entre materials químicament incompatibles o l'adherència entre la impermeabilització i l'element que serveix de suport en sistemes no adherit;
- f) una capa d'impermeabilització quan la coberta sigui plana o quan sigui inclinada i el sistema de formació de pendents no tingui el pendent exigít en la taula 2.10 o el solapament de les peces de la protecció sigui insuficient;
- g) una capa separadora entre la capa de protecció i la capa d'impermeabilització, quan
- i) hagi d'evitar-se l'adherència entre ambdues capes;
- ii) la impermeabilització tingui una resistència petita al punxonament estàtic;
- iii) s'utilitzi com a capa de protecció enrajolat flotant col·locat sobre suports, grava, una capa de rodadura de formigó, una capa de rodadura d'aglomerat asfàltic disposada sobre una capa de morter o terra vegetal; en aquest últim cas, a més ha de disposar-se immediatament per sobre de la capa separadora, una capa drenant i sobre aquesta una capa filtrant; en el cas d'utilitzar-se grava la capa separadora ha de ser antipunxonant;



- h) una capa separadora entre la capa de protecció i l'aïllant tèrmic, quan
- i) s'utilitzi terra vegetal com a capa de protecció; a més ha de disposar-se immediatament per sobre d'aquesta capa separadora, una capa drenant i sobre aquesta una capa filtrant;
- ii) la coberta sigui transitable per a vianants; en aquest cas la capa separadora ha de ser antipunxonant;
- iii) s'utilitzi grava com a capa de protecció; en aquest cas la capa separadora ha de ser filtrant, capaç d'impedir el pas d'àrids fins i antipunxonant;
- i) una capa de protecció, quan la coberta sigui plana, tret que la capa d'impermeabilització sigui autoprotegida;
- j) una teulada, quan la coberta sigui inclinada, tret que la capa d'impermeabilització sigui autoprotegida;
- k) un sistema d'evacuació d'aigües, que pot constar de canalons, embornals i sobreexidors, dimensionament segons el càlcul descrit en la secció HS 5 del DB-HS.

Condicions dels components.

Sistema de formació de pendents

- El sistema de formació de pendents ha de tenir una cohesió i estabilitat suficients enfront de les sollicitacions mecàniques i tèrmiques, i la seva constitució ha de ser adequada per al rebut o fixació de la resta de components.
- Quan el sistema de formació de pendents sigui l'element que serveix de suport a la capa d'impermeabilització, el material que ho constitueix ha de ser compatible amb el material impermeabilizant i amb la forma d'unió d'aquest impermeabilizant a ell.
- El sistema de formació de pendents en cobertes planes ha de tenir un pendent cap als elements d'evacuació d'aigua inclosa dins dels intervals que figuren en la taula 2.9 en funció de l'ús de la coberta i del tipus de protecció.

En el nostre cas, el formigó de formació de pendents ens forma pendents del 1%, per la qual cosa compleix l'establert.

**Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas**

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

Aïllant tèrmic

- El material de l'aïllant tèrmic ha de tenir una cohesió i una estabilitat suficient per proporcionar al sistema la solidesa necessària enfront de les sollicitacions mecàniques.
- Quan l'aïllant tèrmic estigui en contacte amb la capa d'impermeabilització, tots dos materials han de ser compatibles; en cas contrari ha de disposar-se una capa separadora entre ells.

Capa d'impermeabilització

- Quan es disposi una capa d'impermeabilització, aquesta ha d'aplicar-se i fixar-se d'acord amb les condicions per a cada tipus de material constitutiu de la mateixa.
- Es poden usar els materials especificats a continuació o un altre material que produeixi el mateix efecte.

Impermeabilització amb etilè propilè diè monòmer

- Quan el pendent de la coberta sigui major que 15%, han d'utilitzar-se sistemes fixats mecànicament.
- Quan la coberta no tingui protecció, han d'utilitzar-se sistemes adherits o fixats mecànicament.
- Quan s'utilitzin sistemes no adherits, ha d'emprar-se una capa de protecció pesada.

Capa de protecció

- Quan es disposi una capa de protecció, el material que forma la capa ha de ser resistent a la intempèrie en funció de les condicions ambientals previstes i ha de tenir un pes suficient per contrarestar la succió del vent.
- Es poden usar els materials següents o un altre material que produeixi el mateix efecte: quan la coberta no sigui transitable, grava, enrajolat fix o flotant, morter, teules i altres materials que conformin una capa pesada i estable.

Capa de grava

- La grava pot ser solta o aglomerada amb morter.
- La grava solta només pot emprar-se en cobertes que la seva pendent sigui menor que el 5%.
- La grava ha d'estar neta i manca de substàncies estranyes. La seva grandària ha d'estar comprès entre 16 i 32 mm i ha de formar una capa l'espessor de la qual sigui igual a 5 cm com a mínim. Ha d'establir-se el llast de grava adequat en cada part de la coberta en funció de les diferents zones d'exposició en la mateixa.

## HS 2 – Recollida i evacuació de residus

Per als edificis i locals amb usos diferents als habitatges de nova construcció (com és el nostre cas) la demostració de la conformitat amb les exigències bàsiques ha de realitzar-se mitjançant un estudi específic adoptant criteris anàlegs als establerts en aquesta secció.

### DISSENY I DIMENSIONAMENT:

L'edifici disposa d'una sala d'escombraries que compleix amb els següents requisits:

- el seu emplaçament i el seu disseny permeten que la temperatura interior no superi 30°.
- el revestiment de les parets i el sòl és impermeable i fàcil de netejar; les trobades entre les parets i el sòl són arrodonits.
- compta amb una presa d'aigua dotada de vàlvula de tancament i un embornal sifònic antimúrids al sòl.
- disposa d'il·luminació artificial que proporciona 100 lux com a mínim a una altura respecte del sòl d'1 m i d'una base d'endoll fixa 16A 2p+T segons UNEIX 20,315:1994.
- satisfà les condicions de protecció contra incendis que s'estableixen per als magatzems de residus en l'apartat 2 de la Secció SI-1 del DB-SI Seguretat en cas d'incendi.

### MANTENIMENT I CONSERVACIÓ:

Han de senyalitzar-se correctament els contenidors, segons la fracció corresponent, i el magatzem de contenidors. A l'interior del magatzem de contenidors han de disposar-se en un suport indeleble, juntament amb altres normes d'ús i manteniment, instruccions perquè cada fracció s'aboqui en el contenidor corresponent.

S'han de realitzar les operacions de manteniment que, juntament amb la seva periodicitat, s'inclouen en la taula següent:

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento	
Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

## HS 3 – Qualitat de l'aire interior

### DISSENY:

Els espais habitables disposen dels buits a la superfície de la façana que convenen per garantir una renovació de l'aire adequada.

També existeix un sistema de renovació d'aire i ventilació forçada mitjançant conductes que s'incorporen al sistema de climatització i se subministra en cada espai.

Les condicions disposen d'un sistema de ventilació forçada per garantir una renovació contínua de l'aire.

### -CONSTRUCCIÓ, MATERIALS I MANTENIMENT:

Es compleixen les condicions particulars de disseny de cadascun dels elements de ventilació, així com les característiques exigibles a cadascun dels productes i a la seva posada en obra.

## HS 4 – Subministre d'aigua

La instal·lació de lampisteria comprèn la xarxa de subministrament d'aigua potable des de la xarxa pública de proveïment fins a la fornícula del comptador i des d'aquesta fins als diversos aparells de consum de l'edifici incloent les cambres humides per a ús higiènic, les cambres per a neteja.

El tub d'alimentació així com tota la instal·lació general (canonades que discorren per l'exterior dels edificis, les quals es trobaran enterrats en rasa), s'executen en polietilè d'alta densitat amb designació PE100, de 16bar de pressió de treball, segons norma UNEIX EN 966.

La xarxa de distribució per l'interior dels edificis s'executarà en canonada de polipropilè PP Serii 2.5, complint la norma UNEIX 53-380, excepte la xarxa de subministrament a les cambres humides on es precisi aigua calenta sanitària, que s'executaran en coure, segons la norma UNEIX EN 1057. La xarxa de reg, la qual discorre enterrada en rasa, es realitzarà en polietilè de baixa densitat amb designació PE32, complint la norma UNEIX 53-131.

La red dispone en su geometría de las oportunas llaves de corte divisionarias, sectorización, etc. Estas llaves quedan instaladas en lugares accesibles para su manipulación únicamente por personal autorizado. Se dispone de llave decorte general de alimentación al edificio. Del mismo modo, todos los núcleos húmedos se dotan de llave de corte.

En un subprojecte específic d'instal·lacions on s'abordarien tots els continguts d'aquest apartat es desenvoluparien aquests continguts, el caràcter acadèmic d'aquest projecte fa inviable l'existència d'aquests subprojectes.

## HS 5 – Evacuació d'aigües:

La xarxa general de sanejament és separativa per a pluvials i residuals-fecals. Cada aparell sanitari porta incorporat el seu propi sífó individual, de manera que les sortides de tots ells s'uneixen a la derivació corresponent fins al seu desguàs al canó de desguàs del vàter o arqueta més propera. En les connexions amb la xarxa de clavegueram general es disposa d'un pou de registre.

A les zones dels locals humits es preveu la instal·lació de registres. Les arquetes són de fàbrica de maó perforat de ½ peu d'espessor, esquerdejades i brunyides interiorment, sobre base de solera de formigó. Les unions i fixacions entre els diferents elements de PP anticorrosiu es realitzaran sempre emprant peces especials que garanteixin la seva estanqueïtat.

Totes les zones pavimentades exteriors disposen, per a la recollida de les aigües de pluja, d'embornals lineals.

En un subprojecte específic d'instal·lacions on s'abordarien tots els continguts d'aquest apartat es desenvoluparien aquests continguts, el caràcter acadèmic d'aquest projecte fa inviable l'existència d'aquests subprojectes.



### 3.6-Compliment DB-HE Estalvi d'energia

L'objectiu del requisit bàsic "Estalvi d'energia" consisteix a aconseguir un ús racional de l'energia necessària per a la utilització dels edificis, reduint a límits sostenibles el seu consum i aconseguir així mateix que una part d'aquest consum procedeixi de fonts d'energia renovable, com a conseqüència de les característiques del seu projecte, construcció, ús i manteniment.

Per a satisfer aquest objectiu, es projectarà, construirà, utilitzarà i mantindrà de manera que es compleixin les exigències bàsiques que s'estableixen en els apartats següents.

El Document Bàsic "DB HE Estalvi d'energia" especifica paràmetres objectius i procediments el compliment dels quals assegura la satisfacció de les exigències bàsiques i la superació dels nivells mínims de qualitat propis del requisit bàsic d'estalvi d'energia.

#### HE 1 – Limitació de demanda energètica:

La demanda energètica dels edificis es limita en funció del clima de la localitat en la qual se situen, segons la zona climàtica establerta en l'apartat 3.1.1, i de la càrrega interna en els seus espais segons l'apartat 3.1.2.

Per a la correcta aplicació d'aquesta Secció han de realitzar-se les verificacions següents, s'optarà per un dels dos procediments alternatius de comprovació següents:

- opció simplificada, basada en el control indirecte de la demanda energètica dels edificis mitjançant la limitació dels paràmetres característics dels tancaments i particions interiors que componen la seua envoltant tèrmica. La comprovació es realitza a través de la comparació dels valors obtinguts en el càlcul amb els valors límit permesos. Aquesta opció podrà aplicar-se a obres d'edificació de nova construcció que compleixin els requisits especificats en l'apartat 3.2.1.2 i a obres de rehabilitació d'edificis existents;
- opció general, basada en l'avaluació de la demanda energètica dels edificis mitjançant la comparació d'aquesta amb la corresponent a un edifici de referència que defineix la pròpia opció. Aquesta opció podrà aplicar-se a tots els edificis que compleixin els requisits especificats en 3.3.1.2

En el nostre cas, realitzarem l'opció simplificada.

Determinació de la zona climàtica a partir de valors tabulats.

Dades zona climàtica

La capital de província del projecte és Navarra, l'altura de referència és 456 metres i la localitat és Baquedano i està situada a una altura de 600 metres; el desnivell entre la localitat del projecte i la capital és inferior a 200 m. Es prendrà com a zona climàtica la mateixa que la de la capital, és a dir, D1.

Atenent a la classificació dels punts 1 i 2, apartat 3.2.1 de la secció 1 del DB HE. Existeixen espais interiors classificats com a "espais habitables de càrrega interna baixa".

Atenent a la classificació del punt 3, apartat 3.2.1 de la secció 1 del DB HE. Existeixen espais interiors classificats com a "espais de classe d'higrometria 3 o inferior". Valor límit dels paràmetres característics mitjans.

La demanda energètica serà inferior a la corresponent a un edifici en el qual els paràmetres característics de els tancaments i particions interiors que componen la seua envoltant tèrmica, siguin els valors límits establerts en les taules 2.2. de la secció 1 del DB HE.

Tabla D.1.- Zonas climáticas

Capital de provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1
León	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1
Palmas de Gran Canaria (las)	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3
Pamplona	D1	456	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	D1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1
Santa Cruz de Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Santander	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1
Segovia	D2	1013	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	9	B3	C2	C1	D1	E1
Soria	E1	984	E1	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	445	D3	D2	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C2	C1	D1	D1	E1
Valladolid	D2	704	E1	E1	E1	E1	E1
Vitoria-Gasteiz	D1	512	E1	E1	E1	E1	E1
Zamora	D2	617	E1	E1	E1	E1	E1
Zaragoza	D3	207	D2	E1	E1	E1	E1

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de **cerramientos y particiones interiores** de la envoltante térmica U en W/m<sup>2</sup>K

<b>Cerramientos y particiones interiores</b>	<b>ZONAS A</b>	<b>ZONAS B</b>	<b>ZONAS C</b>	<b>ZONAS D</b>	<b>ZONAS E</b>
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con <i>espacios no habitables</i> , primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno <sup>(1)</sup> y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos <sup>(2)</sup>	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas <sup>(3)</sup>	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

#### ZONA CLIMÁTICA D1

**Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno** U<sub>Mlim</sub>: **0,66 W/m<sup>2</sup> K**  
**Transmitancia límite de suelos** U<sub>Slim</sub>: **0,49 W/m<sup>2</sup> K**  
**Transmitancia límite de cubiertas** U<sub>Clim</sub>: **0,38 W/m<sup>2</sup> K**  
**Factor solar modificado límite de lucernarios** F<sub>Llim</sub>: **0,36**

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> U <sub>Hlim</sub> W/m <sup>2</sup> K				Factor solar modificado límite de huecos F <sub>Hlim</sub>					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	-	0,54	-	0,58
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	-	-	-	0,45	-	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	-	0,40	0,57	0,44

En el present projecte els valors límit són els següents:

Valors de transmissió màxims de tancaments i particions interiors de l'envolvent tèrmica. Els paràmetres característics que defineixen l'envolvent tèrmica s'agrupen en els següents tipus:

- a) transmissió tèrmica de murs de façana UM
- b) transmissió tèrmica de cobertes UC
- c) transmissió tèrmica de sòls US
- d) transmissió tèrmica de tancaments en contacte amb el terreny UT
- i) transmissió tèrmica de buits UH
- f) factor solar modificat de buits FH

Per evitar descompensacions entre la qualitat tèrmica de diferents espais, cadascun dels tancaments i particions interiors de l'envolvent tèrmica tindran una transmissió no superior als valors indicats en la taula 2.1 de la secció 1 del DB HE en funció de la zona climàtica en la qual se situï l'edifici.

En el cas del projecte del que és objecte aquesta memòria els valors màxims de transmissió són els següents:

Taula 2.1 Transmissió tèrmica màxima de tancaments i particions interiors de l'envolvent tèrmica U enW/m<sup>2</sup>. K  
 Tancaments i particions interiors  
 Murs de façana, particions interiors en contacte amb espais no habitables, primer metre del perímetre de sòls recolzats sobre el terreny (1) i primer metre de murs en contacte amb el terreny ----- 0,86  
 Sòls(2) ----- 0,64  
 Cobertes(3) ----- 0,49  
 Vidres i marcs -----3,5

(1) S'inclouen les lloses o soleres enterrades a una profunditat no major de 0,5 m

(2) Les particions interiors en contacte amb espais no habitables, com en el cas de càmeres sanitàries, es consideren com a sòls.

(3) Les particions interiors en contacte amb espais no habitables, com en el cas de golfes no habitables, es consideren com a cobertes. En edificis d'habitatges, les particions interiors que limiten les unitats d'ús amb sistema de calefacció previst al projecte, amb les zones comunes de l'edifici no calefactades, tindran cadascuna d'elles una transmissió no superior a 1,2 W/m<sup>2</sup>K.

### Condensacions

Les condensacions superficials en els tancaments i particions interiors que componen l'envolvent tèrmica de l'edifici, es limitaran de manera que s'eviti la formació de floridures en la seva superfície interior. Per a això, en aquelles superfícies interiors dels tancaments que puguin absorbir aigua o susceptibles de degradar-se i especialment en els ponts tèrmics dels mateixos, la humitat relativa mitjana mensual en aquesta superfície serà inferior al 80%.

Les condensacions intersticials que es produeixen en els tancaments i particions interiors que componen l'envolvent tèrmica de l'edifici seran tals que no produeixin un minvament significatiu en les seves prestacions tèrmiques o suposin un risc de degradació o pèrdua de la seva vida útil. A més, la màxima condensació acumulada en cada període anual no serà superior a la quantitat d'evaporació possible en el mateix període.

### Permeabilitat a l'aire

Les fusteries dels buits (finestres i portes) i lluernes dels tancaments es caracteritzen per la seva permeabilitat a l'aire. La permeabilitat de les fusteries dels buits dels tancaments que limiten els espais habitables dels edificis amb l'ambient exterior es limita en funció del clima de la localitat en la qual se situen, segons la zona climàtica establerta en l'apartat 3.1.1.

Tal com es recull en la secció 1 del DB HE (apartat 2.3.3): La permeabilitat a l'aire de les fusteries, mesura amb una sobrepressió de 100 Pa, tindrà un valor inferior a 27 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>.

### Rendiment de les instal·lacions tèrmiques

Els edificis disposaran d'instal·lacions tèrmiques apropiades destinades a proporcionar el benestar tèrmic dels seus ocupants. Aquesta exigència es desenvolupa actualment en el vigent Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques dels Edificis, RITE, i la seva aplicació quedarà definida en el projecte de l'edifici.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1 zonas de no representación	administrativo en general	3,5
	andenes de estaciones de transporte	3,5
	salas de diagnóstico <sup>(4)</sup>	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	4,0
	habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,5
	recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
	zonas comunes <sup>(1)</sup>	4,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	aparcamientos	5
	espacios deportivos <sup>(5)</sup>	5
2 zonas de representación	administrativo en general	6
	estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	6
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(9)</sup>	8
	hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	10
	recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10
	religioso en general	10
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(7)</sup>	10
	tiendas y pequeño comercio	10
	zonas comunes <sup>(1)</sup>	10
	habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12

### Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació

Aquesta secció és aplicable a les instal·lacions d'il·luminació interior en:

- edificis de nova construcció
- rehabilitació d'edificis existents amb una superfície útil superior a 1000 m<sup>2</sup>, on es renovi més del 25% de la superfície il·luminada.
- reformes de locals comercials i d'edificis d'ús administratiu en els quals es renovi la instal·lació d'il·luminació.

El nostre edifici és de nova construcció pel que haurà d'atenir-se als establert en ella

### VERIFICACIÓ

Per a l'aplicació d'aquesta secció ha de seguir-se la seqüència de verificacions que s'exposa a continuació:

- càlcul el valor d'eficiència energètica de la instal·lació VEEI a cada zona, constatant que no se superin els valors límit consignats en la Taula 2.1 de l'apartat 2.1
- comprovació de l'existència d'un sistema de control i, si escau, de regulació que optimitzi l'aprofitament de la llum natural, complint el que es disposa en 2.2
- verificació de l'existència d'un pla de manteniment, que compleixi amb el que es disposa.



## VALOR D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ

L'eficiència energètica d'una instal·lació d'il·luminació d'una zona, es determinarà mitjançant el valor d'eficiència energètica de la instal·lació VEEi (W/m<sup>2</sup>) per cada 100 lux mitjançant la següent expressió:

$$VEEI = P100/SE_m \text{ sent,}$$

P = la potència del llum més l'equip auxiliar (W)

S = la superfície il·luminada (m<sup>2</sup>)

E<sub>m</sub> = la il·luminància mitja mantinguda (lux)

Amb la finalitat d'establir els corresponents valors d'eficiència límits, les instal·lacions d'il·luminació s'identificaran, segons l'ús de la zona, dins d'un dels dos grups següents:

a) Grup 1: zones de no representació o espais en els quals el criteri de disseny, la imatge o l'estat anímic que es vol transmetre a l'usuari amb la il·luminació, queda relegat a un segon pla enfront de criteris com el nivell d'il·luminació, el confort visual, la seguretat i l'eficiència energètica.

b) Grup 2: zones de representació o espais on el criteri de disseny, imatge o l'estat anímic es vol transmetre a l'usuari amb la il·luminació, són preponderants enfront dels criteris d'eficiència energètica.

Els valors d'eficiència energètica límit en recintes interiors s'estableixen en la taula 2.1. Aquests valors inclouen la il·luminació general i la il·luminació d'accent, però no les instal·lacions d'il·luminació d'aparadors i zones expositives.

Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària

Aquesta secció és aplicable als edificis de noves construcció i rehabilitació d'edificis existents de qualsevol ús en els quals existeixi una demanda d'aigua calenta sanitària i/o climatització de piscina coberta.

## VERIFICACIÓ

Per a l'aplicació d'aquesta secció ha de seguir-se la seqüència que s'exposa a continuació:

-obtenció de la contribució solar mínima segons el

- Càlcul de la potència a instal·lar en funció de la zona climàtica complint l'establert en l'apartat 2.2;
- Comprovació que les pèrdues degudes a l'orientació i inclinació de les plaques i a les ombres sobre elles no superin els límits establerts en la taula 2.2;
- Compliment de les condicions de càlcul i dimensionament de l'apartat 3;
- Compliment de les condicions de manteniment de l'apartat 4.

Així, les contribucions solars que es recullen a continuació tenen el caràcter de mínims podent ser ampliat voluntàriament.

## CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA

La contribució solar mínima anual és la fracció entre els valors anuals de l'energia solar exigida i la demanda energètica anual, obtinguts a partir dels valors mensuals. En les taules 2.1 i 2.2 s'indiquen, per a cada zona climàtica i diferents nivells de demanda d'aigua calenta sanitària (ACS) a una temperatura de referència de 60°C, la contribució solar mínima anual, considerant-se els següents casos:

- general: suposant que la font energètica de suport sigui gasoil, propà, gas natural o unes altres;
- efecte Joule: suposant que la font energètica de suport sigui electricitat mitjançant efecte Joule.

L'orientació i inclinació del sistema generador i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors a la taula 2.2.

## Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica

Els edificis dels usos indicats, a l'efecte d'aquesta secció, en la taula 1.1 incorporaran sistemes de captació i transformació d'energia solar per procediments fotovoltaics quan superin els límits d'aplicació establerts en aquesta taula.

La superfície construïda del nostre projecte és inferior a les establertes per als diferents usos en la taula pel que no és aplicable en el nostre cas.

Tabla 2.1 Coeficientes de uso

Tipo de uso	A	B
Hipermercado	0,001875	-3,13
Multitienda y centros de ocio	0,004688	-7,81
Nave de almacenamiento	0,001406	-7,81
Administrativo	0,001223	1,36
Hoteles y hostales	0,003516	-7,81
Hospitales y clínicas privadas	0,000740	3,29
Pabellones de recintos feriales	0,001406	-7,81

Tabla 2.2 Coeficiente climático

Zona climática	C
I	1
II	1,1
III	1,2
IV	1,3
V	1,4

Tabla 2.2 Pérdidas límite

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m <sup>2</sup> construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m <sup>2</sup> construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m <sup>2</sup> construidos
Administrativos	4.000 m <sup>2</sup> construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m <sup>2</sup> construidos





## 4-Annexos

### 4.1-Instal·lació sanitària

Normativa d'aplicació: CTE-DB-HS 4

Segons la normativa, els edificis disposaran dels mitjans adequats per a subministrar a l'equipament higiènic previst aigua apta per al consum de manera sostenible, aportant caudals suficients per al seu funcionament, sense alterar les propietats per al seu consum i impedit els possibles retorns que puguin contaminar la xarxa, incorporant mitjans que permetin el seu estalvi i el control de l'aigua.

Els equips de producció d'aigua calenta dotats de sistemes d'acumulació i els punts terminals d'utilització tindran unes característiques tals que evitin el desenvolupament de gèrmens patògens.

El subministre d'aigua requereix una instal·lació amb aquests elements:

- canonada d'alimentació
- instal·lació interior general
- comptadors
- instal·lacions particulars

El Centre d'Estudis Avançats necessitarà instal·lació de fontaneria als següents punts:

- sala d'instal·lacions
- lavabos
- cuina de la cafeteria
- laboratori
- sales de neteja

La sala tècnica d'AF/AC sanitària es troba a la planta baixa. No es requereix grup de pressió ja que amb la pressió de la xarxa és suficient.

L'aigua de la instal·lació ha de complir la legislació vigent sobre l'aigua per a consum humà. La companyia subministradora facilitarà les dades de caudal i pressió que serviran de base per al dimensionament de la instal·lació. Per a les tuberies i accessoris s'utilitzaran materials que no produïsquen concentracions de substàncies nocives que excedisquen els valors permessos; no modificaran la potabilitat, olor, color, ni sabor de l'aigua; seran resistents a la corrosió interior; seran capaces de funcionar eficaçment en les condicions de servei previstes; no presentaran incompatibilitat electroquímica entre elles; seran resistents a temperatures de fins a 40°C, i les temperatures exteriors del seu entron immediat; seran compatibles amb l'aigua subministrada i no afavoriran la migració de substàncies dels materials en quantitats que siguin un risc per a la salubritat i la neteja de l'aigua de consum humà; el seu envelleiment, fatiga, dirabilitat i les restants característiques, físiques o químiques, no disminuiran la vida útil prevista de la instal·lació.

Es disposaran de sistemes antiretorn per a evitar la inversió del sentit del flux en els següents punts:

- després dels comptadors
- a la base dels ascendents
- abans de l'equip de tractament d'aigua
- als tubs d'alimentació
- abans dels aparells de refrigeració o climatització

Els antiretorns es disposaran combinats amb aixetes de buidat de tal manera que sempre siga possible buidar qualsevol tram de la xarxa.

La distribució de la instal·lació de lampisteria fins als espais que ho requereixen es realitzarà en paral·lel als traçats d'electricitat i circuit de climatització.

### PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ

S'han previst dos comptadors diferents per a independitzar el subministre del Centre d'Estudis Avançats del de la cafeteria, per tant, l'esquema de la instal·lació serà el que mostra la figura 3.2.

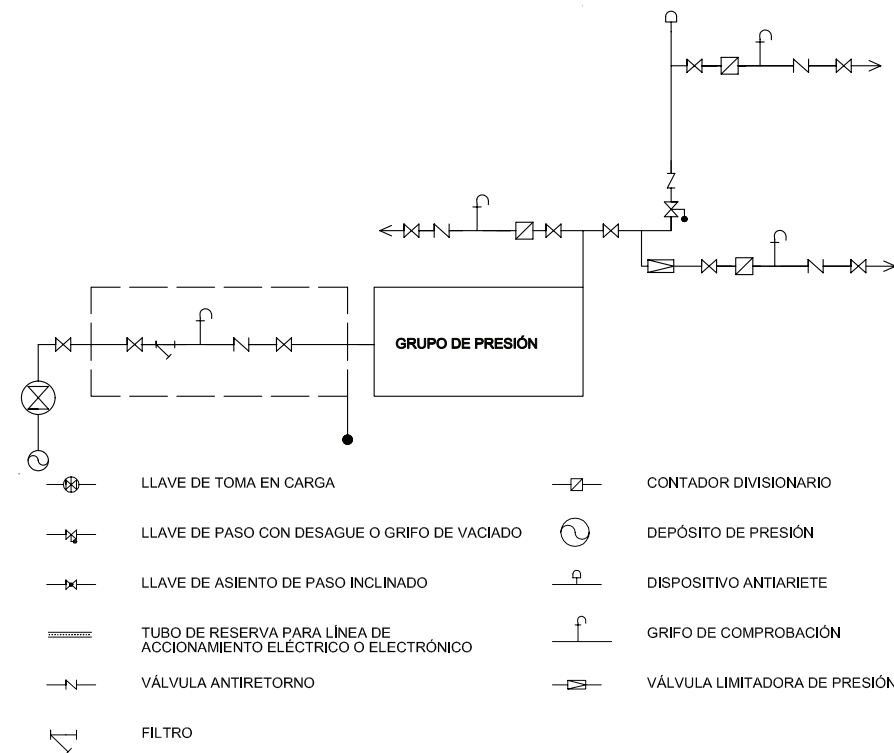


Figura 3.2 Esquema de red con contadores aislados

A continuació es detallen els elements necessaris per a la instal·lació d'aigua freda:

- Canonada d'alimentació

La canonada d'alimentació és el tub que enllaça la instal·lació general de l'edifici amb la xarxa exterior de subministre. En el nostre cas, la xarxa exterior de subministre prové de la part nord de la parcel·la. Des d'allí entra a l'edifici per la sala d'instal·lacions, on es troba la instal·lació de subministre d'AF/AC sanitària. Atravessarà el mur de l'arqueta e protecció dissenyada de manera que el tub estiga lliure i permeti la seua llibre dilatació. La seua instal·lació tindrà el mateix diàmetre que les de la canonada d'alimentació.

Des de l'exterior, existirà una clau general des del punt a la sala de grup de pressió, on es disposarà un dipòsit per a mantindre estable la pressió de subministre. Allí es trobaran la clau de pas general, els comptadors, la vàlvula reductora i la de retenció-

Es requeriran tres claus en aquest punt de la instal·lació:

- clau de posada en càrrega, sobre la xarxa general de distribució, per a donar pas a l'aigua de la canonada d'alimentació
- clau de registre, sobre la canonada d'alimentació. La seua manipulació depèn del subministrador
- clau de pas, situada a la part interior de l'edifici, quedarà allotjada en una càmera impermeabilitzada i serà responsabilitat del propietari. Immediatament després de la clau de tall, s'ha d'instal·lar un filtre integral que actua sobre gust, sobre l'olor del clor, així com per a eliminar les partícules contingudes a l'aigua que puguin donar lloc a la corrosió de les canalitzacions metàl·liques.

- Instal·lació interior general

Serà realitzada per un instal·lador oficial i tindrà les següents parts:

- Conduccions d'aigua freda i calent sanitària. La producció d'AC sanitària es realitza a la caldera situada a la sala d'instal·lacions. Serà una instal·lació amb presa i recirculació, per a garantir el servei d'aigua calenta an qualsevol moment. La instal·lació d'aigua calenta serà necessària en lavabos, cafeteria, laboratori i sales de neteja.

Prèviament a les derivacions s'instal·larà:

- Comptadors: es disposen dos comptadors independents, un per a la cafeteria i un altre per al Centre d'Investigació d'Estudis Avançats. Aquests s'allotjaran el més pròxim possible a la clau de pas, evitant totalment o parcialment el tub d'alimentació. S'allotjaran en un armari
- Vàlvula reductora de pressió: permetrà la reducció de la pressió d'entrada d'aigua des d'un màxim de 20kg/cm<sup>2</sup> a una pressió de sortida regulable de 6kg/cm<sup>2</sup>.
- Vàlvula de retenció; s'instal·larà al tub d'alimentació.

En el nostre cas, no es necessari grup de pressió ja que el subministre d'aigua a tot l'edifici és possible gràcies a la pressió de la xarxa.

-Derivacions particulars

Es realitzaran per instal·ladors particulars, ajustant-se al CTE.

-Derivació horitzontal: uneix la sortida dels comptadors amb els nuclis húmids dels lavabos, cefeteri, laboratori i sales de neteja.

-Clau de pas de cada secció: es trobarà instal·lada a un lloc accessible, de manera que permeti tancar la instal·lació secció a secció. La seua dimensió, segons la norma, serà del mateix diàmetre que el corresponent montant.

-Derivació dels aparells: connectarà la derivació particular o una de les seues ramificacions amb l'aparell corresponent. Tots els aparells de descàrrega, tant dipòsits com aixetes, i, en general, els aparells sanitaris, disposaran d'una clau de tall individual.

Materials

Els materials utilitzats per a tots els tubs seran capaços de suportar pressions d'impacte superiors a les pressions normal d'ús a causa de cops d'ariets provocades pel tancament de l'aixeta. Seran resistents a la corrosió i estables al pas del temps amb les seues propietats físiques. Tampoc alteraran les característiques de l'aigua, com l'olor, sabor i potabilitat. Per això, s'utilitzarà el polipropilè (PP) com a material de la xarxa de tubs de la instal·lació, ja que compleix amb la norma.

La xarxa d'AC sanitària s'aïllarà tèrmicament per camises de llana de roca aglomerada mb unions sintètiques.

-Velocitats adequades a les conduccions

Connexió i tub d'alimentació: de 2 a 2,5 m/s

Montants: d'1 a 1,5 m/s

Derivacions: de 0,5 a 1 m/s

Estalvi d'aigua:

Al ser un edifici de pública concurrència ha de comptar amb dispositius d'estalvi d'aigua a les aixetes. Els dispositius que s'instal·laran són: aixetes amb airejadors, aixetes termoestàtiques, aixetes amb sensors infrarrojos, aixetes amb polsador amb temporitzador i claus de regulació dels punts de consum.

DIMENSIONAT DE LA INSTAL·LACIÓ D'AIGUA

Podem distingir dos trams: el que dona servei als lavabos, laboratori, sales de neteja, i el de la cafeteria. Calculem el caudal del primer per ser el més desfavorable, ja que el de major longitud és el que més pressió podria perdre pel fregament.

Podem calcular el caudal màxim per a aquest tram, que serà igual a la suma dels caudals dels punts de consum alimentats pel mateix segons la taula 2.1

	APARELL	Nº	CAUDAL/APARELL (l/s)	CAUDAL TOTAL (l/s)
lavabos P1	lavabos	3	0,1	0,3
	inodors amb cisterna	3	0,1	0,3
lavabos PB	lavabos	3	0,1	0,3
	inodors amb cisterna	3	0,1	0,3
lavabos PB	lavabos	7	0,1	0,7
	inodors amb cisterna	9	0,1	0,9
laboratori	fregadors no domèstics	3	0,3	0,9
sales de neteja PB	lavabos	1	0,1	0,1
sales de neteja P1	lavabos	1	0,1	0,1
TOTAL				3,9
VELOCITAT				1 a 1,5 m/s

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
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	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros 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	-

Determinem el caudal màxim simultani de punts de subministre d'aigua del tram:

$$n = Q_t / 0,2 \text{ sent}$$

n = número de punts

Q<sub>t</sub> = caudal total màxim

Per tant, en el nostre cas:

$$n = 3,9 / 0,2 = 19,5; n = 20 \text{ aixetes}$$

El coeficient de simultaneïtat es calcula mitjançant la següent expressió:

$$K_p = 1 / \sqrt{20 - 1} = 0,23$$



Determinem el caudal de càlcul com a producte del caudal màxim pel coeficient de simultaneïtat corresponent:

$$Q_s = 3,9 \times 0,23 = 0,9$$

La velocitat màxima de càlcul elegida és d'1,5 m/s (que està compresa entre 0,5 i 3,5 m/s que estableix la norma per a tubs termoplàstics i multicapes, com és el nostre cas).

Finalment, obtenim el diàmetre corresponent al tram en funció del caudal i de la velocitat, tenint en compte els diàmetres establerts a la taula 4.3

$$D = \sqrt{Q_s \cdot 4000 / V \pi}; \quad D = 27,64 \text{ mm que és superior al mínim. El diàmetre comercial serà de 32 mm}$$

**Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación**

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
< 50 kW	½	12
Alimentación equipos de climatización	50 - 250 kW	¾
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 ¼

Els sanitaris seran lavabos model Foro de la firma Roca empotrados en bancada de tauler hidròfug, i inodorss suspesos model Meridía de la firma Roca.

#### 4.2-Instal·lació de sanejament: aigües negres/grises/pluvials

Tindrem un sistema separatiu, és a dir, la xarxa d'aigües residuals i la xarxa d'aigües pluvials són separades i independents. Com que només existeix una xarxa de clavegueram públic, existirà una connexió final de les aigües pluvials i residuals, abans de la seua sortida a la xarxa exterior. La connexió entre la xarxa de pluvials i la de residuals es realitzarà amb la interposició d'un tancament hidràulic que impedisca la transmissió de gasos d'una a l'altra i la seua sortida pels punts de captació. Aquest tancament serà un sífó final en la pròpia connexió.

Sistema d'evacuació d'aigües grises i negres

Aquesta xarxa serà l'encarregada de recollir les aigües fecals dels inodors (aigües negres) i les que provenen dels lavabos (aigües grises). Es realitzarà mitjançant baixants i tubs de PVC sanitari. Seguiran un traçat el més senzill possible, amb distàncies i pendents que faciliten l'evacuació dels residus i ser autonetejables.

Es diposaran tancaments hidràulics a la instal·lació que impedisquen el pas d'aire contingut en ella als locals ocupats sense afectar el flux de residus. En aquest cas, es realitzarà mitjançant caixes sífòniques. Aquèsts seràn autonetejables, de manera que l'aigua que els atravesse arrossega els sòlids en suspensió. També tindran un registre de neteja fàcilment accessible i manipulable. En el cas de les aigües de fregadors i aparells de bombeig (rentavaixelles) es farà amb sífó individual.

S'instal·laran vàlvules antiretorn de seguretat per a previndre les possibles inundacions quan la xarxa exterior de clavegueram es sobrecarregue, disposades en llocs fàcil accés per al seu registre i manteniment.

Els residus agressius, com els que es poden generar al laboratori, tindran un tractament previ al seu vessament a la xarxa de clavegueram mitjançant dispositius amb dipòsits de decantació, separadors o dipòsits de neutralització.

#### DIMENSIONAMENT

S'ha d'aplicar un procediment separatiu, és a dir, s'ha de dimensionar la xarxa d'aigües residuals per un costat i la xarxa d'aigües pluvials per un altre, de manera separada i independent. S'ha d'utilitzar el mètode del número de desaigüe (UD) a cada aparell sanitari en funció de l'ús públic o privat.

#### Sistema d'evacuació d'aigües residuals

1-Derivacions individuals:

L'adjudicació d'UD a cada tipus d'aparell i els diàmetres mínims de sífons i derivacions individuals corresponents s'estableixen a la taula 4.1 en funció de l'ús.

APARELL	UD	DIÀMETRE MIN (mm)
Lavabo	13	40
Inodor amb cisterna	15	100
Fregador laboratori	3	40
Fregador cuina cafeteria	2	40
Rentavaixelles	3	40

Els diàmetres indicats a la taula 4.1 es consideren vàlids per a ramals individuals la longitud dels quals siga igual a 1,5 m. Per a ramals majors s'ha d'efectuar un càlcul detallat, en funció de la longitud i el caudal a evacuar.

El diàmetre de les conduccions no pot ser menor que el dels trams situats aigües amunt.

2-Caixes sífòniques o sífons individuals.

Els sífons individuals han de tindre el mateix diàmetre que la vàlvula de desaigüe connectada (cas del rentavaixelles de la cuina de la cafeteria). Les caixes sífòniques han de tindre el número i tamany d'entrades adequat i una altura suficient per a evitar que la descàrrega d'un aparell sanitari alt sortisca per un altre d'altura menor.

#### 3-Ramals col·lectors

A la taula 4.3 s'obté el diàmetre dels ramals col·lectors entre aparells sanitaris i la baixant segons el número màxim d'unitats de desaigüe i la pendent del ramal col·lector.

Ramals col·lectors dels lavabos de la planta primer

3 x Inodors = 15 UD

Per tant, pendent del 2% i diàmetre de 75 mm

3 x Lavabos = 6 UD

Per tant, pendent del 2% i diàmetre de 50 mm

Ramals col·lectors dels lavabos de la planta baixa

3 x Inodors = 15 UD

Per tant, pendent del 2% i diàmetre de 75 mm

3 x Lavabos = 6 UD

Per tant, pendent del 2% i diàmetre de 50 mm

Ramals col·lectors dels lavabos d'homes de la planta baixa

4 x Inodors = 20 UD

Per tant, pendent del 2% i diàmetre de 75 mm

3 x Lavabos = 6 UD

Per tant, pendent del 2% i diàmetre de 50 mm

Ramals col·lectors dels lavabos de dones de la planta baixa

4 x Inodors = 20 UD

Per tant, pendent del 2% i diàmetre de 75 mm

3 x Lavabos = 6 UD

Per tant, pendent del 2% i diàmetre de 20 mm

Ramals col·lectors del lavabos de minusvàlids de la planta baixa

1 x Inodors = 5 UD

Per tant, pendent del 2% i diàmetre de 50 mm

1 x Lavabos = 2 UD

Per tant, pendent del 2% i diàmetre de 40 mm

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón 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	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
Fregadero	En batería	-	3.5	-
	De cocina	3	6	40
Lavadero	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
		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

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200



#### 4-Baixants d'aigües residuals

El dimensionament de les baixants ha de realitzar-se de manera que no es sobrepassi el límit de  $\pm 250$  Pa de variació de pressió i per a un caudal tal que la superfície ocupada per l'aigua no sigui major que 1/3 de la secció transversal del tub. El diàmetre de les baixants s'obté en la taula 4.4 com el major dels valors obtinguts considerant el màxim de nombre d'UD a la baixant i el màxim nombre d'UD a cada ramal en funció del nombre de plantes.

#### 5-Col·lectors horitzontals d'aigües residuals

Els col·lectors horitzontals es dimensionen per a funcionar 1/2 secció, fins a un màxim de 3/4 de secció, sota condicions de flux uniforme. El diàmetre dels col·lectors horitzontals s'obté a la taula 4.5 en funció del màxim nombre d'UD i de la pendent.

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

#### Sistema d'evacuació d'aigües pluvials del pati

El sistema d'evacuació d'aigües pluvials a la zona del pati s'organitza mitjançant el vessament de l'aigua que potgués estar en la seva superfície mitjançant el pendent lleuger que dirigeix l'aigua superficialment cap al terreny natural.

#### Sistema d'evacuació d'aigües pluvials de les cobertes

El sistema utilitzat és de coberta invertida, compost per la formació de pendents sobre els forjats mitjançant formigó lleuger, sobre el qual s'estén morter de regularització per rebre la làmina impermeabilitzant de cautxú sintètic EPDM no adherida, sobre ella s'estén una làmina geotèxtil per evitar incompatibilitat química amb l'aïllant tèrmic de poliestirè extrudit. Sobre l'aïllant es disposa un filtre protector com és una làmina geotèxtil i sobre ella, una capa de grava.

La recollida d'aigua dels pendents es produeix a través de canalons formats per xapa d'acer galvanitzat plegada que rep la làmina impermeabilitzant i condueix l'aigua fins a les baixants. La làmina impermeabilitzant s'aixeca en la trobada amb petos i paraments verticals i es protegeix amb elements d'escopidors de xapa d'acer galvanitzat plegada.

En els plànols corresponents de la memòria gràfica es representen els pendents, embornals, canalons, i altres sistemes d'evacuació de pluvials. Així com també les fitxes de materials i sistemes utilitzats.

Dimensionament.

A continuació es descriu breument el dimensionament d'alguns elements del sistema d'evacuació d'aigües pluvials. Per dimensionar els canalons de coberta s'utilitza el CTE HS5.

#### 1-Tubs drenants de la coberta.

El diàmetre nominal de canaló d'evacuació d'aigües pluvials de seccions semicircular per a una intensitat pluviomètrica de 100 m/g s'obté de la taula 4.7 en funció del seu pendent i de la superfície a la qual serveix.

**Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

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

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

siendo

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

- 3 Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

La intensitat pluviomètrica s'obindrà de la taula B.1 en funció de la isohieta i de la zona pluviomètrica corresponents a la localitat determinades mitjançant el mapa de la figura B.1. En el nostre cas  $i=125\text{mm/h}$ ; per tant  $f=125/100=1,25$

A continuació, coneguda ja aquesta dada, dimensionem per a :

-tubs drenants de la cuberta amb pendent del 2%: calculem el cas més desfavorable, és a dir, aquell que serveix a una major superfície, que en aquest cas s'pn 486 m<sup>2</sup>

486 m<sup>2</sup> x 1,25 = 607,5 m<sup>2</sup>; per tant, per a questa pendent el diàmetre nominal és de 250 mm

-tubs drenants de la cuberta amb pendent de l'1%

356,2 m<sup>2</sup> x 1,25 = 445,25 m<sup>2</sup>; per tant, per a questa pendent el diàmetre nominal és de 250 mm

Per tant, tota la xarxa de tubs drenants de la cuberta tindrà un diàmetre nominal de 250 mm.

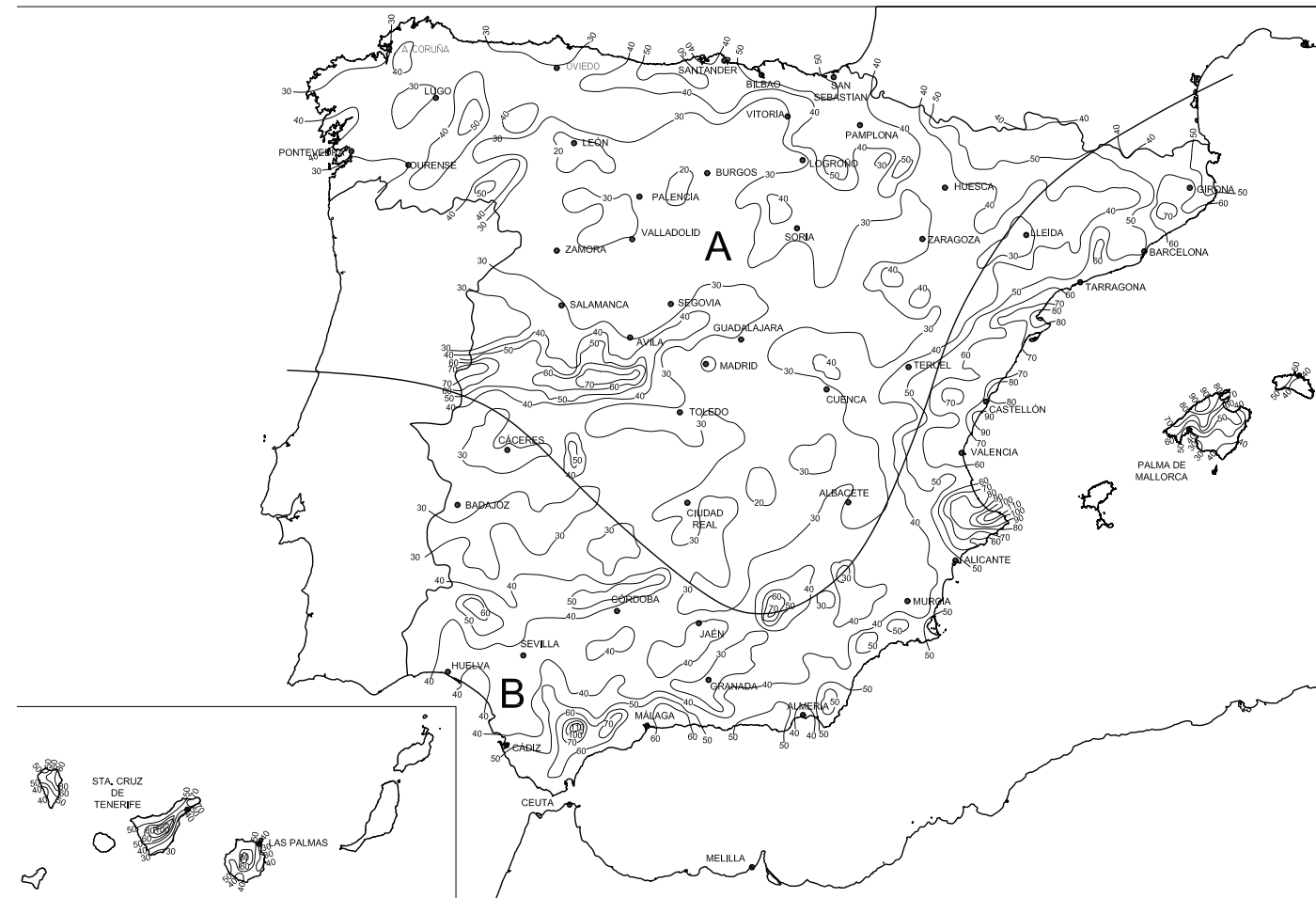


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

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

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

-Baixants de pluvials

Es calcula la secció de les baixants del primer tram de la xarxa d'evacuació de pluvials. Utilitzem la taula 4.8 de DB HS5. De la mateixa manera que passa amb els canalons, per a intensitats diferents de 100 mm/h, s'ha d'aplicar el factor f corresponent.

Baixant 1 (superfície = 252,93 m<sup>2</sup>)

252,93 m<sup>2</sup> x 1,25 = 316,16 m<sup>2</sup>; per tant, per a aquesta superfície el diàmetre nominal és de 90 mm

Baixant 2 (superfície = 356,20 m<sup>2</sup>)

356,20 m<sup>2</sup> x 1,25 = 445,25 m<sup>2</sup>; per tant, per a aquesta superfície el diàmetre nominal és de 110 mm

Baixant 3 (superfície = 142,62 m<sup>2</sup>)

142,62 m<sup>2</sup> x 1,25 = 178,28 m<sup>2</sup>; per tant, per a aquesta superfície el diàmetre nominal és de 90 mm

Baixant 4 (superfície = 165,10 m<sup>2</sup>)

165,10 m<sup>2</sup> x 1,25 = 206,34 m<sup>2</sup>; per tant, per a aquesta superfície el diàmetre nominal és de 90 mm

Baixant 5 (superfície = 264,13 m<sup>2</sup>)

264,13 m<sup>2</sup> x 1,25 = 330,16 m<sup>2</sup>; per tant, per a aquesta superfície el diàmetre nominal és de 110 mm

Baixant 6 (superfície = 486,00 m<sup>2</sup>)

486,00 m<sup>2</sup> x 1,25 = 607,50 m<sup>2</sup>; per tant, per a aquesta superfície el diàmetre nominal és de 125 mm

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

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

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

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

-Col·lectors d'aigües pluvials

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

Col·lector 1 (baixants 1,2,3) = (252,93 + 356,20 + 142,62) = 751,73 x 1,25 = 939,66 m<sup>2</sup>; per tant, per a aquesta superfície i per a una pendent del 2% el seu diàmetre nominal és de 200 mm

Col·lector 2 (baixants 4,5,6) = (165,10 + 264,13 + 486,00) = 915,23 x 1,25 = 1144,04 m<sup>2</sup>; per tant, per a aquesta superfície i per a una pendent del 2% el seu diàmetre nominal és de 200 mm

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

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



Al final de la instal·lació i abans de la canonada d'alimentació es diposarà dun pou general de l'edifici.

Com que les precipitacions en aquest lloc són freqüents i abundants, i que l'edifici es troba en la baixada natural de les aigües d'escorrentia del taús, es preveuen una sèrie d'actuacions al talús per a minimitzar l'arribada d'aquestes aigües a l'edifici. es tracta de canalitzacions fetes al propi terreny, compactat i adequat, per a que l'aigua discòrrega per ells i siga conduïda fora de l'àrea de l'edifici.

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

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

-Col·lectors d'aigües pluvials

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

Col·lector 1 (baixants 1,2,3)=  $(252,93 + 356,20 + 142,62) = 751,73 \times 1,25 = 939,66 \text{ m}^2$ ; per tant, per a aquesta superfície i per a una pendent del 2% el seu diàmetre nominal és de 200 mm

Col·lector 2 (baixants 4,5,6) =  $(165,10 + 264,13 + 486,00) = 915,23 \times 1,25 = 1144,04 \text{ m}^2$ ; per tant, per a aquesta superfície i per a una pendent del 2% el seu diàmetre nominal és de 200 mm

#### 4.3-Instal·lació elèctrica

La instal·lació elèctrica es realitzarà segons indica el Codi Tècnic de l'Edificació i segons el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió en els aspectes de dimensionament, previsió de càrrega, potència i materials utilitzats per a la instal·lació. La ITC-BT 28 regula les instal·lacions elèctriques d'edificis de pública concurrència.

La instal·lació compatarà amb tres línies principals de distribució coherents amb l'ús de les diferents zones del projecte. S'instal·lan tres quadres secundaris de distribució:

- un per a la zona de la cafeteria
- un per a la zona de l'auditori
- un per a la resta d'usos del Centre d'Estudis Avançats

Per a la zona de laboratori i sala de conferències, els equips comptaran amb connexió a un SAI (sistema d'alimentació ininterrompida), per a garantir la continuïtat i qualitat de la seua alimentació. Per als equips que s'instal·laran es considera suficient amb un SAI de 1500 VA.

#### Instal·lació general

-Connexió de servei

La connexió de servei ve enterrada per la part nord de la parcel·la, i la connexió es produeix per la sala d'instal·lacions de la planta primera. Anirà fins a la caixa general de protecció, accedint de manera protegida i oculta.

-Caixa general de protecció

Com que la connexió de servei és subterrània i després puja fins a la 1a planta, s'instal·larà un nicho a la paret tancat per una porta metàl·lica amb grau de protecció IK10, segons la normativa.

-Línia repartidora

Enllaça la caixa general de protecció de l'edifici amb la centralització de comptadors. Està constituïda per tres conductors de fase, un conductor neutre i un conductor de protecció.

-Comptadors

Es disposaran de dos comptadores en previsió d'una possible concessió de la cafeteria. Quedaran allotjats al mateix recinte que el CGP.

-Quadre general de distribució

S'instal·len per a independitzar els circuits durant una possible avaria. D'aquesta manera, es pot arreglar aquesta avaria sense afectar a la resta de les línies (cafeteria, sala de conferències o resta de l'edifici).

S'habilita un local a l'edifici. La canonada d'alimentació i comptador se situaran també en aquest punt, de manera que la distribució dels conductes de la instal·lació elèctrica es produirà seguint traçats paral·lels als conductes del circuit de condicionament d'aire, per distribuir-se als diferents espais de l'edifici.

#### Instal·lació interior

Es planteja la instal·lació individual dels següents circuits.

- il·luminació
- presa de corrent de baixa intensitat
- enllumenat d'emergència

Es diposarà d'un generador autònom a la sala d'instal·lacions que entrarà en funcionament de manera automàtica quan es produisca un error al subministrament elèctric, per a assegurar almenys la corrent del circuit d'enllumenat d'emergència. Qualsevol part de la instal·lació interior quedarà a una distància no inferior a 5 cm de les canalitzacions de telefonia, sanejament, aigua i gas. Les connexions entre conductors es realitzarà mitjançant caixes de derivació.

Les línies de distribució estan constituïdes per conductors unipolars disposats a l'interior de tubs de PVC.

La ausencia de falsos techo en la mayor parte del edificio hace que los conductos que alimentan las luminarias interiores situadas en los techos se replanteen e instalen previamente durante el montaje del encofrado y armado de las losas en la posición prevista de las luminarias que serán colocadas posteriormente; parte de las luminarias se instalan en los elementos de compartimentación, siendo elementos lineales en posición vertical, los correspondientes a los mecanismos eléctricos que se colocarán en los elementos de compartimentación. Se indica que los mecanismos sean de la serie Magic de la firma Bticino.

-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 750 V per a la resta de la instal·lació.

Tipus de conductor	Seccions (mm)
Per a punts d'il·luminació i punts de presa de corrent d'il·luminació	1,5
Per a preses de corrent de 16A	2,5
Per a temes de corrent de 25A	6

Els conductors de protecció seran de coure i presentaran el mateix aïllament que els conductors actius, instal·lant-se tots dos per la mateixa canalització.

Una mateix línia no podrà alimentar a més de 12 punts de llum, disposant-se, a més, les canalitzacions a 5 cm com mínim d'altres de caràcter elèctric.

-Tubs protectors

Els tubs utilitzats seran aïllants flexibles normals de PVC que poden ser doblats amb le smans. Els diàmetres nominals (en mm) per als mateixos, en funció del nombre, classe i secció dels conductors que han d'albergar, s'indiquen a les taules I,II,III,IV i V de la instrucció MIE BTo19.

-Línia principal de terra

Es connectaran a ella:

- La instal·lació de parallamps
- La instal·lació d'aigua
- Els endolls elèctrics
- Les masses metàl·liques dels lavabos i de la cuina de la cafeteria
- Els sistemes d'informàtics
- Els dipòsits metàl·lics de la sala d'instal·lacions



#### 4.4-Instal·lació dels sistema de condicionament climàtics

El condicionament climàtic es realitza per mitjà d'aire condicionat, tant per a refrigeració com per a calefacció dels espais habitables.

Es planteja un sistema que genera fred o calor mitjançant un equip bomba de calor aigua-aigua reversible, concebuts per a instal·lació en interior, en concret en una sala en el soterrani segon. Es proposa que aquest equip utilitzi l'energia geotèrmica com a embornal energètic, és a dir, en lloc d'usar l'atmosfera i l'aire com a lloc on dissipar el fred o calor extreta de les estades condicionades utilitza el terreny per dissipar aquesta energia,. El principal avantatge d'aquest sistema d'energia geotèrmica és l'estalvi d'espai, l'eliminació de fonts sonores dels ventiladors exteriors i l'important estalvi energètic que suposa la no existència dels motors que els impulsen. Aquesta instal·lació es faria de forma similar a com proposaria una empresa com Energesis que va ser creada en 2004 per dos professors de la Universitat Politècnica de València (UPV), Javier Urchueguía i Pedro Fernández de Còrdova. El projecte de recerca europeu GeoCool va servir per al naixement de Energesis Enginyeria.

Per a això s'instal·len sondes en el terreny la profunditat del qual i quantitat depèn de les característiques del terreny, a través d'elles es transfereix al terreny l'energia que ha de dissipar-se provinent extreta dels espais climatitzats. Aquesta instal·lació realitzada per empresa especialitzada ha d'organitzar-se de manera que no es produeixi fatiga energètica del sòl.

S'adjunta algunes qüestions sobre aquest sistema.



Què és i com funciona l'energia geotèrmica.

L'energia geotèrmica és una energia neta i renovable que aprofita la calor del sol emmagatzemat pel sòl per climatitzar i obtenir aigua calenta sanitària de forma ecològica. La climatització geotèrmica cedeix o extreu calor de la terra, segons vulguem obtenir refrigeració o calefacció, a través d'un conjunt de canonades enterrades en el subsòl per les quals circula aigua.

La climatització geotèrmica funciona de la següent manera. Per refrigerar un edifici a l'estiu, el sistema geotèrmic transmet la calor excendent de l'interior de l'edificació al subsòl. D'altra banda, a l'hivern l'equip geotèrmic permet caldejar un edifici amb el procés invers: extraient calor del sòl per transmetre-ho a l'edificació.

Un equip de climatització geotèrmica compta amb:

Una bomba de calor geotèrmica. Aquest és un aparell elèctric que realitza l'intercanvi de calor amb el sòl.

Un bescanviador enterrat. Aquest dispositiu està format per un conjunt de canonades plàstiques d'alta resistència i gran durada enterrades en el sòl per les quals circula aigua.

Una bomba hidràulica, que bomba l'aigua que flueix per les canonades.

L'energia geotèrmica es pot usar tant en edificacions amb grans requeriments energètics, com a hospitals, edificis d'oficines, blocs de cases, hotels, etc..., així com per a construccions amb menys consum d'energia, com poden ser els habitatges unifamiliars, cases de camp i xalets. Així mateix, l'energia geotèrmica es pot implantar tant en edificis de nova construcció com en edificis ja construïts.

D'altra banda, el Codi Tècnic de l'Edificació indica que tots els edificis de nova construcció i alguns en rehabilitació estan obligats a cobrir part de les seves demandes d'aigua calenta sanitària a partir d'energies renovables, com és l'energia geotèrmica.

1) Què és i para què serveix l'energia geotèrmica?

La geotèrmica és una energia renovable que genera de forma ecològica calefacció a l'hivern, refrigeració a l'estiu i aigua calenta sanitària durant tot l'any.

2) Com funciona la geotèrmica?

L'energia geotèrmica aprofita la temperatura constant que el sòl té durant tot l'any per climatitzar edificis. A l'hivern, la calor emmagatzemada pel sòl és traslladada a l'interior de l'edificació i a l'estiu el procés és l'invers, la calor de l'edifici és

traspasat al sòl. Aquest intercanvi de calor es produeix gràcies a la bomba de calor geotèrmica i al bescanviador enterrat.

3) Què és una bomba de calor geotèrmica?

És un dispositiu elèctric que incorpora un bescanviador enterrat que és el que permet que l'intercanvi de calor amb el sòl es realitzi.

4) Què és un bescanviador enterrat?

El bescanviador enterrat està constituït per canonades plàstiques d'alta resistència i gran durada produïdes en fàbrica d'una sola peça. Per aquestes canonades circula l'aigua o la solució aquosa (aigua amb anticongelant) que facilitarà l'intercanvi de calor amb el terreny.

5) Quants tipus d'instal·lacions geotèrmiques existeixen?

Bàsicament, hi ha dos tipus d'instal·lacions geotèrmiques segons la disposició de les canonades: la configuració vertical i la configuració horitzontal. El resultat que ofereixen tots dos tipus d'instal·lacions és molt semblant, amb la diferència que el sistema vertical necessita de menys quantitat de terreny que el sistema horitzontal.

6) Quantes perforacions necessita cada instal·lació i a quina profunditat es perfora?

En les instal·lacions verticals les canonades solen anar enterrades a una profunditat d'entre 50 i 150 metres. Però tant la profunditat com el nombre de perforacions depenen de les característiques d'estructura i aïllament de l'edifici, així com de les necessitats energètiques del mateix i les característiques del sòl. Per la seva banda, les instal·lacions horitzontals solen implantar-se a una profunditat de 50 centímetres de la superfície. Igual que en les instal·lacions verticals, la longitud de les canonades depèn de les característiques referides anteriorment.

7) Es pot implantar un sistema de climatització geotèrmica en un edifici ja construït?

Sí, es pot instal·lar en edificis ja construïts i també en edificacions de nova construcció. A més, la geotèrmica és eficient tant en edificis amb grans necessitats energètiques (hotels, hospitals, edificis d'oficines, blocs de cases, etc) com a edificis de menor grandària i requeriments energètics més baixos (habitatges unifamiliars, xalets, etc).

8) És car implantar geotèrmica?

Encara que la inversió inicial és major que la que requereix un sistema de climatització convencional, les subvencions que concedeixen diferents organismes autonòmics, així com l'estalvi final en la factura de l'electricitat (de l'ordre del 50%) permeten que el cost inicial es recuperi amb escreix.

9) És compatible la instal·lació del sòl radiant amb geotèrmica?

Sí, ho és. La combinació de geotèrmica i sòl radiant permet treure el màxim partit a ambdues tecnologies. A més d'amb el sòl radiant i refrigerant la geotèrmica també es pot combinar amb fancoils i radiadors de baixa temperatura.

10) El sector de les energies renovables ha crescut molt en els últims anys, per què l'energia geotèrmica no és tan coneguda com unes altres?

Realment la geotèrmica és una energia renovable que els usuaris estan començant a descobrir i a demandar. Així mateix, també és cert que molts edificis nous i cada vegada més habitatges particulars estan implantant sistemes de climatització geotèrmica amb Energesis. La realitat és que en altres països com Estats Units, Japó, Alemanya, Holanda i França la geotèrmica és una energia especialment coneguda i implantada des de fa dècades. En aquests països la geotèrmica estava orientada gairebé exclusivament a proveir de calefacció i d'aigua calenta als edificis, mentre que el nostre país, més càlid que els a dalt nomenats, necessitava una doble solució que facilités calefacció i refrigeració, a més d'aigua calenta, la qual cosa s'ha anat desenvolupant en els últims anys a Espanya.

Aquest sistema de bomba de calor genera el fred o calor (segons la demanda) que a l'edifici en general es transmet a través d'un circuit pel qual circula un fluid fins a les unitats terminals de climatització que s'instal·len a l'interior dels espais habitables que condiciona. Atès que l'edifici es proposa sense falsos sostres, la localització dels aquestes unitats es realitza en elements de compartimentació que adapten les seves dimensions per albergar aquesta instal·lació, on es troben també les reixetes d'impulsió i tornada de les unitats terminals que contenen cadascun. Aquests elements de compartimentació serveixen al seu torn també d'espais d'emmagatzematge vinculats a cadascun dels espais habitables. En el cas especial de camerinos, taquilles i cafeteria, els equips s'instal·len en falsos sostres vinculats a aquests espais.

El pas dels conductes del circuit es realitza per la part superior de l'últim forjat sota la coberta de la sala i des d'aquí entra en els elements que alberguen els les unitats terminals de cada espai, i també per col·lectors enterrats que recorren al costat de la sala i es distribueixen cap a la zona de taquilla i biblioteca, sales d'assaig i administració. Les connexions d'aquest circuit en sentit vertical es realitza per nuclis de condicions de camerinos o murs buits, fins a arribar a la sala d'instal·lacions en el soterrani segon, on es localitza l'equip bomba de calor aigua-aigua reversible.

La sala disposa d'un sistema de climatització diferent. Comparteix el mateix equip de bomba de calor que l'altre sistema, però la sala rep la impulsio d'aire fred o calent des d'una Unitat de Tractament d'Aire que gestiona la impulsio, tornada i renovació d'aire de la sala. Aquesta UTA se situa a la sala d'instal·lacions del soterrani segon des d'allí a través de conductes impulsa l'aire que condicionarà la sala. La impulsio es fa des de toveres del conducte situades en el sòl del soterrani segon i manté a sobrepressió l'aire de l'espai sota les plataformes mòbils del sòl de la sala. A través de les esclatxes entre les plataformes (d'1,5 centímetre d'ample i tota l'amplària de la sala) l'aire s'impulsa a la sala sota els peus dels espectadors, tenint així que climatitzar només el volum proper al sòl. L'aire retorna a través d'unes reixetes situades en la part superior del forjat segon sobre la zona de camerinos, a través dels quals amb uns conductes retorna a la UTA en el soterrani segon, on s'incorpora a la gestió de l'aire de nou.

Tant en la instal·lació de climatització com en el subministrament d'aigua calenta sanitària s'atindrà a la demanda mitjançant col·lectors solars i la seva instal·lació corresponent. Aquests es col·locaran en la coberta de les sales d'assaig.

En el projecte s'ha tingut en compte els espais necessaris per albergar els equips del sistema de climatització, tenint en compte les dimensions de servei de la informació tècnica. A continuació s'adjunten fitxes d'alguns equips similars als quals podrien ser instal·lats.



## Unidades fan coil para conductos horizontales



La Compañía participa en el Programa de Certificación EUROVENT. Los productos se corresponden con los relacionados en el Directorio EUROVENT de productos certificados.

## 42DW

**Capacidad frigorífica nominal 5,5-12,7 kW**

**Capacidad calorífica nominal 7,3-17,9 kW**

Las unidades Carrier fan-coil modelos 42DW ofrecen refrigeración y calefacción fiables y económicas para pequeños y medianos comercios y viviendas.

### Características

- Disponibles en cuatro tamaños con baterías de dos tubos, de dos tubos y calentador eléctrico o de cuatro tubos, con caudales que oscilan entre 230 y 700 l/s, capacidad frigorífica que varía de 5,5 a 12,7 kW y capacidad calorífica entre 7,3 y 17,9 kW
- Unidades fan coil compactas, con conductos, de agua enfriada, diseñadas para su instalación sobre falso techo
- Refrigeración y calefacción fiables y económicas para pequeños comercios y viviendas
- Tamaño reducido que utiliza una batería en forma de V
- Altura reducida de 285 mm
- Retorno de aire por detrás o por debajo para mayor flexibilidad de instalación

- Modularidad de la salida de aire (manguera o espita), salidas delante y a los lados
- Unidad de gran capacidad con bajo nivel sonoro
- Motor de cuatro velocidades que ofrece la posibilidad de elección entre dos velocidades de confort medio
- Ventiladores centrífugos de alta presión
- Compatible con la gama de difusores de aire 35BD/SR
- Calentador eléctrico seguro, instalado en fábrica, para calentamiento del agua caliente en una o dos etapas
- Pequeña caída de presión hidráulica, con una válvula montada, compatible con todos los kits de bombas de enfriador
- Rápida instalación con opciones montadas en fábrica (mandos, válvulas)
- Mejor competitividad en el mercado



## Datos físicos y eléctricos

Tamaño de la unidad	42DWC 07/42DWE 07				42DWC 09/42DWE 09				42DWC 12/42DWE 12				
Velocidad del ventilador	Baja	Media	Alta	Super alta	Baja	Media	Alta	Super alta	Baja	Media	Alta	Super alta	
<b>Ventilador</b>													
Caudal de aire	l/s	228	250	260	271	253	303	349	372	478	562	632	669
	m³/h	820	900	935	975	910	1090	1256	1340	1719	2024	2276	2410
Presión estática	Pa	40	50	55	60	35	50	65	75	35	50	60	70
<b>Modo de refrigeración</b>													
Capacidad frigorífica total*	kW	5,08	5,5	5,67	5,83	5,88	6,81	7,69	8,04	9,29	10,36	11,15	11,6
Capacidad frigorífica sensible*	kW	4	4,33	4,47	4,63	4,54	5,32	6,05	6,38	7,53	8,52	9,28	11,19
Caudal de agua	l/s	0,24	0,26	0,27	0,28	0,28	0,33	0,38	0,38	0,45	0,51	0,54	0,55
	l/h	870	940	980	1003	1020	1170	1355	1382	1630	1825	1950	1996
Caída de presión del agua	kPa	16	21,1	23,2	24,5	16,1	21,5	27,5	29,9	38	45	55	60
<b>Modo de calefacción con 2 tubos</b>													
Capacidad calorífica*	kW	6,74	7,28	7,6	7,72	7,95	9,31	10,5	10,99	13,09	14,8	16,26	16,58
Caída de presión del agua	kPa	16	21,1	23,2	24,5	16,1	21,5	27,5	29,9	38	45	55	60
<b>Capacidad del calentador eléctrico (42DWE)</b>													
	W	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
<b>Niveles sonoros</b>													
Nivel de potencia sonora (LwO)	dB(A)	51	53	54	56	52	56	60	61	57	61	63	65
Nivel de presión sonora (LpO)**	dB(A)	43	45	46	48	44	48	52	53	49	53	55	57
Nivel de potencia sonora (Lwl + Env)	dB(A)	52	54	55	57	53	57	61	62	60	64	66	68
Nivel de presión sonora (Lpl + Env)**	dB(A)	44	46	47	49	45	49	53	54	52	56	58	60
Nivel de potencia sonora (LwT)	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nivel de presión sonora (LpT)**	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor NR**		38	41	42	43	40	44	48	49	44	48	51	53
<b>Datos eléctricos</b>													
Alimentación eléctrica	V-fases+Hz												
Potencia absorbida	W	85	95	105	135	125	165	195	215	265	310	360	400
Consumo de corriente	A	0,37	0,41	0,45	0,58	0,55	0,71	0,85	0,93	1,16	1,37	1,57	1,73
Diámetros salida/entrada de la batería	pulgada	3/4				3/4				3/4			
Peso (42DWC/42DWE)	kg	35/39				37/41				48/53			
<b>Tamaño de la unidad</b>													
<b>42DWC 16/42DWE 16</b>													
<b>42DWD 09</b>													
<b>42DWD 16</b>													
<b>Velocidad del ventilador</b>													
<b>Baja Media Alta Super alta Baja Media Alta Super alta Baja Media Alta Super alta</b>													
<b>Ventilador</b>													
Caudal de aire	l/s	601	655	692	739	301	368	433	470	658	738	805	857
	m³/h	2162	2359	2491	2662	1083	1323	1560	1692	2369	2655	2899	3085
Presión estática	Pa	40	50	55	60	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Modo de refrigeración</b>													
Capacidad frigorífica total*	kW	12,00	12,70	13,40	13,70	6,34	7,33	8,19	8,58	11,32	12,12	12,64	12,97
Capacidad frigorífica sensible*	kW	9,39	10,00	10,70	10,60	4,92	5,79	6,55	7,01	9,38	10,16	10,69	10,97
Caudal de agua	l/s	0,57	0,61	0,64	0,65	0,31	0,35	0,40	0,41	0,56	0,60	0,63	0,62
	l/h	2061	2182	2307	2356	1110	1275	1425	1475	2010	2150	2250	2231
Caída de presión del agua	kPa	45	49	54	59	26	32	39	44	48	54	58	63
<b>Modo de calefacción con 2 tubos</b>													
Capacidad calorífica*	kW	16,7	17,9	18,9	19,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Caída de presión del agua	kPa	45	49,4	54,2	59	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Modo de calefacción con 4 tubos</b>													
Capacidad calorífica*	kW	-	-	-	-	8,24	9,3	10,15	10,88	15,35	16,41	17,28	17,56
Caudal de agua	l/s	-	-	-	-	0,19	0,22	0,24	0,26	0,35	0,38	0,40	0,42
	l/h	-	-	-	-	700	775	850	936	1265	1370	1440	1510
Caída de presión del agua	kPa	-	-	-	-	15	17	21	24	45	51	56	60
<b>Capacidad del calentador eléctrico (42DWE)</b>													
	W	3000	3000	3000	3000	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Niveles sonoros</b>													
Nivel de potencia sonora (LwO)	dB(A)	63	65	67	68	53	58	63	66	69	71	73	75
Nivel de presión sonora (LpO)**	dB(A)	55	57	59	60	45	50	55	57	61	63	65	67
Nivel de potencia sonora (Lwl + Env)	dB(A)	66	68	70	71	-	-	-	-	-	-	-	-
Nivel de presión sonora (Lpl + Env)**	dB(A)	58	60	62	63	-	-	-	-	-	-	-	-
Nivel de potencia sonora (LwT)	dB(A)	-	-	-	-	53	58	63	65	69	71	73	75
Nivel de presión sonora (LpT)**	dB(A)	-	-	-	-	45	50	55	57	61	63	65	67
Valor NR**		58	60	62	63	41	46	50	53	57	59	61	63
<b>Datos eléctricos</b>													
Alimentación eléctrica	V-fases+Hz												
Potencia absorbida	W	370	410	450	515	135	175	220	240	400	460	510	580
Consumo de corriente	A	1,63	1,76	1,94	2,23	0,58	0,76	0,95	1,04	1,82	2,04	2,24	2,47
Diámetros salida/entrada de la batería	pulgada	3/4				3/4				3/4			
Peso (42DWC-DWD/42DWE)	kg	53/58				37				53			

\* Basado en las condiciones de las normas Eurovent:  
 Temperatura del aire de refrigeración 27°C bulbo seco/19°C bulbo húmedo, temperatura de entrada/salida del agua 7°C/12°C  
 Calefacción con 2 tubos: Temperatura del aire 20°C, temperatura de entrada del agua de 50°C, igual caudal de agua que en refrigeración  
 Calefacción con 4 tubos: Temperatura del aire 20°C, temperatura de entrada/salida del agua 70°C/60°C

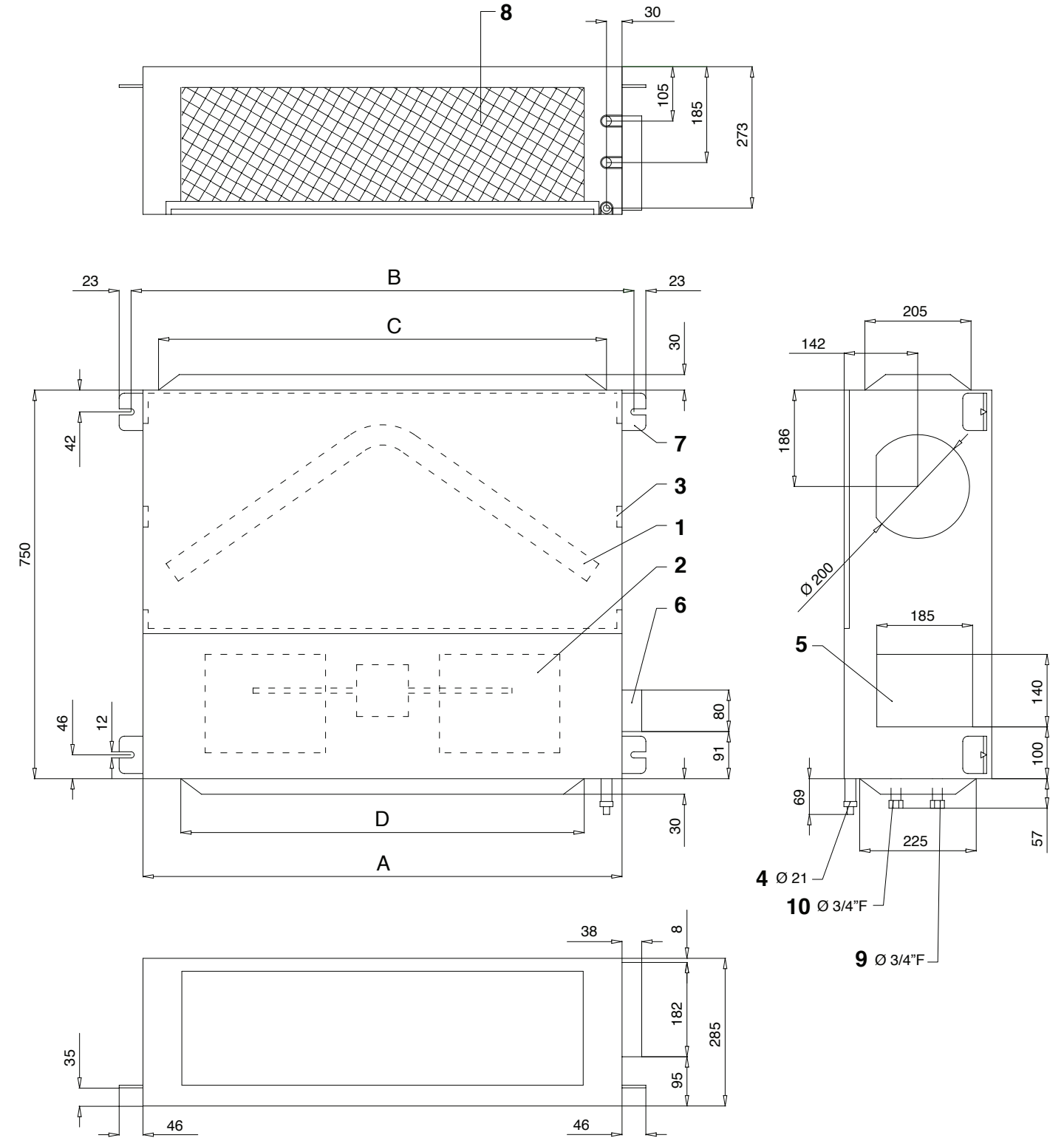
\*\* El nivel de presión sonora y los niveles de reducción de ruido corresponden a una sala de 100 m³ con un tiempo de reverberación de 0,5 segundos (-8 dB)

**Notas:**  
 Las unidades 42DWC se basan en FCP = 50 Pa a una velocidad del ventilador media. Los niveles de presión sonora se dividen entre LwO (salida) y Lwl + Env (entrada + envolvente)  
 Las unidades 42DWD se basan en FC = sin impulsión. El nivel de presión sonora es el LwT total = LwO + Lwl + envolvente.  
 Se evalúa el nivel de reducción de ruido de la 42DWD en la salida (de LpO) y el de la 42DWD a partir del ruido total (de LpT).

3

## Dimensiones, mm

### 42DWC 07-16 Unidad con 2 tubos



1. Batería
2. Ventilador
3. Bandeja de drenaje
4. Conexión de drenaje
5. Toma de aire exterior
6. Caja eléctrica
7. Soporte unidad
8. Filtro de aire
9. Entrada agua fría
10. Salida agua fría

42DWC	A	B	C	D
07-09	925	971	865	779
12-16	1325	1371	1265	1179



## Water-Cooled/Condenserless Liquid Chillers with Integrated Hydronic Module



**AQUASNAP**



Carrier is participating in the Eurovent Certification Programme. Products are as listed in the Eurovent Directory of Certified Products.



## 30RW/30RWA

**Nominal cooling capacity 20-310 kW**

- The new generation of 30RW/30RWA Aquasnap liquid chillers features the latest technological innovations: scroll compressors, digital auto-adaptive Pro-Dialog control and ecological refrigerant HFC-407C. Aquasnap includes hydronic evaporator and condenser modules as standard, limiting the installation to simple operations such as the entering and leaving water piping connection. An auto-adaptive control algorithm intelligently controls condenser water pump speed and the operation of the glycol cooler fans (30RW) or of the air-cooled condenser fans (30RWA) to ensure reliable and economical operation under any climate conditions.

### “Plug and Play” installation

- Integrated hydronic modules: they minimise site installation complexity and reduce the required space for the chiller installation.

#### Evaporator hydronic module

This consists of a removable screen filter, water pump, expansion tank, water flow switch, safety valve, pressure gauge, and purge valve. A control valve permits adjustment of the flow rate to the water system characteristics. All components are isolated to prevent condensation.

#### Condenser hydronic module

- This consists of a removable screen filter, variable-speed water pump, expansion tank, safety valve, pressure gauge, and purge valve. The variable-speed pump controls the chiller condensing pressure and makes the installation of a three-way mixing valve on the condenser water circuit unnecessary.
- Fan control: Pro-Dialog also controls the fans of the glycol cooler or remote air-cooled condenser. There are two methods: up to 8 stages maximum with balancing of fan operation times (30RW/RWA), or continuous speed variation (30RWA).
- Quick electrical connections: Aquasnap is equipped with a general disconnect switch and a 24 V control circuit supply transformer as standard. A single power supply entry (three-phase without neutral) supplies the chiller.

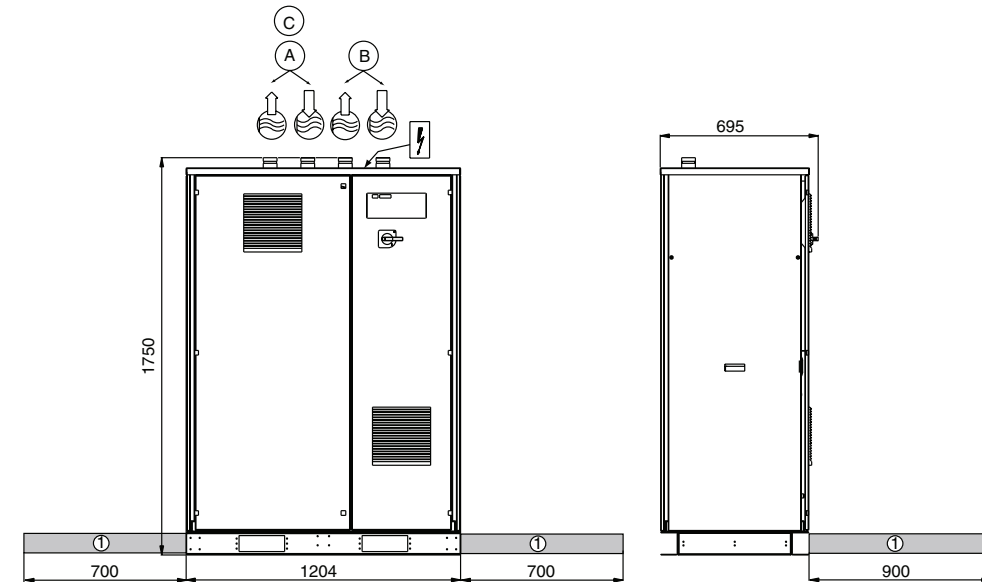
#### Economical operation

- The condensing pressure is optimised by a patented auto-adaptive algorithm. At part load or moderate outside temperature an algorithm intelligently controls the condenser water pump speed and the operation of the glycol cooler (30RW) or the condenser (30RWA) fans to maintain the condensing pressure at its lowest possible value.

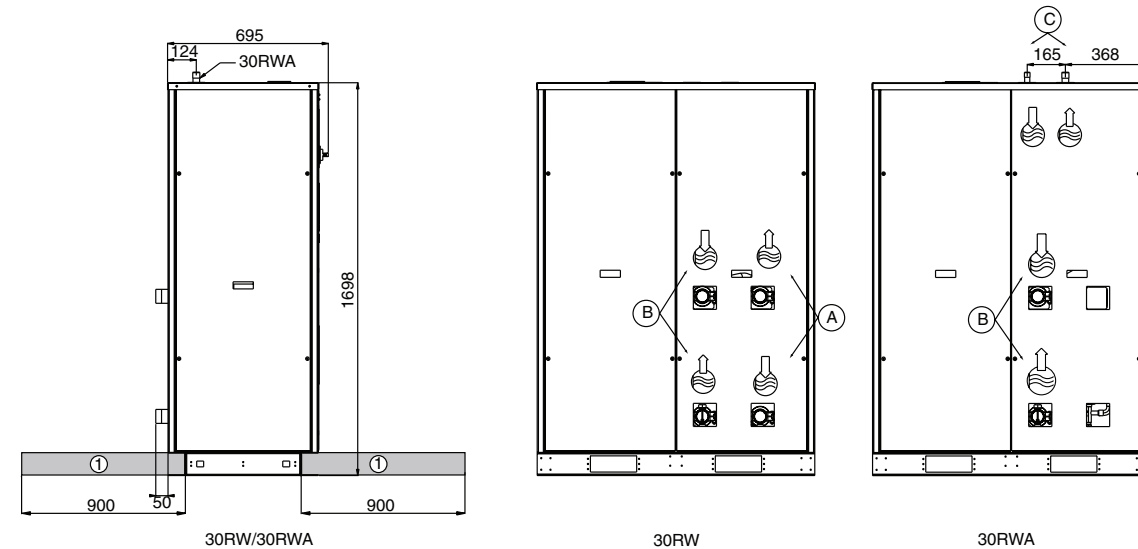
## Dimensions/clearances

**30RW/30RWA 020-045**

**30RW/30RWA 020-045 - unit without hydronic module (option 116E)**



**30RW/30RWA 020-045 – unit without hydronic module (option 116D)**



	30RW 020-030	30RW 040-045
<b>A</b>	1-1/4" gas	2" gas
<b>B</b>	1-1/4" gas	2" gas

#### Legend:

All dimensions are given in mm.

- Water inlet
- Water outlet
- A** Condenser (water inlet/outlet for 30RW unit)
- B** Evaporator
- C** Refrigerant inlet/outlet (30RWA units only)
- 1** Required clearances for maintenance
- Power supply

**NOTE: Drawings are not contractually binding. Before designing an installation, consult the certified dimensional drawings, available on request.**





Unidades de tratamiento de aire para “enchufar y listo” con recuperación de energía

PRO-DIALOG



### 39SQC/R/P 0405-1212

Rango de caudal 0,2-5 m<sup>3</sup>/s (700-18000 m<sup>3</sup>/h)

Las Airostar 39SQ son unidades de tratamiento de aire de doble flujo, equipadas con intercambiador de calor aire-aire de alta eficiencia y sistema de control, para una instalación de tipo “enchufar y listo” (Plug and Play). Están especialmente diseñadas para garantizar la extracción económica del aire interior y la entrada de aire de renovación para cumplir los requisitos actuales y futuros de los edificios de alta eficiencia energética.

Las unidades Airostar se comercializan en dos versiones:

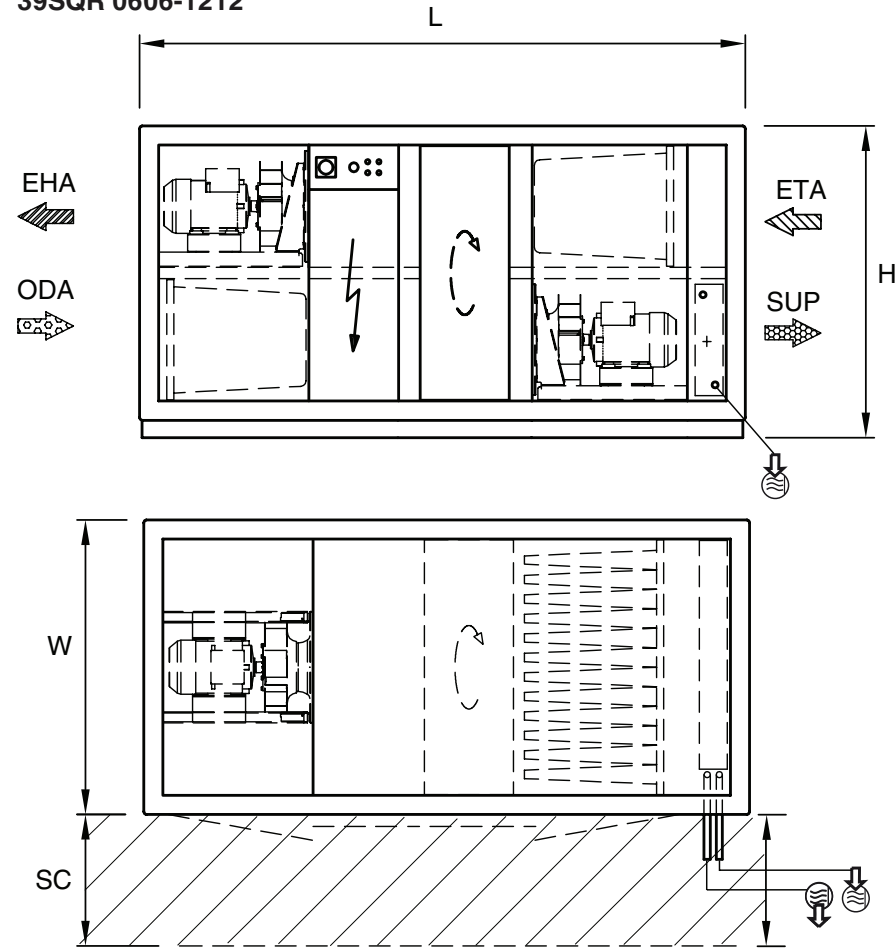
- 39SQC de alta eficiencia con intercambiador de calor de placas a contra-corriente y 39SQR de alta eficiencia con intercambiador de calor giratorio.
- 39SQP de eficiencia estándar con intercambiador de calor de placas de corrientes cruzadas para asegurar la perfecta hermeticidad entre el flujo de aire extraído y el flujo de aire suministrado.

#### Características

- Ahorro de energía
  - El intercambiador de calor recupera hasta el 90% del calor del aire extraído y lo transfiere al aire suministrado, reduciendo así considerablemente la carga térmica del equipo de calefacción y acondicionamiento de aire.
  - Ventiladores sin carcasa (plug-fan) de alta eficiencia para el aire extraído y suministrado. Los ventiladores de accionamiento directo no experimentan pérdidas en los accionamientos por correa y polea. Son más eficientes desde el punto de vista energético y precisan menos mantenimiento. La velocidad de los ventiladores del aire extraído y de suministro es controlada de forma independiente por los inversores de frecuencia.
  - El sistema de control ajusta constantemente la velocidad del ventilador en función de la presión del conducto de suministro o un sensor de CO<sub>2</sub> para aspirar la cantidad correcta de aire de renovación que se necesita en el edificio y minimizar así el consumo de energía.
  - Si la temperatura del aire exterior es inferior a la temperatura ambiente durante la noche, fuera de los períodos de calefacción, la Airostar vuelve a ponerse en marcha automáticamente en el modo de refrigeración

### Dimensiones/areas de servicio (cont.)

39SQR 0606-1212



- Leyendas
- Entrada de agua
  - Salida de agua
  - SUP Aire suministrado
  - ETA Aire extraído
  - ODA Aire exterior
  - EHA Aire expulsado
  - Caja de control

39SQR	Dimensiones, mm					Área de servicio (SC)
	Altura (H)	Anchura (W)	Longitud 1 (L) (unidad sin batería)	Longitud 2 (L) (unidad con batería de agua caliente)	Longitud 3 (L) (unidad con baterías de agua caliente y agua fría)	
0606	1120	1058	2018	2178	2578	600
0707	1280	1218	2178	2338	2738	700
0808	1440	1378	2498	2658	3058	700
0909	1600	1538	2498	2658	3058	700
1010	1760	1698	2578	2738	3138	700
1111	1920	1858	2898	3058	3458	700
1212	2080	2018	3138	3298	3698	700

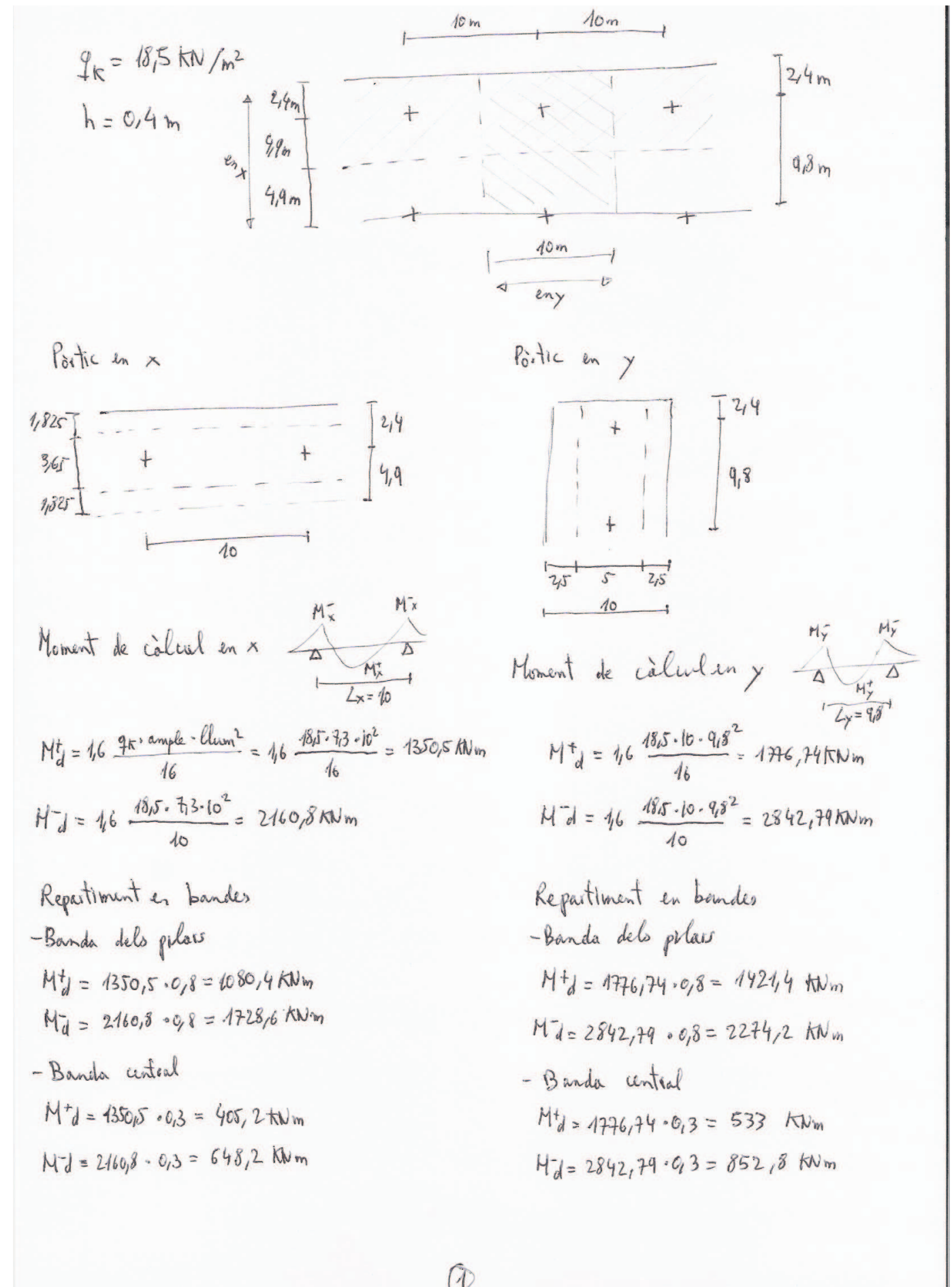
- Notas:
- 1 Dimensiones con batería de recalentamiento de agua caliente y batería de enfriamiento de 4 filas.
  - 2 Unidad con baterías eléctricas de calentamiento - consultar los croquis de dimensiones.
  - 3 Unidad con batería de precalentamiento de agua caliente: + 160 mm.
  - 4 Unidad con cámara de inspección: + 480 mm.
  - 5 Baterías de enfriamiento 6 filas: + 80 mm.
  - 6 Al diseñar una instalación, consultar los croquis de dimensiones certificados, disponibles previa solicitud.

## 4.5-Càlcul de l'estructura

Anexo de càlculo para el predimensionado.

S'ha realitzat un predimensionat de l'estructura. A continuació s'incorpora el càlcul que s'ha realitzat, com a exemple, per al dimensionat d'alguns elements de l'estructura.

S'ha dimensionat una part de l'estructura de forjat de losa massissa de formigó armat corresponent a la zona dels seminaris. Aquests càlculs s'han realitzat segons les fitxes de de la publicació "Números gordos en el proyecto de estructuras". Açò proporciona un ordre de magnitud del dimensionat però no un resultat exacte, ja que s'haurien d'utilitzar recursos de càlculo informàtic que desenvoluparia el càlcul i dimensionat adequat en tota l'estructura de l'edifici.





Llosa massissa. Moment de càlcul per metre lineal

En banda de pilars (en x)

$$M_d^- = 1,6 \cdot \frac{q_k \cdot a \cdot L^2}{10} \cdot 0,8 \cdot \frac{1}{a/2} = 1,6 \cdot \frac{18,5 \cdot 7,3 \cdot 10^2}{10} \cdot 0,8 \cdot \frac{1}{7,3/2} = 473,6 \text{ kNm/m}$$

$$M_d^+ = 1,6 \cdot \frac{q_k \cdot a \cdot L^2}{16} \cdot 0,8 \cdot \frac{1}{a/2} = 1,6 \cdot \frac{18,5 \cdot 7,3 \cdot 10^2}{16} \cdot 0,8 \cdot \frac{1}{7,3/2} = 296 \text{ kNm/m}$$

En banda central (en x)

$$M_d^- = 1,6 \cdot \frac{q_k \cdot a \cdot L^2}{10} \cdot 0,15 \cdot \frac{1}{a/4} = 1,6 \cdot \frac{18,5 \cdot 7,3 \cdot 10^2}{10} \cdot 0,15 \cdot \frac{1}{7,3/4} = 177,6 \text{ kNm/m}$$

$$M_d^+ = 1,6 \cdot \frac{q_k \cdot a \cdot L^2}{16} \cdot 0,15 \cdot \frac{1}{a/4} = 1,6 \cdot \frac{18,5 \cdot 7,3 \cdot 10^2}{16} \cdot 0,15 \cdot \frac{1}{7,3/4} = 111 \text{ kNm/m}$$

En banda de pilars (en y)

$$M_d^- = 1,6 \cdot \frac{18,5 \cdot 10 \cdot 9,8^2}{10} \cdot 0,8 \cdot \frac{1}{10/2} = 454,85 \text{ kNm/m}$$

$$M_d^+ = 1,6 \cdot \frac{18,5 \cdot 10 \cdot 9,8^2}{16} \cdot 0,8 \cdot \frac{1}{10/2} = 284,28 \text{ kNm/m}$$

En banda central (en y)

$$M_d^- = 1,6 \cdot \frac{18,5 \cdot 10 \cdot 9,8^2}{10} \cdot 0,15 \cdot \frac{1}{10/4} = 170,57 \text{ kNm/m}$$

$$M_d^+ = 1,6 \cdot \frac{18,5 \cdot 10 \cdot 9,8^2}{16} \cdot 0,15 \cdot \frac{1}{10/4} = 106,61 \text{ kNm/m}$$

Caliclem l'armadura necessària per a cada banda

$$A_s = \frac{M_d}{0,8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10$$

$$h = 0,4$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1,15} = 430 \text{ N/mm}^2$$

- En x

Banda de pilars

$$M_d^- = 473,6 \text{ kNm/m} \rightarrow A_s = \frac{473,6}{0,8 \cdot 0,4 \cdot 430} \cdot 10 = 34,38 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 20 \phi 20 [2 \phi 20 / c 10 \text{ cm}]$$

$$M_d^+ = 296 \text{ kNm/m} \rightarrow A_s = \frac{296}{0,8 \cdot 0,4 \cdot 430} \cdot 10 = 21,51 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 14 \phi 16 [2 \phi 16 / c 15 \text{ cm}]$$

Banda central

$$M_d^- = 177,6 \text{ kNm/m} \rightarrow A_s = \frac{177,6}{0,8 \cdot 0,4 \cdot 430} \cdot 10 = 12,91 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 10 \phi 16 [\phi 16 / c 10 \text{ cm}]$$

$$M_d^+ = 111 \text{ kNm/m} \rightarrow A_s = \frac{111}{0,8 \cdot 0,4 \cdot 430} \cdot 10 = 8,10 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 10 \phi 12 [\phi 12 / c 10 \text{ cm}]$$

- En y

Banda de pilars

$$M_d^- = 454,85 \text{ kNm/m} \rightarrow A_s = \frac{454,85}{0,8 \cdot 0,4 \cdot 430} \cdot 10 = 33,06 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 20 \phi 16 [2 \phi 16 / c 10 \text{ cm}]$$

$$M_d^+ = 284,28 \text{ kNm/m} \rightarrow A_s = \frac{284,28}{0,8 \cdot 0,4 \cdot 430} \cdot 10 = 20,66 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 10 \phi 20 [\phi 20 / c 10 \text{ cm}]$$

Banda central

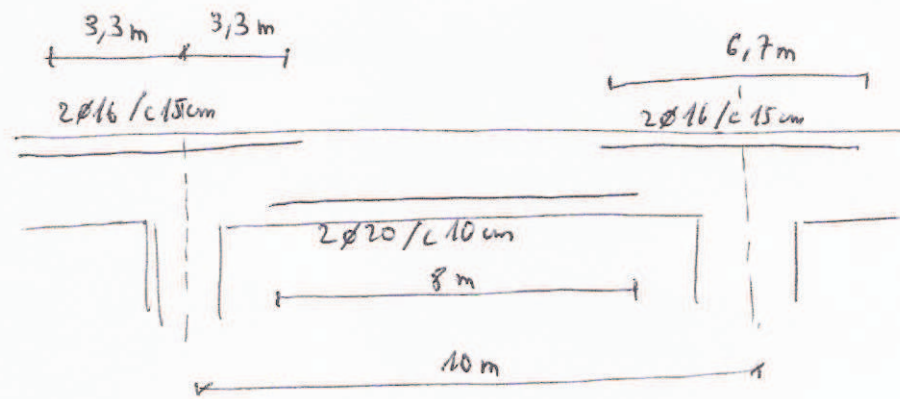
$$M_d^- = 170,57 \text{ kNm/m} \rightarrow A_s = \frac{170,57}{0,8 \cdot 0,4 \cdot 430} \cdot 10 = 12,40 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 10 \phi 16 [\phi 16 / c 10 \text{ cm}]$$

$$M_d^+ = 106,61 \text{ kNm/m} \rightarrow A_s = \frac{106,61}{0,8 \cdot 0,4 \cdot 430} \cdot 10 = 7,75 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 10 \phi 12 [\phi 12 / c 10 \text{ cm}]$$

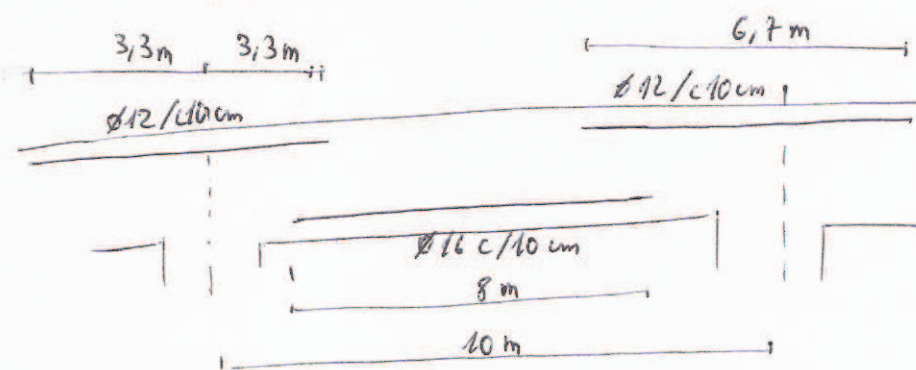
### Esquemes d'armat

En sentit x

Banda de pilars

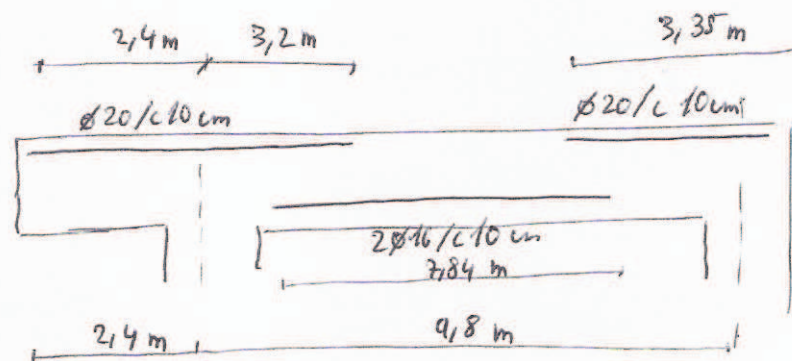


Banda central

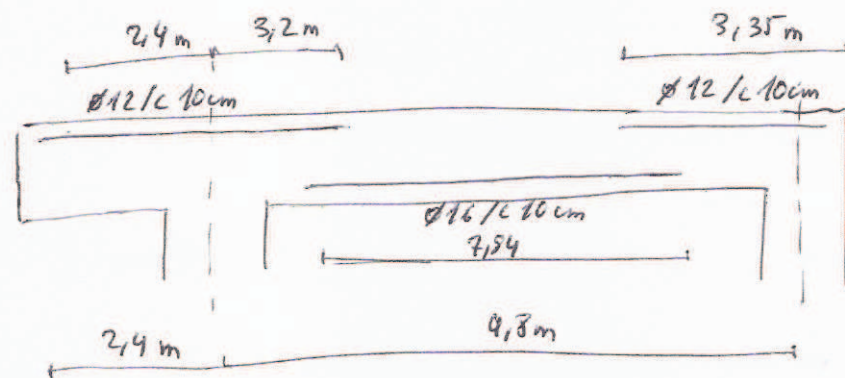


En sentit y

Banda de pilars



Banda central

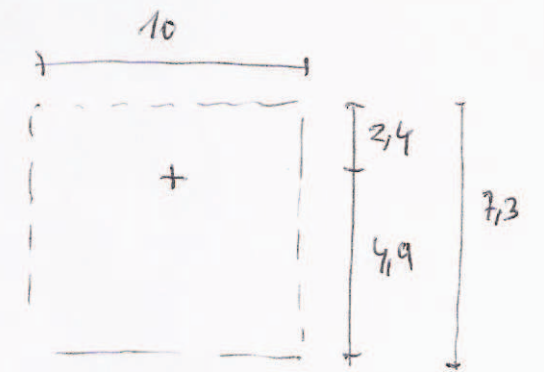


### Pilar de planta baixa

Acer 275 S

Altuera = 3 m

Àmbit de càrrega = 73 m<sup>2</sup>



Per forjat coberta = 14,5 · 73 = 1058,5 kN

Per forjat planta = 18,5 · 73 = 1350,5 kN

$$\beta = 0,5$$

$$L_k = 0,5 \cdot L = 0,5 \cdot 3000 = 1500 \text{ mm}$$

$$\lambda = \frac{L_k}{i} < 200 \rightarrow i = 7,5 \text{ mm} \text{ el 1r perfil que compleix } S_0.2 \rightarrow i = 16,9 \text{ mm}$$

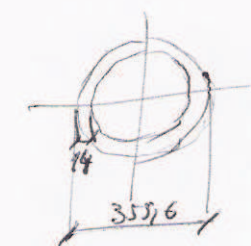
$$\chi = \frac{L_k}{i} = \frac{1500}{16,9} = 88,7$$

$$\bar{\chi} = \frac{\chi}{\chi_R} = \frac{88,7}{86,8} = 1,02 \rightarrow \chi = 0,65$$

$$N_{cr} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} \rightarrow A \geq \frac{N_{cr}}{\chi \cdot f_{yd}} = \frac{(1058,5 + 1350,5) \cdot 10^3}{0,65 \cdot \frac{275}{1,05}} = 14150,7 \text{ mm}^2$$

El perfil del predimensionat és 355,6 · 14

Perfil tubular d'acer laminat





## 46-Fitxes tècniques de sistemes i materials

Làmina impermeabilitzant de cautxú sintètic

### Technical Information Sheet

#### RubberCover™ EPDM membrane

##### 1. Description

The Firestone RubberCover™ EPDM membrane is a 100% cured single-ply roofing membrane made of a synthetic rubber Ethylene-Propylene-Diene Terpolymer.

##### 2. Preparation

Substrates need to be clean, smooth, dry and free of sharp edges, loose or foreign materials, oil, grease and other materials that may damage the membrane. All surface voids greater than 5 mm wide shall be properly filled with an acceptable fill material.

##### 3. Application

Allow the membrane to relax for approximately 30 minutes before adhering it to the substrate. Install the RubberCover™ EPDM membrane in accordance with the installation instructions and details.

##### 4. Coverage

The dimensions of the membrane are calculated to cover the substrate and possible upstands. Provide an additional length (150 mm) at upstands for easy manipulation.

##### 5. Characteristics

Physical	Property	Test Method	Declared value
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Elastomeric membrane with a good combination of high elasticity and tensile strength.</li> <li>■ Excellent resistance to U.V. and ozone.</li> <li>■ Retains its flexibility at low temperature (-45°C).</li> <li>■ Resists to temperature shocks up to 250°C.</li> <li>■ Excellent resistance to alkali rains.</li> <li>■ Less resistant to oil products. Contact with mineral and vegetable oils, petroleum based products, hot bitumen and grease must be avoided.</li> </ul>	Thickness	EN 1849-2	1.0 mm
	Watertightness	EN 1928 (B)	Pass
	Tensile strength (L/T)	EN 12311-2 (B)	≥ 6 N/mm <sup>2</sup>
	Elongation (L/T)	EN 12311-2 (B)	≥ 300 %
	Resistance to impact - hard substrate	EN 12691 (A)	≥ 200 mm
	Resistance to static load - hard substrate	EN 12730 (B)	≥ 25 kg
	Tear resistance (L/T)	EN 12310-2	≥ 30 N
	Dimensional stability	EN 1107-2	≤ 0.5 %
	Foldability at low temperature	EN 495-5	≤ - 45°C
	UV exposure	EN 1297	Pass

Note: As European standards continue to develop, please contact Firestone Technical Services or check Firestone RubberCover™ Website for latest updates on physical properties.

##### 6. Packaging / Storage / Shelf Life

Thickness (mm)	Width (m)	Length (m)	Weight (kg/m <sup>2</sup> )
1.0	3.05 - 4.57 - 6.10	7.62	1.17

Note: Special sizes are available upon request.

**Storage:** Store away from sources of punctures and physical damage. Store away from ignition sources and open flame.

**Shelf Life:** Unlimited.



Rubbercover TIS - Last updated 08-04-09

## Tauler d'acabat interior en compartimentacions

		<h1>FICHA TÉCNICA</h1>		Doc.: FTPROLIGNA Rev.: 009 – Oct 2011 Hoja 1/1	
MATERIAL:		ESPEJOR:		ACABADO:	
PROLIGNA		8-20 mm		TEXTURE (RELIEVE)	
ENSAYOS	RESULTADO	PROPIEDAD O ATRIBUTO	UNIDAD DE MEDIDA	NORMA	
<b>1. INSPECCIÓN</b>					
Color, diseño y aspecto de la superficie	Teniendo en cuenta que la madera es un producto natural, cada chapa puede ser considerada única. Diferencias de color y veta son consideradas normales. Singularidades como nudos, e inclusiones de resina no son consideradas defectos, sino partes del diseño decorativo. Existen diferencias en el comportamiento de solidez del color a la luz dependiendo de la especie y procedencia de la madera.			EN 438-8 Apto. 5.2.2.3	
<b>2. TOLERANCIAS DIMENSIONALES</b>					
Espesor (t)	7,0 – 9,6 9,9 – 12,4 12,9 – 15,6 15,7 – 18,3 18,9 – 21,3	t = 8,0 t = 11,0 t = 14,0 t = 17,0 t = 20,0	mm	EN 438-2 Apto. 5	
Longitud y anchura	+ 10 / - 0	----	mm	EN 438-2 Apto. 6	
Rectitud bordes	1,5	----	mm/m	EN 438-2 Apto. 7	
Cuadratura	1,5	----	mm/m	EN 438-2 Apto. 8	
<b>3. GENERALES</b>					
Resistencia a la flexión	≥ 70 ≥ 60	Carga dirección longitudinal Carga dirección transversal	MPa	EN 310	
Módulo elástico en flexión	≥ 7.000 ≥ 6.000	Carga dirección longitudinal Carga dirección transversal	MPa	EN 310	
Resistencia al desgaste superficial	≥ 50 ≥ 150	Resistencia al desgaste	Revoluciones Punto inicial Valor desgaste	EN 438-2 Apto. 10	
Resistencia a la inmersión en agua hirviendo	≥ 4	Aspecto	Grado	EN 438-2 Apto. 12	
Resistencia al rayado	3	Fuerza	Grado	EN 438-2 Apto. 25	
Solidez a la luz	≥ 4 < 4 (A)	Contraste	Grado escala grises	EN 438-2 Apto. 27	
Resistencia al encolado: Tracción plana	≥ 2	Fuerza adhesión	MPa	ASTM C 297	
<b>4. REQUISITOS DE MARCADO CE</b>					
Reacción al fuego	D-s2,d0	Euroclase t ≥ 8 mm	Clasificación	EN 13.501-1	
Resistencia a las fijaciones	e < 15 mm: ≥ 150	Fuerza	N/mm	EN 438-7 Apto. 4.5	
	e ≥ 15 mm: ≥ 2.000		N		
Densidad	≥ 0,75	Densidad	g/cm <sup>3</sup>	-	
Contenido en pentaclorofenol	≤ 5	Concentración	ppm	EN 438-7 Apto. 4.10	
Emisión de formaldehído	E1	Emisión formaldehído	Clase	EN 717-2	
Resistencia de la unión	≥ 1	Fuerza adhesión	MPa	EN 438-7 Apto. 4.7	
Resistencia a la tracción en flexión	≥ 1	Fuerza adhesión	MPa	EN 438-7 Apto. 4.8	
Calidad de la línea de cola	5	Efectividad del adhesivo	Grado	EN 438-7 Apto. 4.13.3	
Resistencia a la temperatura elevada	Sin alteración	Aspecto	Valoración	EN 438-7 Apto. 4.13.3	
Resistencia al agua	≤ 7	Incremento grosor	%	EN 438-7 Apto. 4.13.3	

(A) Arce, Haya Natural, Roble Blanco

Tauler d'acabat interior en compartimentacions en zones humides

		<h1>FICHA TÉCNICA</h1>		Doc.: FTNEPTUNO	
				Rev.: 005 – Sept 2009	
				Hoja: 1/1	
MATERIAL:		ESPESOR:		ACABADO:	
NEPTUNO		6-22 mm		TEXTURE (RELIEVE)*	
ENSAYOS	RESULTADO	PROPIEDAD O ATRIBUTO	UNIDAD DE MEDIDA	NORMA	
<b>1. INSPECCIÓN</b>					
Color, diseño y aspecto de la superficie	Teniendo en cuenta que la madera es un producto natural, cada chapa puede ser considerada única. Diferencias de color y veta son consideradas normales. Singularidades como nudos, e inclusiones de resina no son consideradas defectos, sino partes del diseño decorativo. Existen diferencias en el comportamiento de solidez del color a la luz dependiendo de la especie y procedencia de la madera.			EN 438-8 Apto. 5.2.2.3	
<b>2. TOLERANCIAS DIMENSIONALES</b>					
Espesor (t)	± 0,40 ± 0,50 ± 0,60 ± 0,70 ± 0,80	6,0 ≤ t < 8,0 8,0 ≤ t < 12,0 12,0 ≤ t < 16,0 16,0 ≤ t < 20,0 20,0 ≤ t < 25,0	mm	EN 438-2 Apto. 5	
Longitud y anchura	+ 10 / - 0	----	mm	EN 438-2 Apto. 6	
Rectitud bordes	1,5	----	mm/m	EN 438-2 Apto. 7	
Cuadratura	1,5	----	mm/m	EN 438-2 Apto. 8	
<b>3. PROPIEDADES FÍSICAS</b>					
Estabilidad dimensional	0,30 0,60	Dirección longitudinal Dirección transversal	% máx.	EN 438-2 Apto. 17	
Resistencia al impacto (bola de gran diámetro)	≥ 1.800	Altura de caída sin huella superior a 10 mm (t ≥ 6 mm)	mm	EN 438-2 Apto.21	
Resistencia a la flexión	≥ 80 ≥ 80	Carga dirección longitudinal Carga dirección transversal	MPa	EN ISO 178	
Módulo elástico en flexión	≥ 9.000 ≥ 9.000	Carga dirección longitudinal Carga dirección transversal	MPa	EN ISO 178	
Solidez a la luz	≥ 4 < 4 (A)	Contraste	Grado escala grises	EN 438-2 Apto. 27	
<b>4. REQUISITOS DE MARCADO CE</b>					
Reacción al fuego	C-s2,d0	Euroclase t ≥ 6 mm	Clasificación	EN 13.501-1	
Permeabilidad al vapor de agua	110 250	Método plato húmedo Método plato seco	μ	EN 438-7 Apto. 4.4	
Resistencia a las fijaciones	> 2.000 > 3.000 > 4.000	Fuerza para t = 6 mm Fuerza para t = 8 mm Fuerza para t ≥ 10 mm	N	EN 438-7 Apto. 4.5	
Densidad	≥ 1,35	Densidad	g/cm³	EN ISO 1.183	
Resistencia a la inmersión en agua hirviendo	≤ 2 ≤ 2 ≥ 4	Aumento de masa Aumento de espesor Aspecto	% Grado	EN 438-2 Apto. 12	
Resistencia a la tracción	≥ 60	Carga dirección longitudinal Carga dirección transversal	MPa	EN ISO 527-2	
Emisión de formaldehído	E1	Clasificación	Clase	EN 438-7 Apto. 4.11	

(A) Arce, Haya Natural, Roble Blanco

\* Salvo los colores Marrón Claro, Rustik, Claro, Mocca, Cream, Marrón Tostado, Marrón Oscuro, Ice Grey que tienen el acabado Smooth (liso)

Sistema per a tancament de doble fulla, amb posterior revestiment amb acabat de tauler de fusta

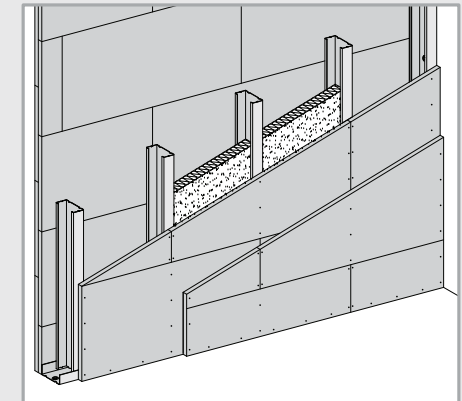
W382.es Knauf Aquapanel Indoor

Tabique múltiple, con dos placas a cada lado



Altura máxima

Perfil	Modulación montantes	Altura máxima de tabique	
		Montantes Normales N	Montantes en H
Espeor 0,6 mm	cm		
Montante Knauf 50/50	60 40	3,30 3,60	3,90 4,30*
Montante Knauf 75/50	60 40	4,10* 4,55*	4,90* 5,40*
Montante Knauf 100/50	60 40	4,85* 5,35*	5,75* 6,40*



Detalles E 1:5

**W382.es-VO1 Encuentro con techo**

**W382.es-A1 Encuentro con muro**

**W382.es-B1 Junta vertical**

**W382.es-VM1 Junta horizontal**

**W382.es-C1 Encuentro en T**

**W382.es-D1 Esquina**

**W382.es-VU1 Encuentro con Forjado**

**W382.es-E1 Paso de puerta-Refuerzo perfil 2 mm**

**W382.es-E1 Paso de puerta-Puerta estándar**

\* De acuerdo a lo indicado en la norma UNE EN 1364-1 la altura máxima certificada para sistemas de tabiques con protección al fuego es de 4,00 mt.



## **Fusta**

ELONDO

Nom comercial:

Elondo, Tali, Elon.

Nom botànic:

*Erythrophleum ivorense*, *Erythrophleum micranthum*, *Erythrophleum suaveolens*, *Erythrophleum guineense*.

Descripció de la fusta

En primer lloc, cal ressaltar que no existeix una diferència significativa entre ambdues espècies. El color de la fusta d'albura varia del blanc-groc al blanc rosa i el del duramen del marró-groguenc al marró vermellós, que es va enfosquint en funció de la seva exposició a la llum. La fusta d'albura està clarament diferenciada i en la fusta en rotllo ocupa un espessor de 3 a 6 cm. Els anells de creixement són poc visibles i quan són amples estan subratllats per una veta fina de color marró. La fibra és molt entrellaçada. El gra és gruixut. En presència d'humitat s'han observat atacs recíprocs del Tali i del ferro. Els elements d'unió de ferro (perns, cargols, etc.) tenen el perill de perdre la seva resistència al cap d'alguns mesos. És una fusta que resisteix bé els àcids de serrat i mecanitzat pot causar irritacions en les vies respiratòries, mucoses i la pell d'algunes persones.

Procedència i disponibilitat:

Es troba en l'oest, en el centre i en l'est d'Àfrica. L'*Erythrophleum ivorense* es troba en la selva sempre verd de Guinea, Gabon i Congo, on forma grans masses. L'*Erythrophleum suaveolens* és una espècie de muntanya de les àrees semihumides i es troba en la sabana guineana, a la franja que abasta des de Gàmbia, al nord-oest, fins a Kenya, en l'est, i des de Moçambic en el sud-est fins al Zaire en el sud-oest. Les seves masses forestals són importants. La seva producció i exportació són escasses o gairebé menyspreables.

Durabilitat natural i impregnabilitat:

La fusta està classificada com molt resistent enfront de l'acció dels fongs, no atacable pels líctids, molt resistent als tèrmitis i resistent als xilòfags marins. La fusta de duramen és poc impregnable.

Propietats:

Densitat: 890 – 960 kg/m<sup>3</sup>. Contracció: Mitjanament nerviosa-Nerviosa. Duresa: Molt dura.

En el serrat es recomana utilitzar equips de gran potència i és necessari instal·lar un bon sistema d'aspiració. Les serres es desafilin ràpidament i es recomanen les estelidades (amb pas de dent petita i de cinta gruixuda). No presenta bones aptituds per a l'obtenció de xapes per desenrotllar. És possible obtenir xapes mitjançant tall a la plana, encara que és difícil, però prèviament requereix un estufat suau a 90° C durant 48 hores.

El mecanitzat presenta dificultats a causa de la fibra entrellaçada. En el regruixit, emmotllat o espigolat poden saltar estelles, per la qual cosa es recomana disminuir la velocitat d'avanç de les màquines i treballar amb un angle de 10 a 15°. A l'encaixat és necessari disposar d'un per a estelles.

En el trepant presenta una lleugera tendència a carbonitzar-se. És necessari instal·lar un bon sistema d'aspiració. Els útils es desafilin ràpidament, en algunes fonts s'esmenten que es poden utilitzar els útils ordinaris i en unes altres es recomanen els especials de carbur de tungstè.

L'encolat és delicat i només es recomana per a aplicacions d'interior. El clavat i cargolat presenta dificultats a causa de la seva duresa i és necessari realitzar trepants previs. Abans d'aplicar els productes d'acabat és necessari realitzar un tractament previ per segellar els porus.

La velocitat d'assecat és lenta. El seu assecat ha de conduir-se acuradament. Presenta riscos importants que es produeixin deformacions i escassos riscos que apareguin vetes.

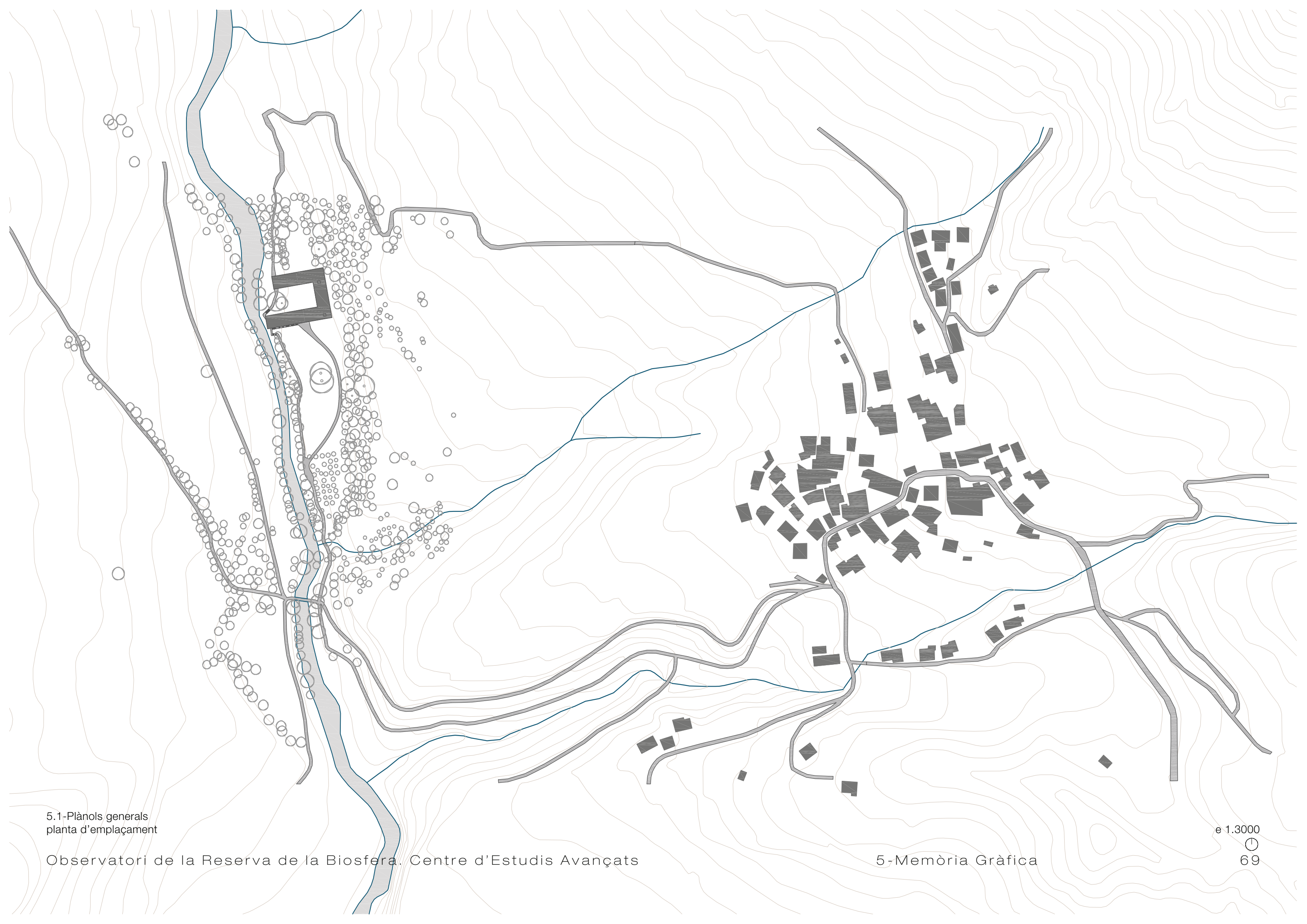
Aplicacions:

Fusteria exterior, fusteria interior (sòls), fusteria d'armar, obres hidràuliques, construccions portuàries, pals, ponts (en contacte amb el sòl o l'aigua), entremaliades, mobles de jardí, torneria.

En algunes aplicacions poden substituir al Azobé.







5.1-Plànols generals  
planta d'emplaçament

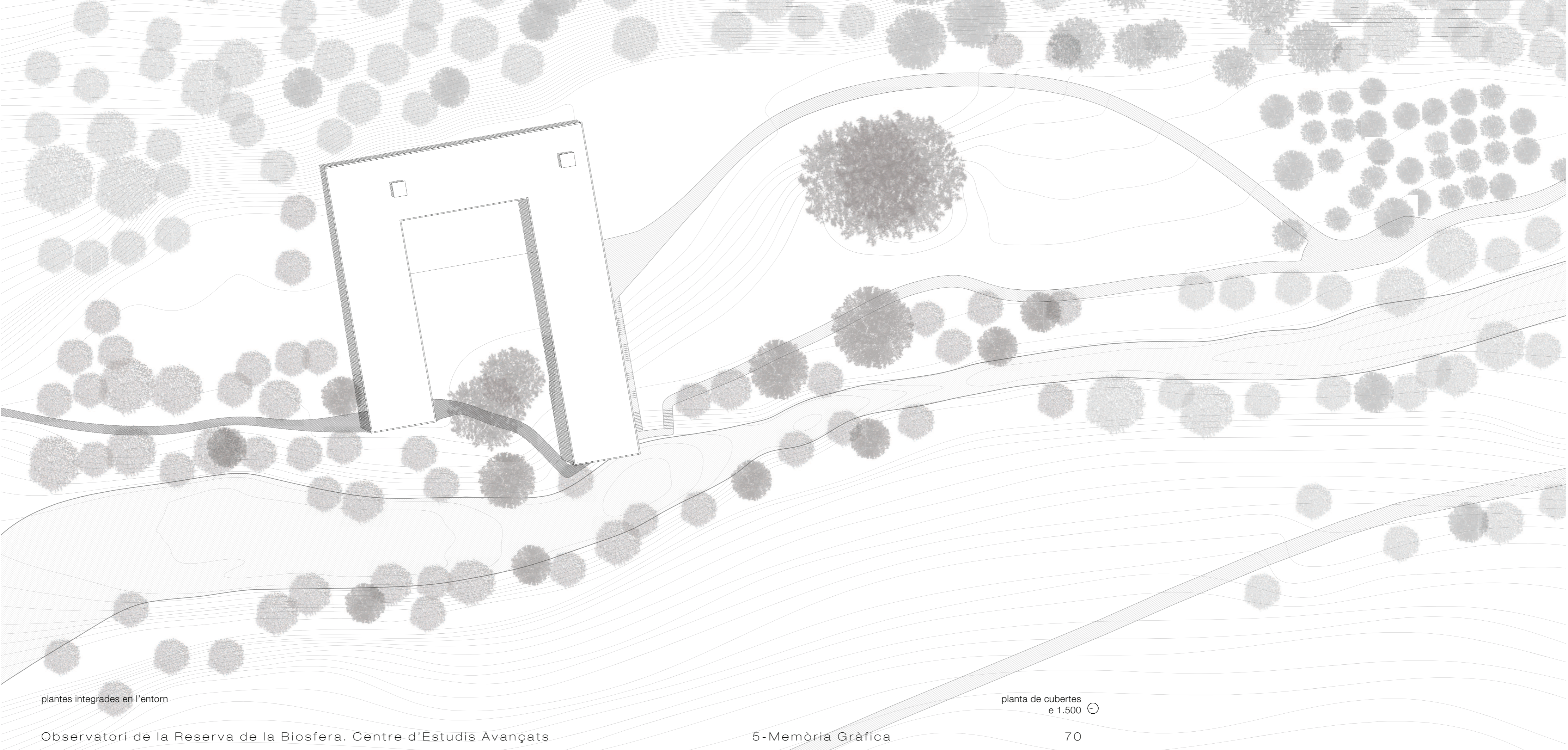
Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

5-Memòria Gràfica

e 1.3000







plantes integrades en l'entorn

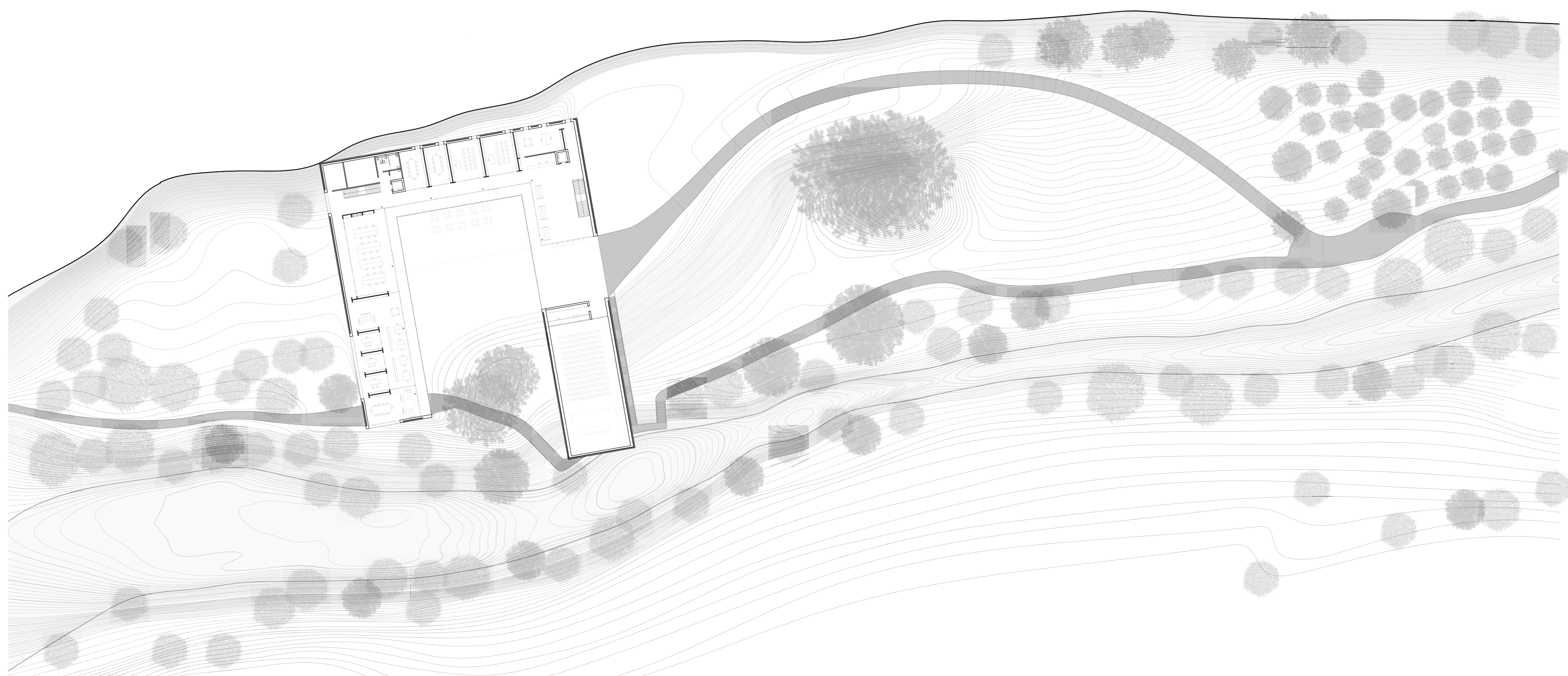
Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

5-Memòria Gràfica

planta de cubertes  
e 1.500

70





plantes integrades en l'entorn

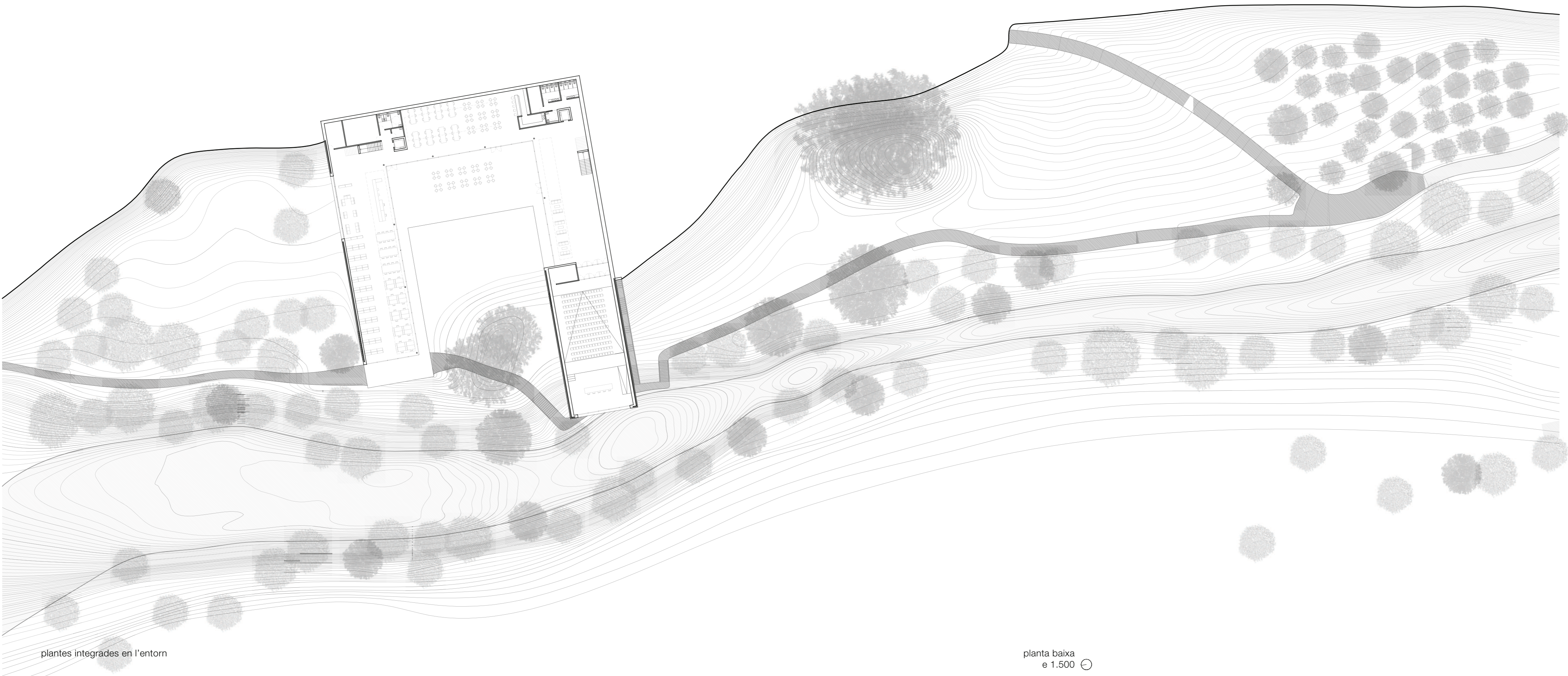
Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

5-Memòria Gràfica

planta primera  
e 1.500

71



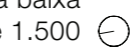


plantes integrades en l'entorn

Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

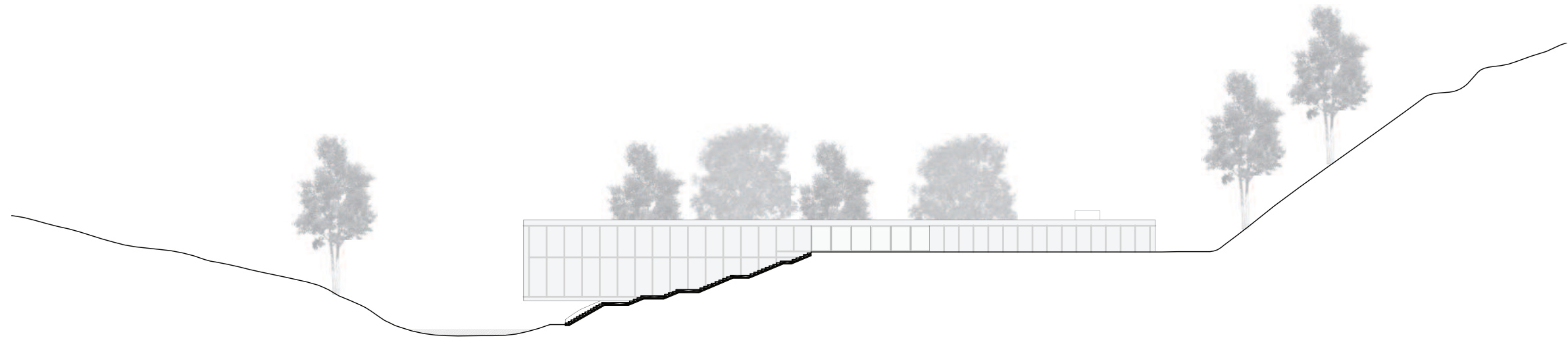
5-Memòria Gràfica

planta baixa  
e 1.500

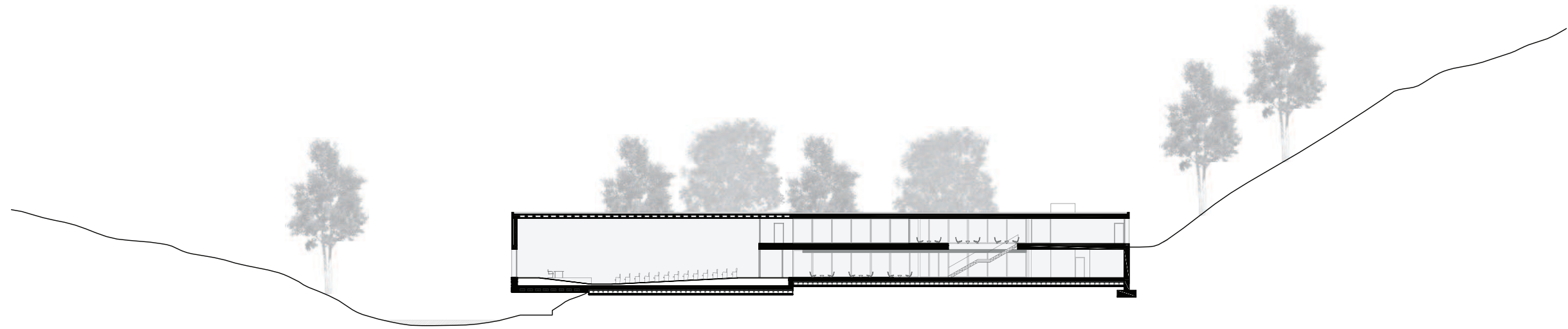


72

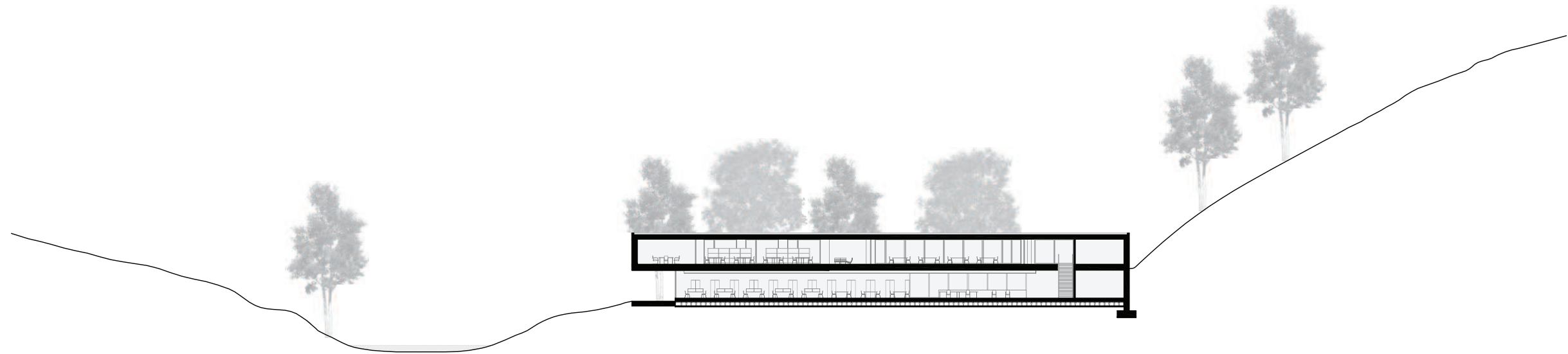
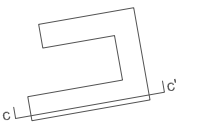




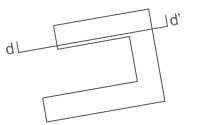
alçat sud



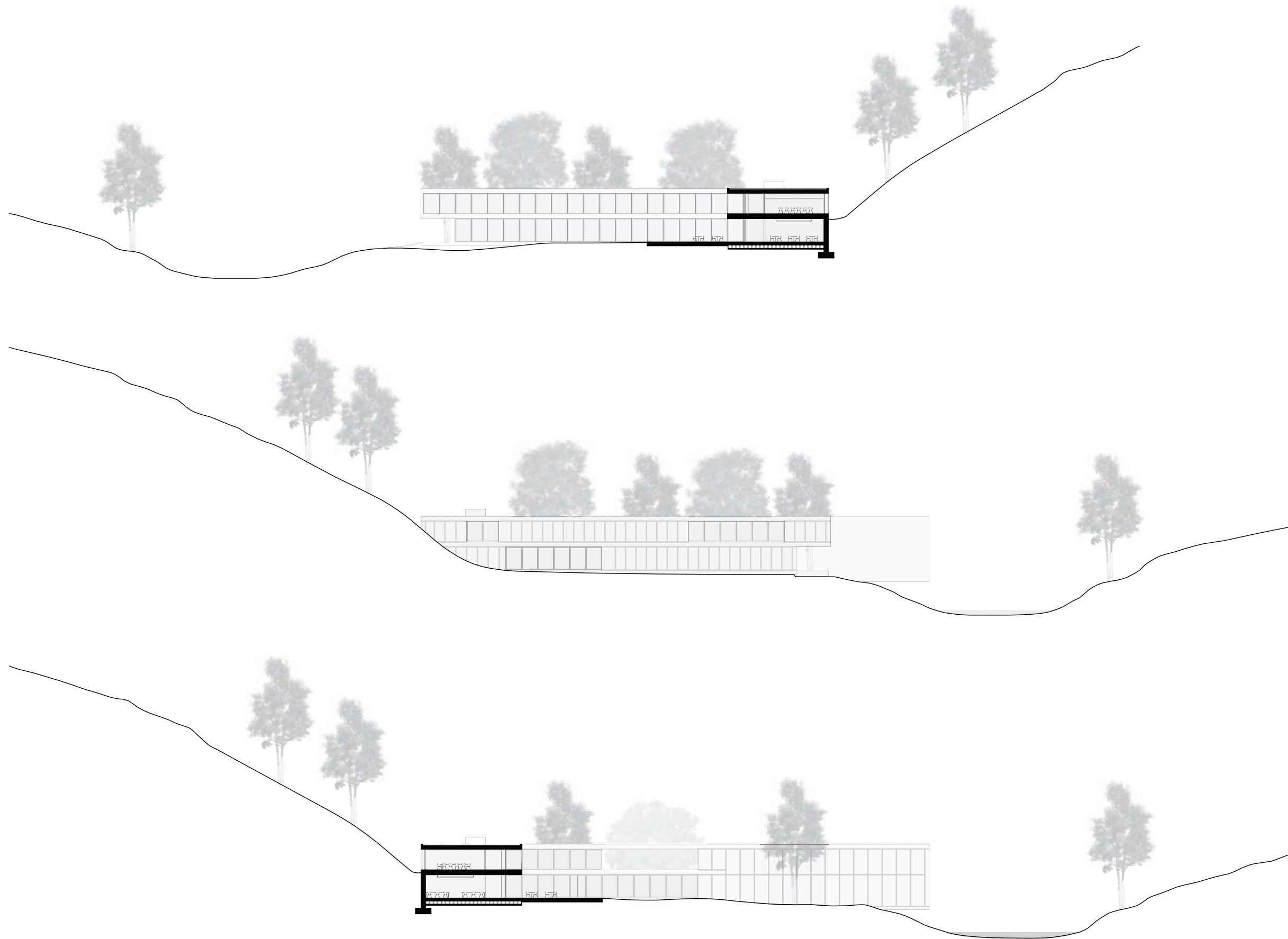
secció c-c'



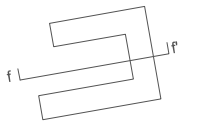
secció d-d'



alçats i seccions integrats en l'entorn  
e 1.500

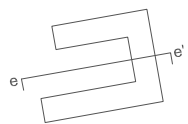


secció f-f'



alçat sud

secció e-e'



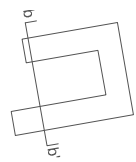
alçats i seccions integrats en l'entorn  
1.200



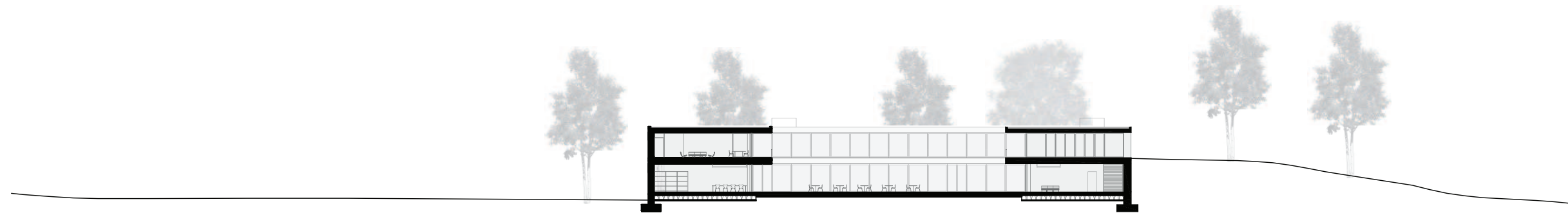
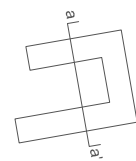
alçat oest



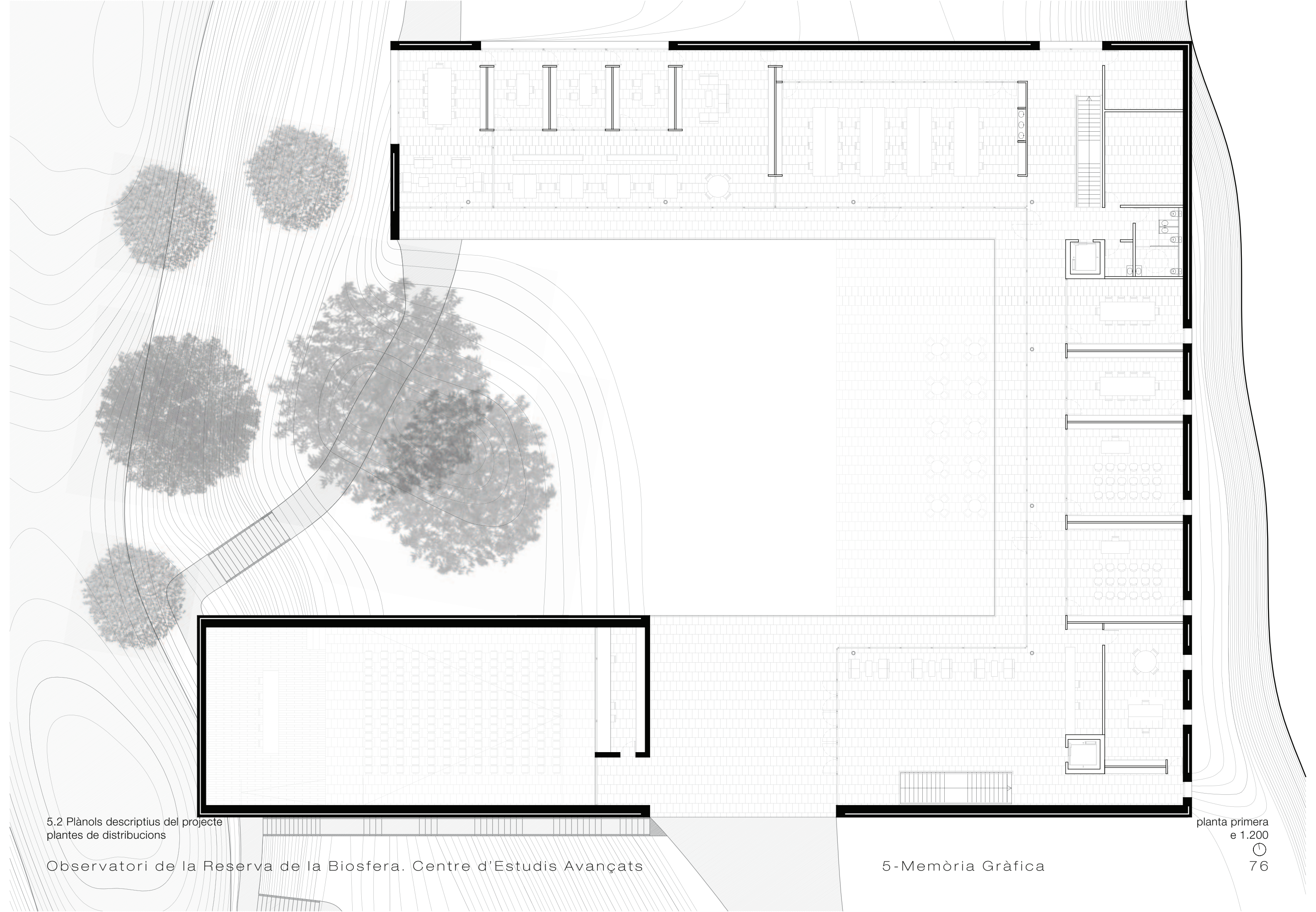
secció b-b'



secció a-a'



alçats i seccions integrats en l'entorn  
1.200



5.2 Plànols descriptius del projecte  
plantes de distribucions

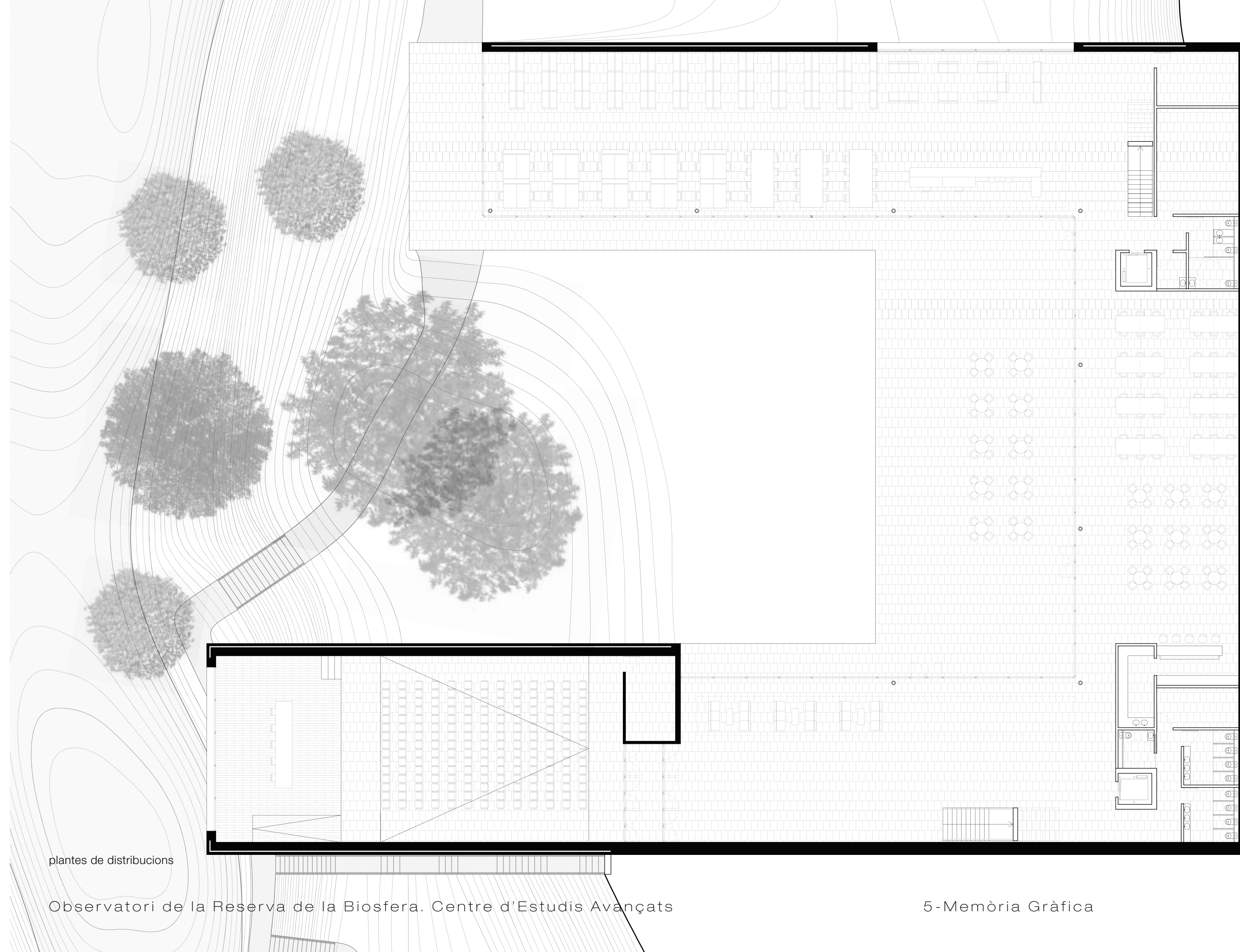
Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

5-Memòria Gràfica

planta primera  
e 1.200

76





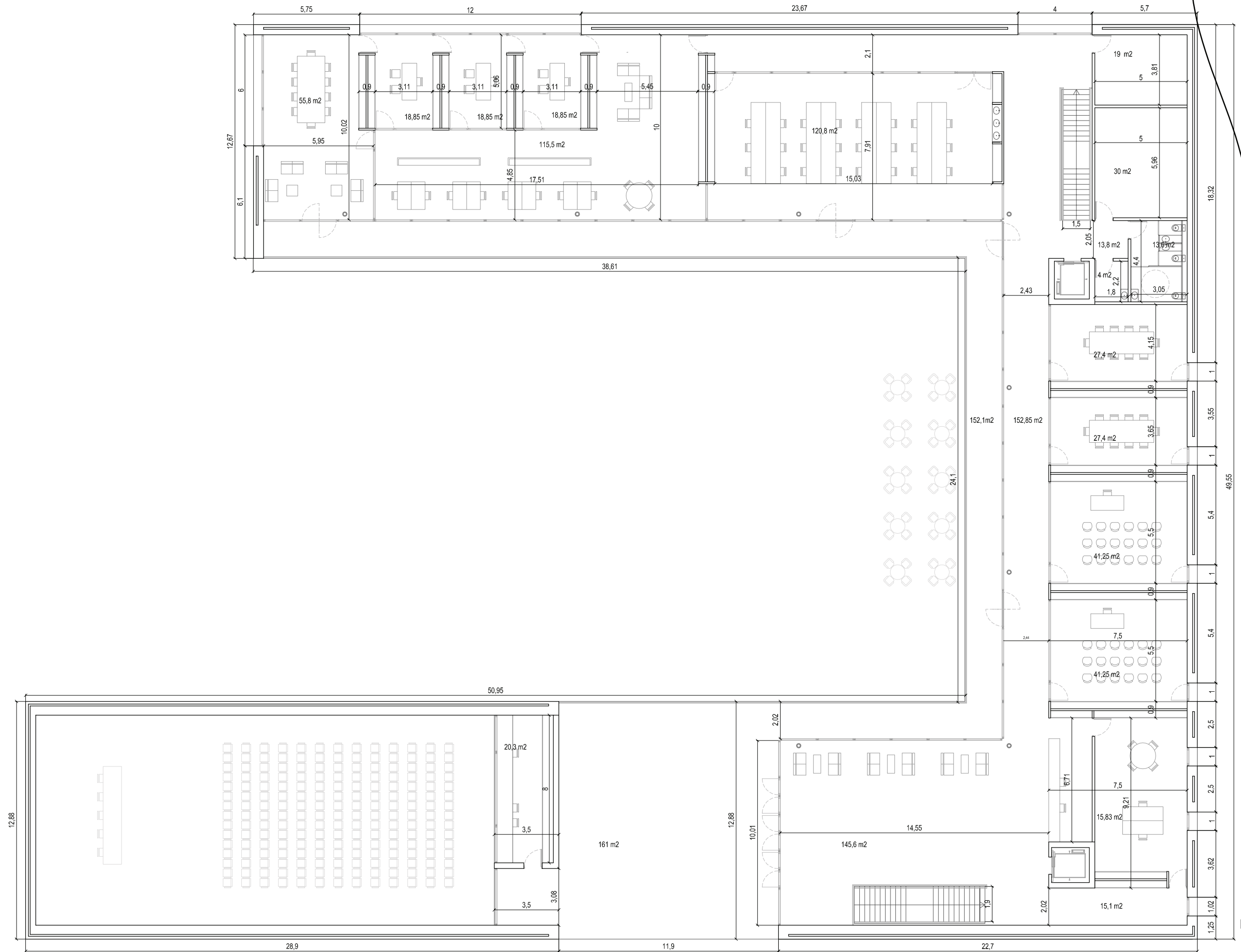
plantes de distribucions

Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

5-Memòria Gràfica

planta baixa  
e 1.200

○  
77



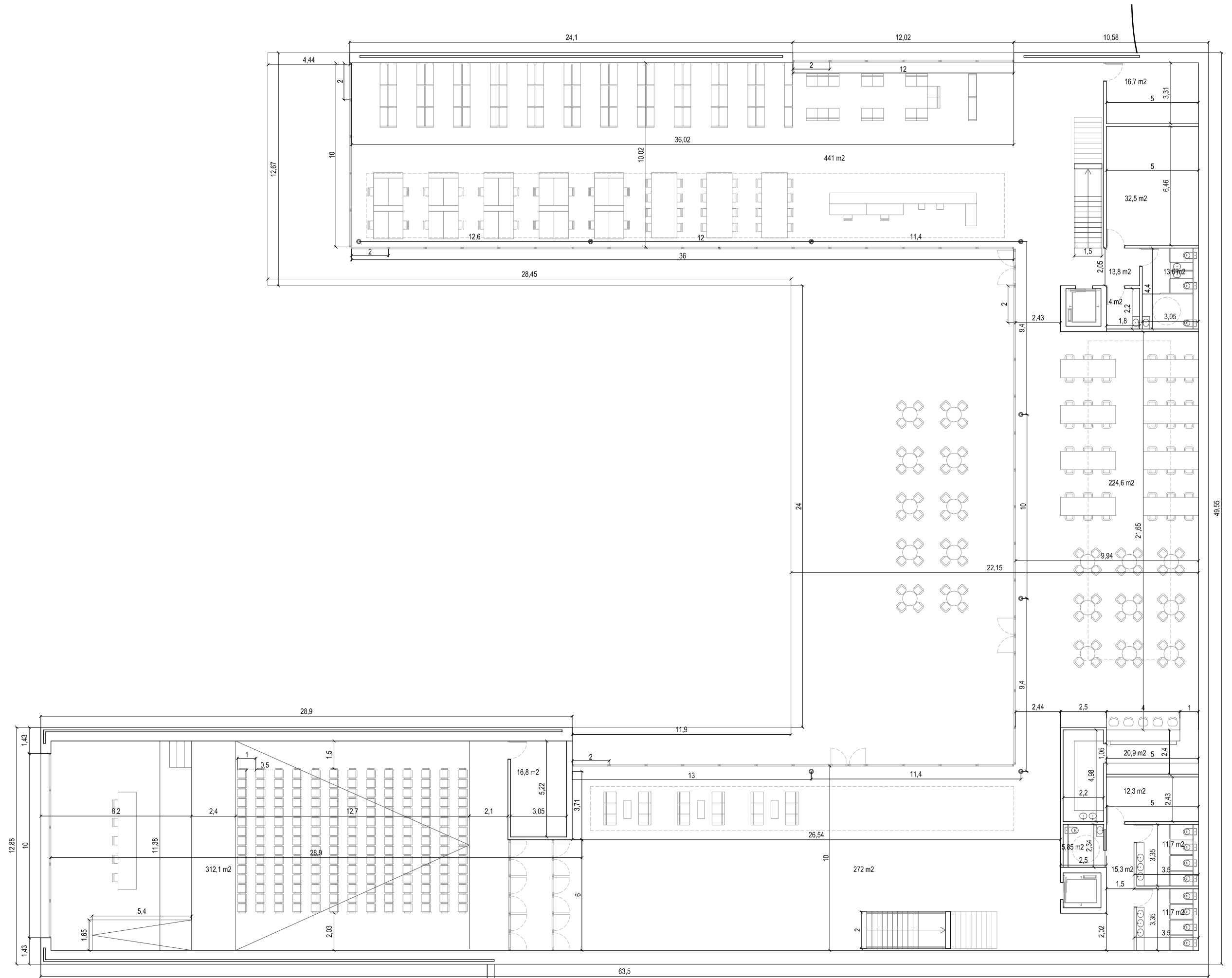
plantes de cotes i superfícies

Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

5-Memòria Gràfica

planta primera e 1.200



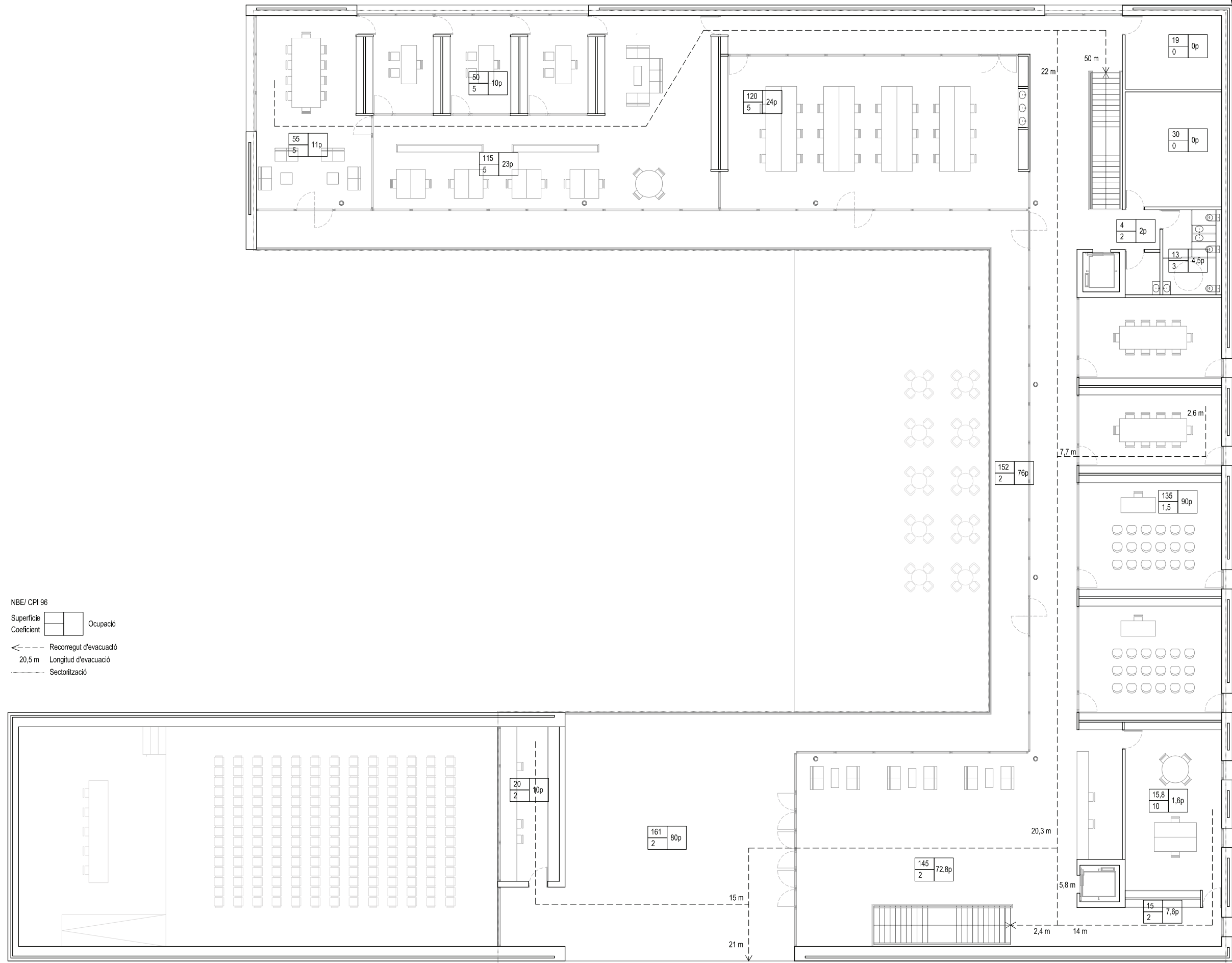


plantes de cotes i superfícies

Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

5-Memòria Gràfica

planta baixa e 1.200

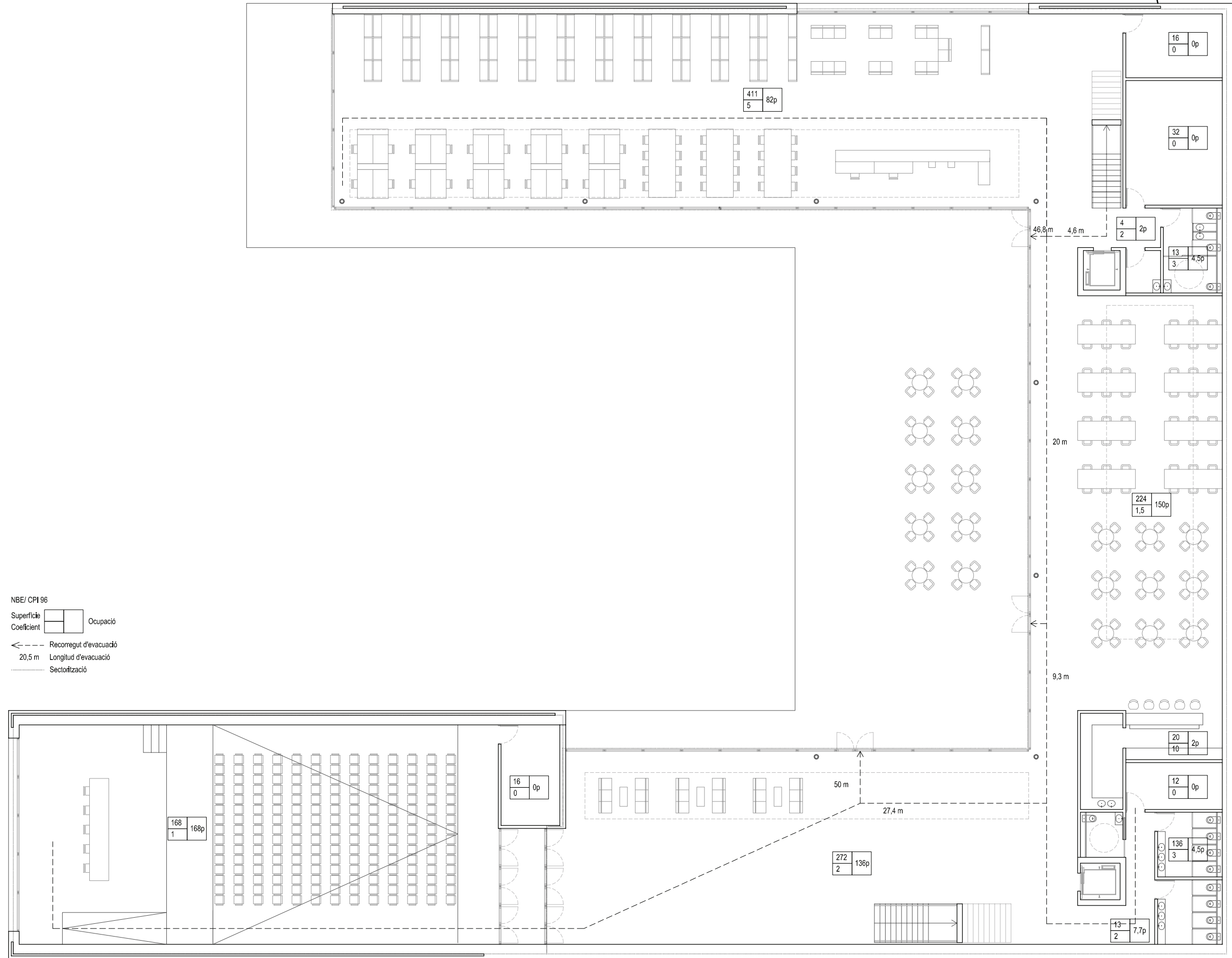


planta de justificació del DBSi

planta primera e 1.200



NBE/ CPI 96  
 Superfície Coeficient Ocupació  
 ← - - - Recorregut d'evacuació  
 20,5 m Longitud d'evacuació  
 - - - - - Sectorització

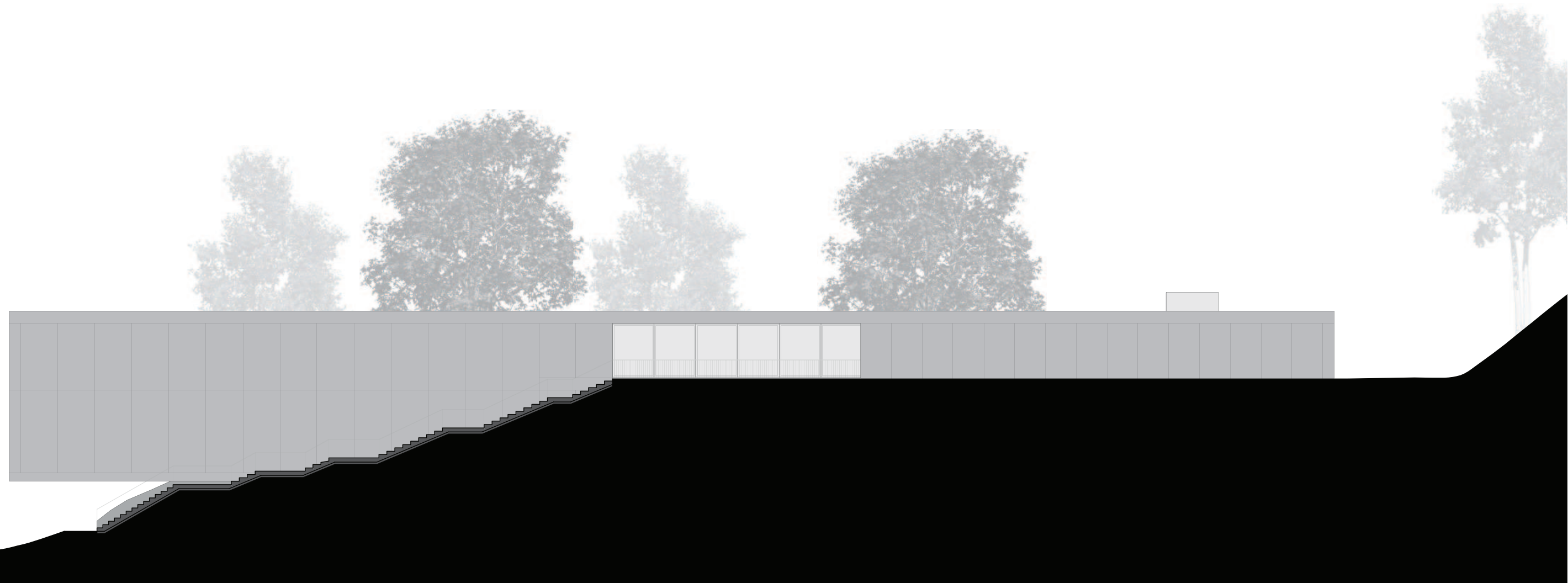


planta de justificació del DBSi

Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

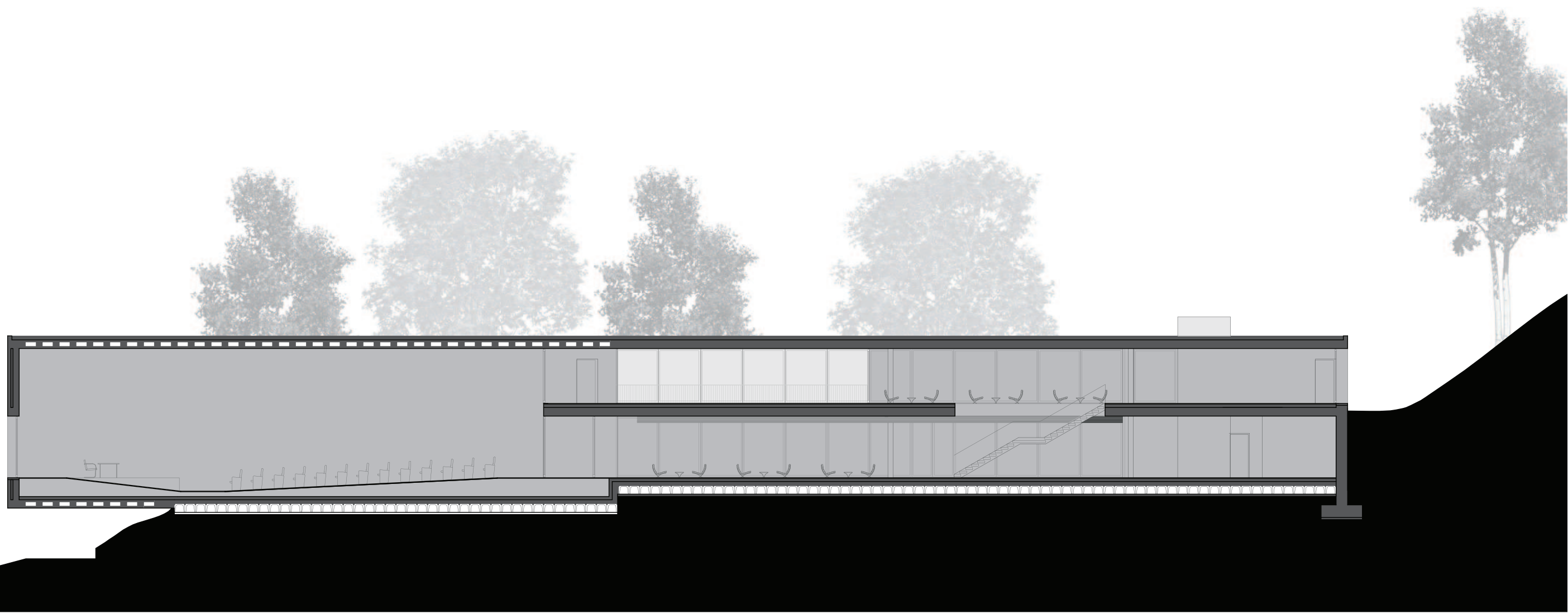
5-Memòria Gràfica

planta baixa e 1.200

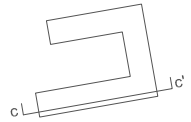


alçats i seccions  
alçat sud

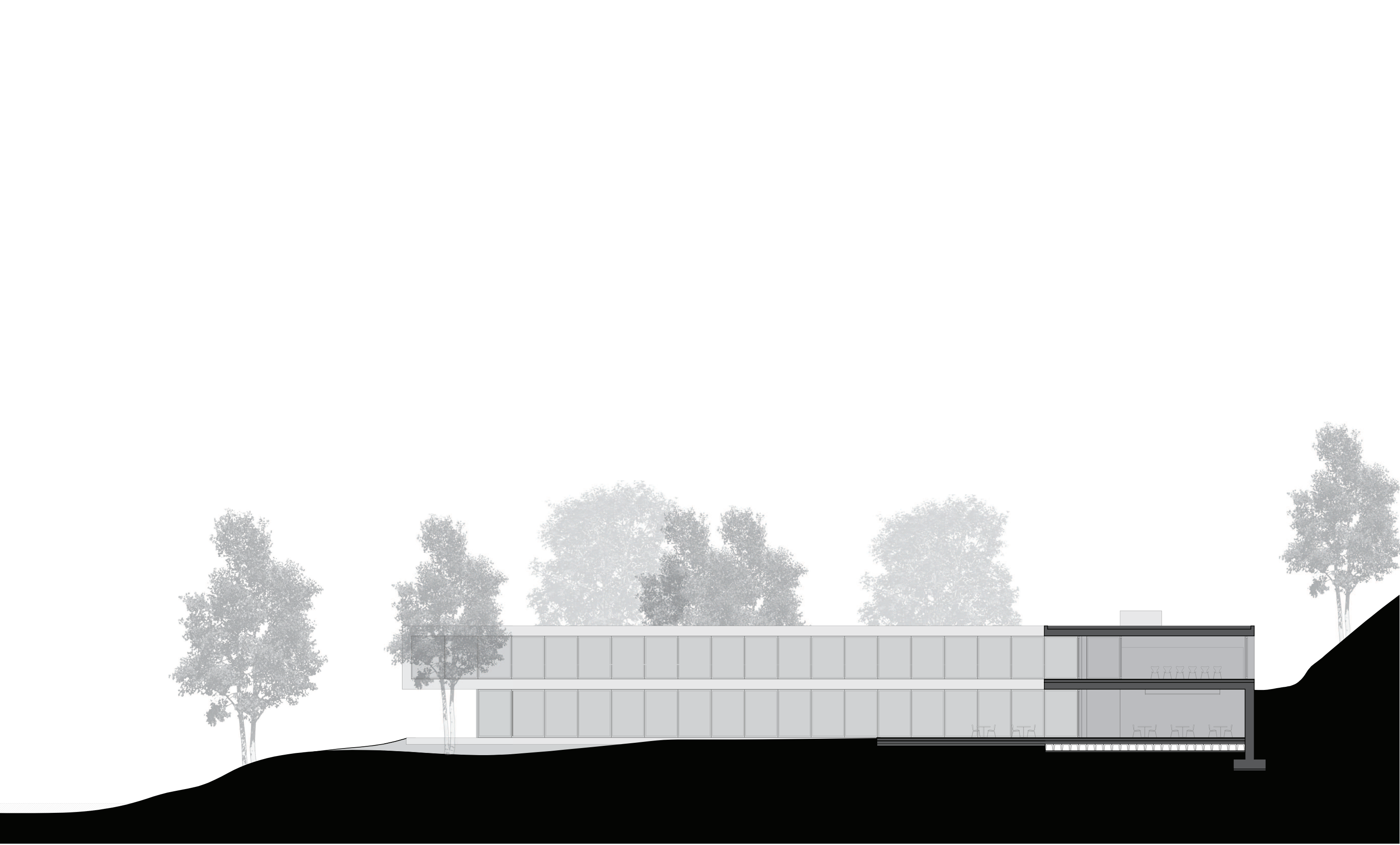




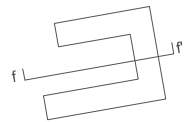
alçats i seccions  
secció c-c'



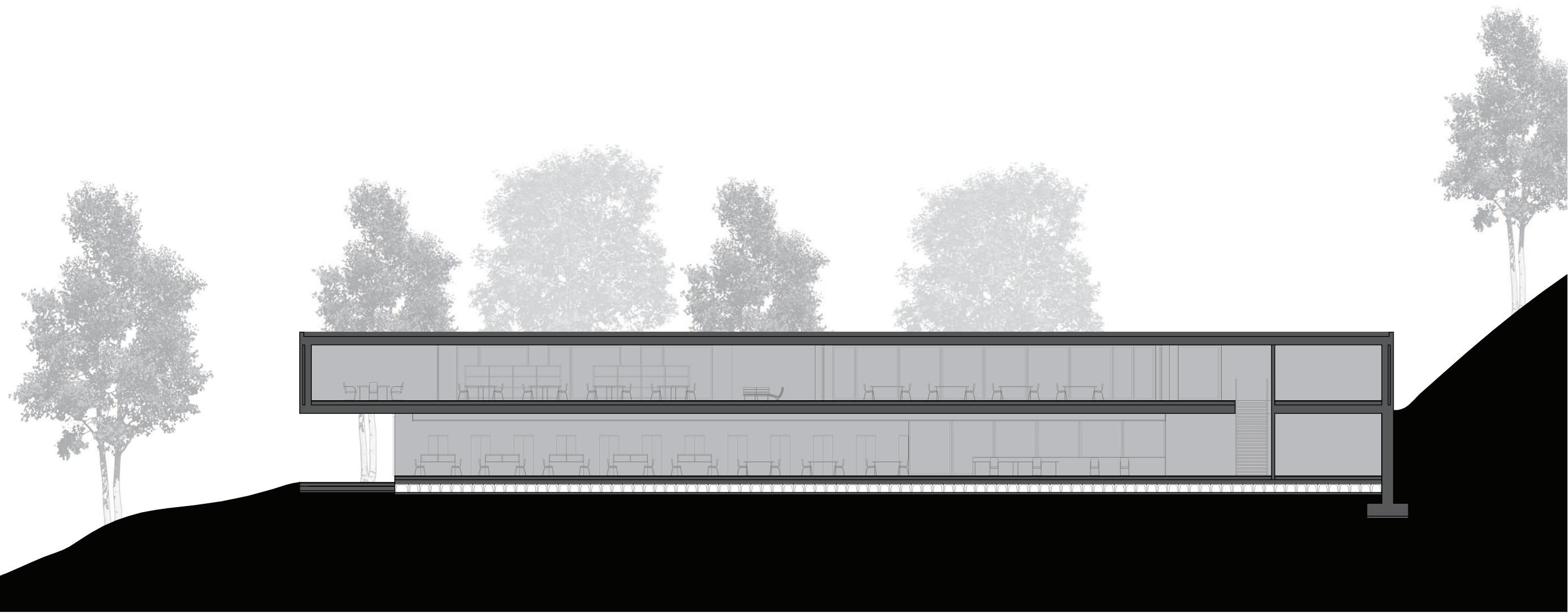
planta baixa  
e 1.200



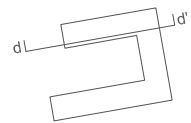
alçats i seccions  
secció f-f'







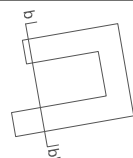
alçats i seccions  
secció d-d'



planta baixa  
e 1.200



alçats i seccions  
secció b-b'



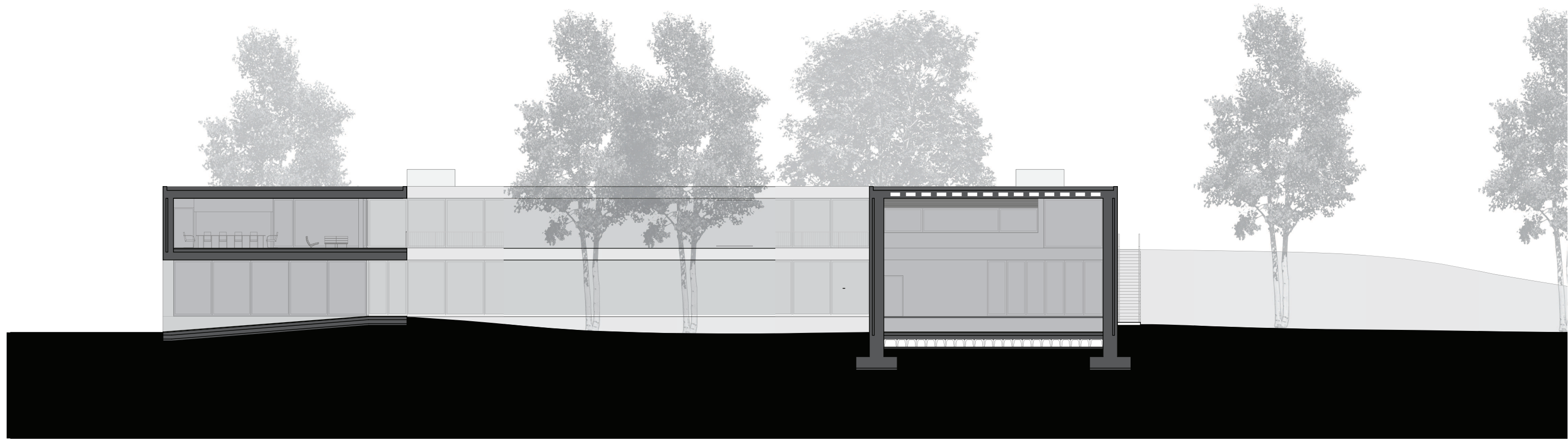
Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

5-Memòria Gràfica

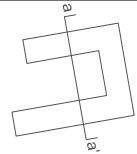
e 1.200

86





alçats i seccions  
seccions a-a'

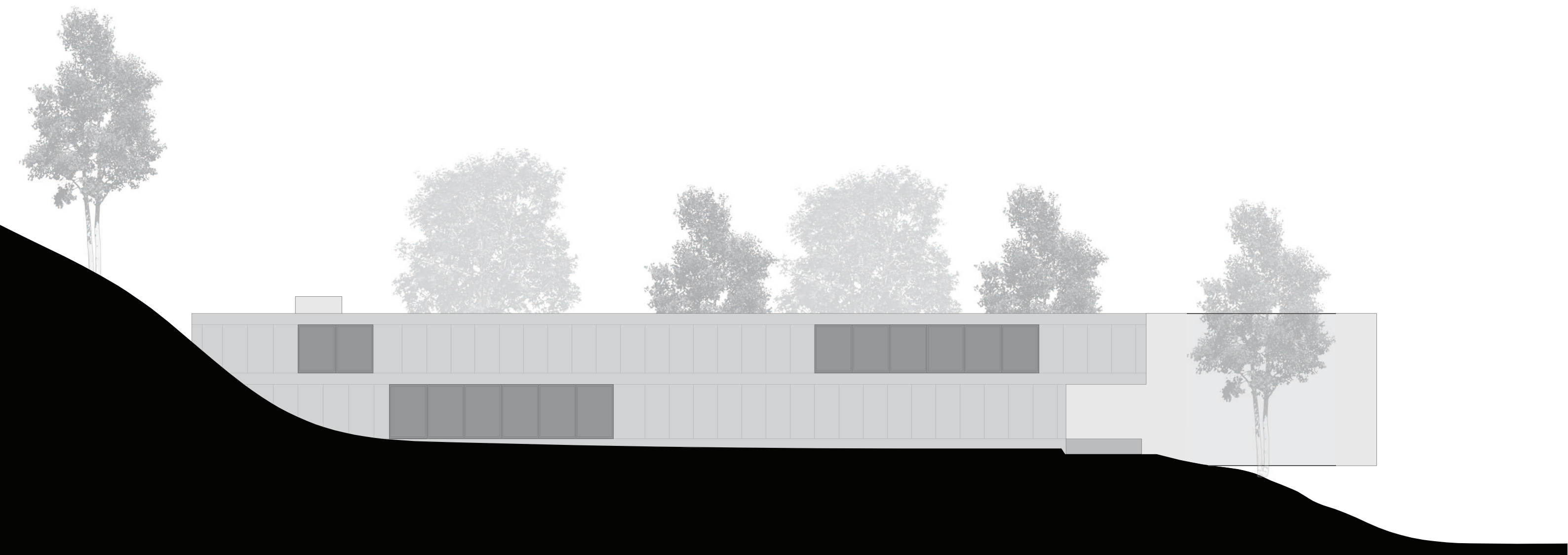


Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

planta baixa  
e 1.200

5-Memòria Gràfica

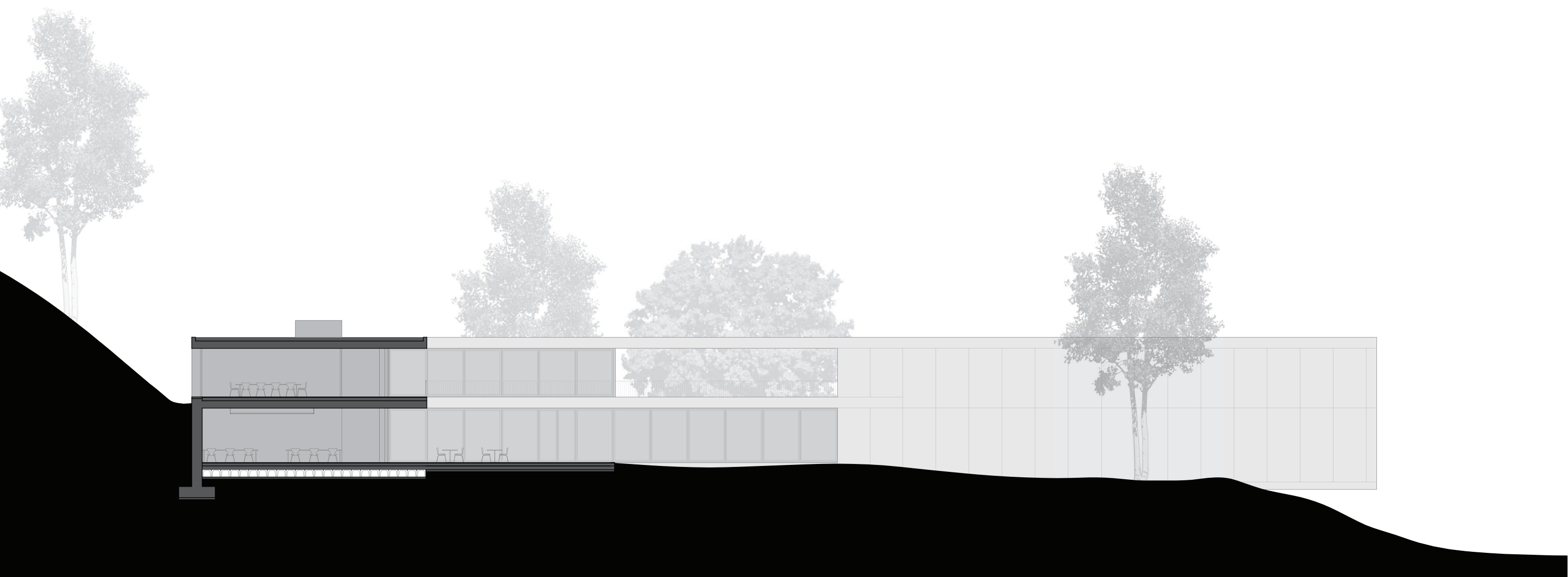
87



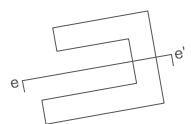
alçats i seccions  
alçat nord

e 1.200

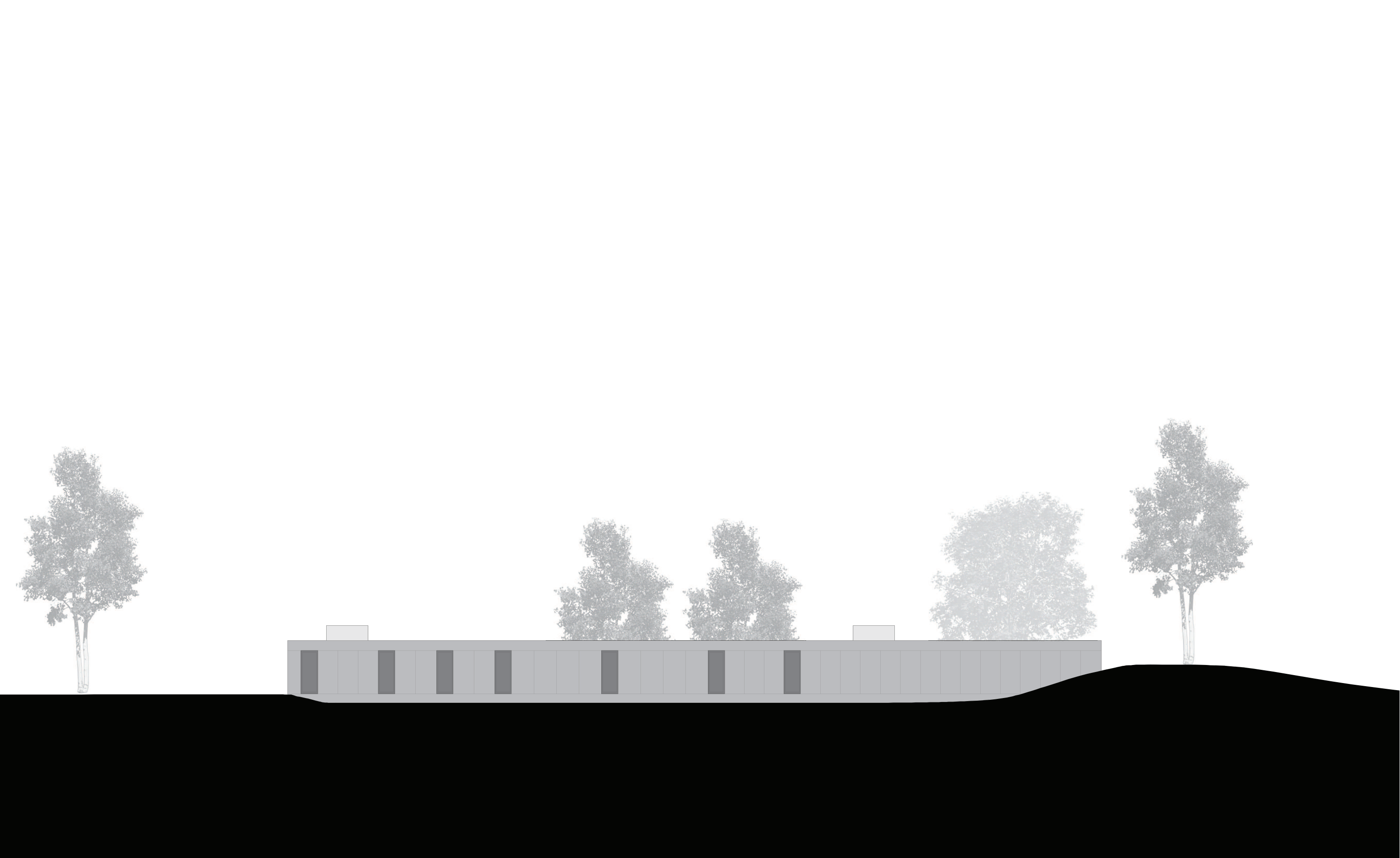




alçats i seccions  
secció e-e'



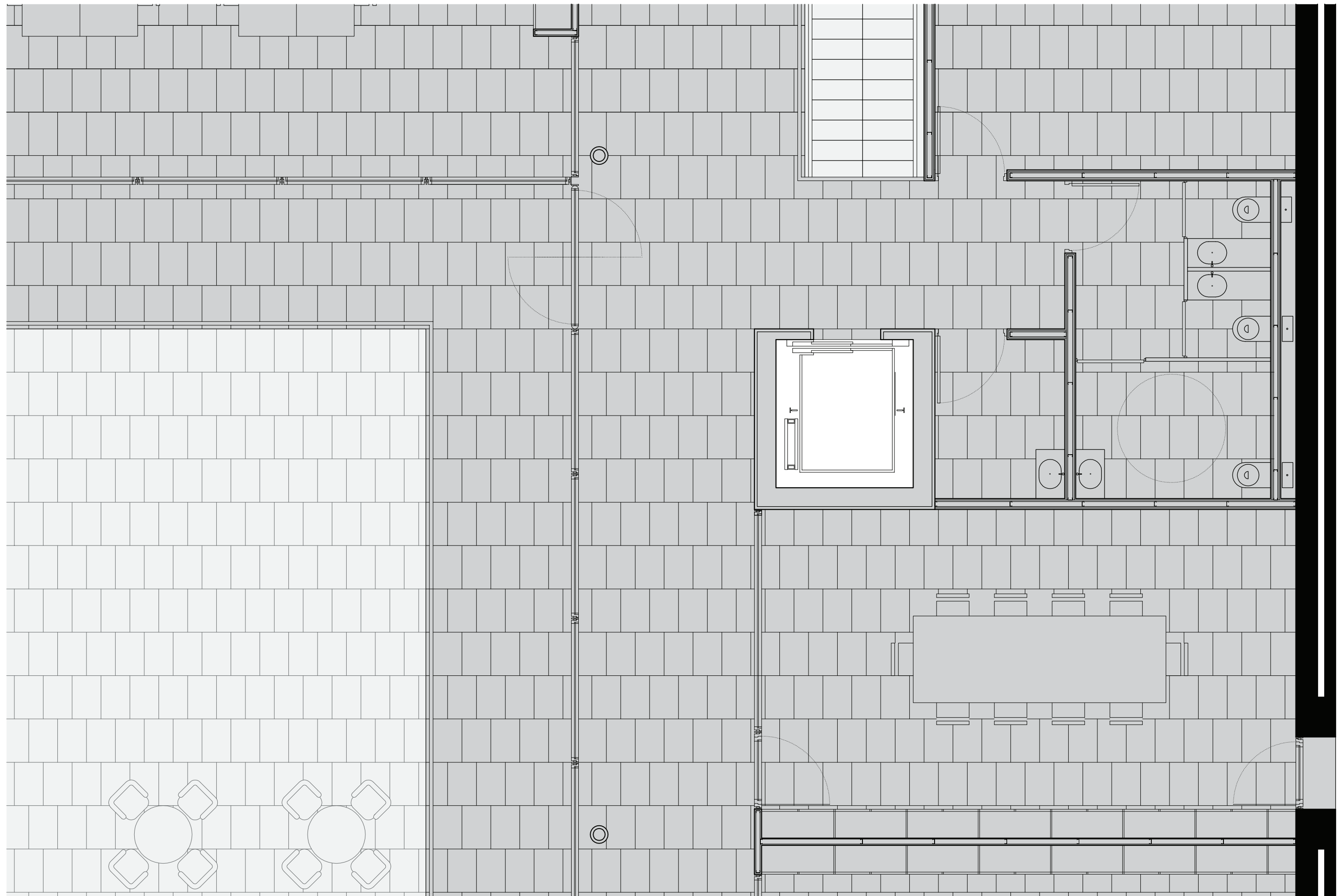
planta baixa  
e 1.200



alçats i seccions  
alçat oest

e 1.200



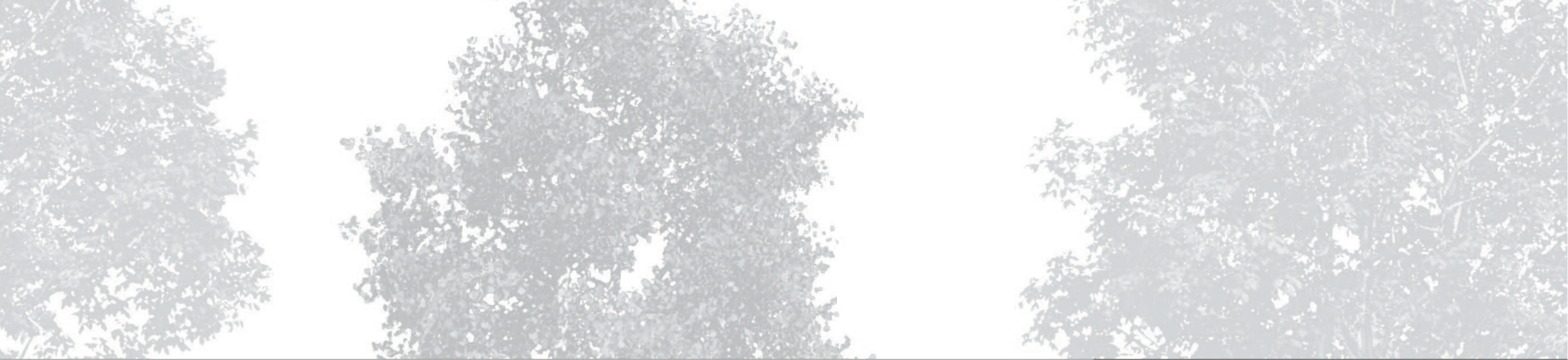


5.3 Plànols de definició constructiva  
planta d'una zona constructiva significativa

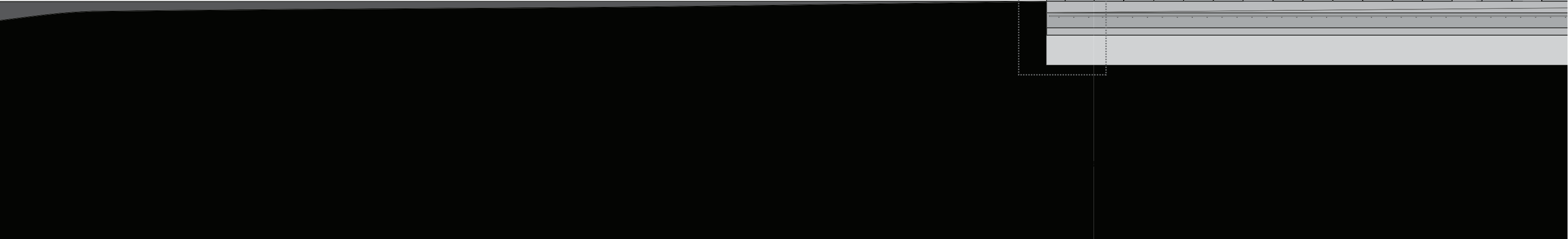
secció f-f'







d5





d1

d2

d3

d4

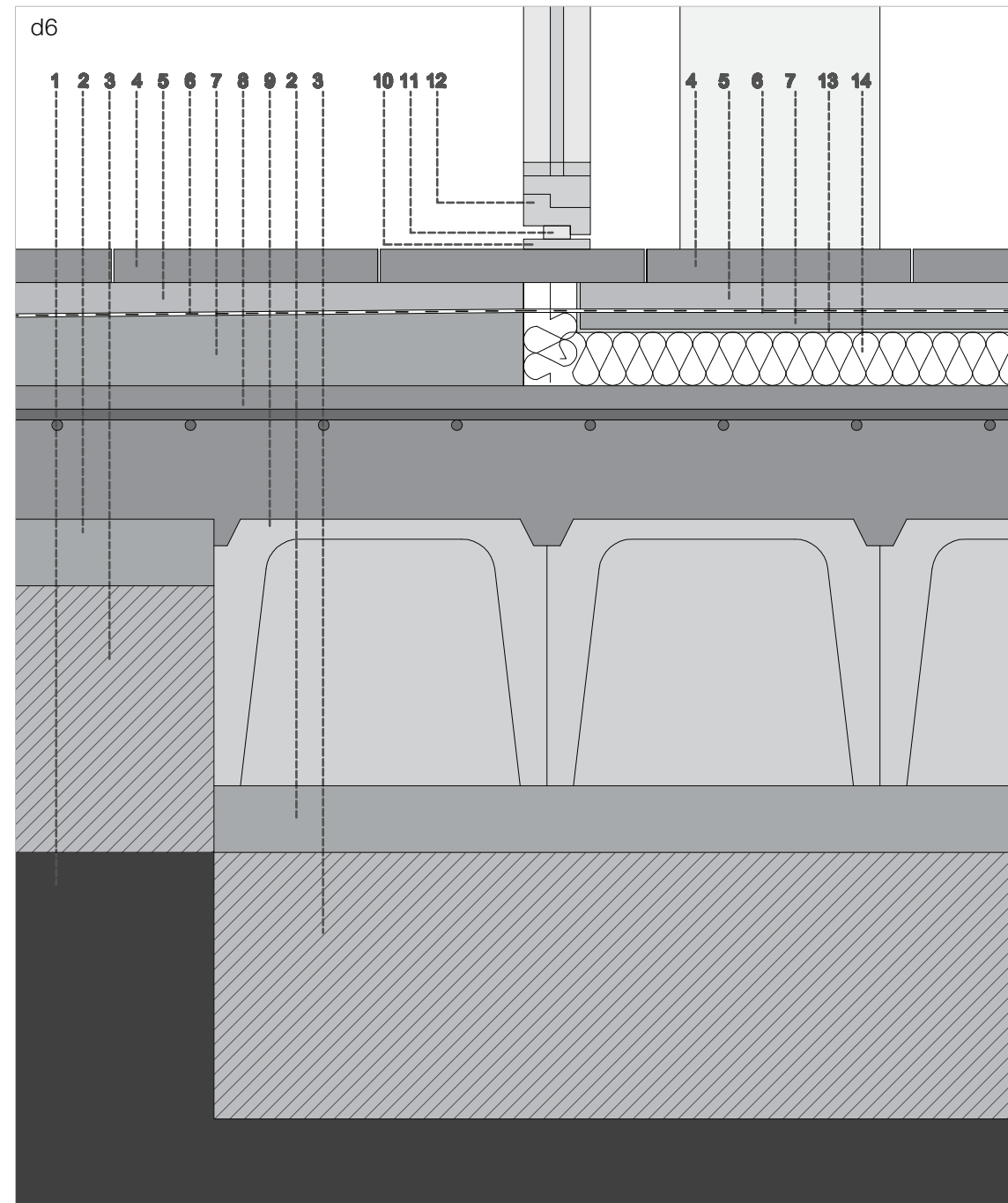
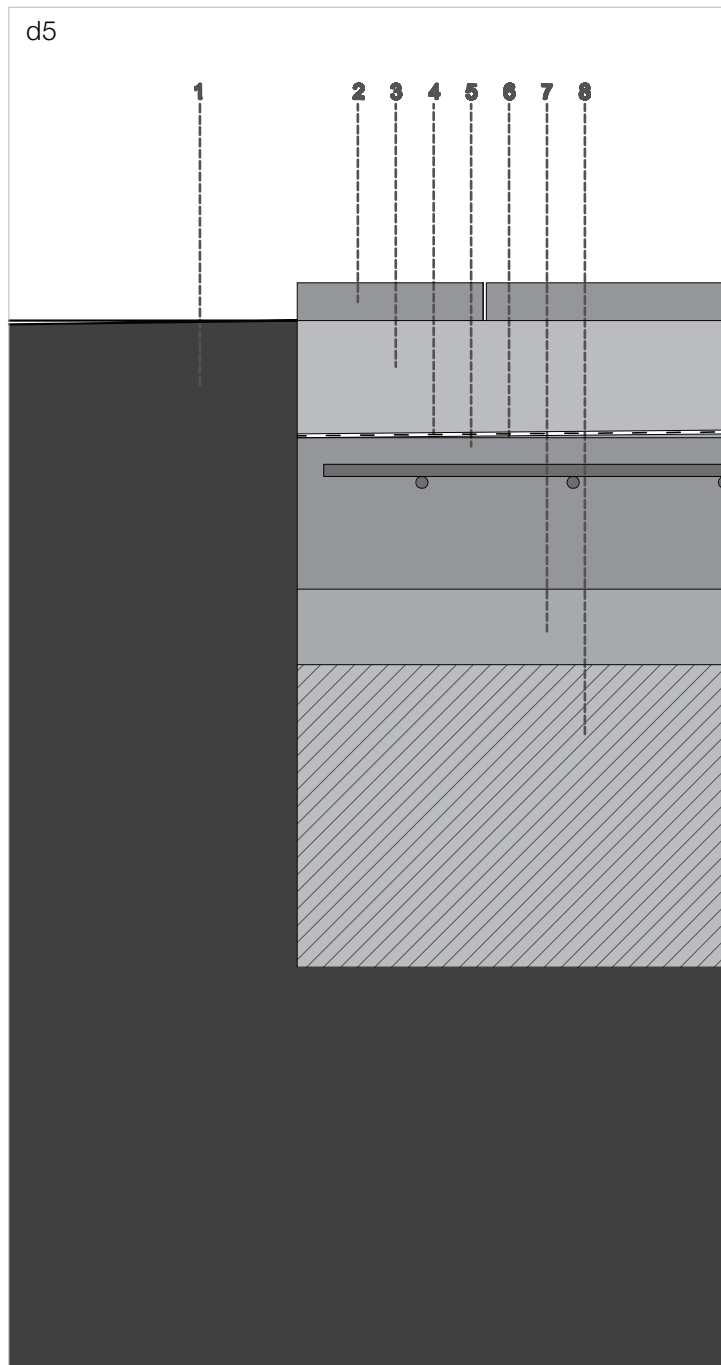
d7

d6

d8



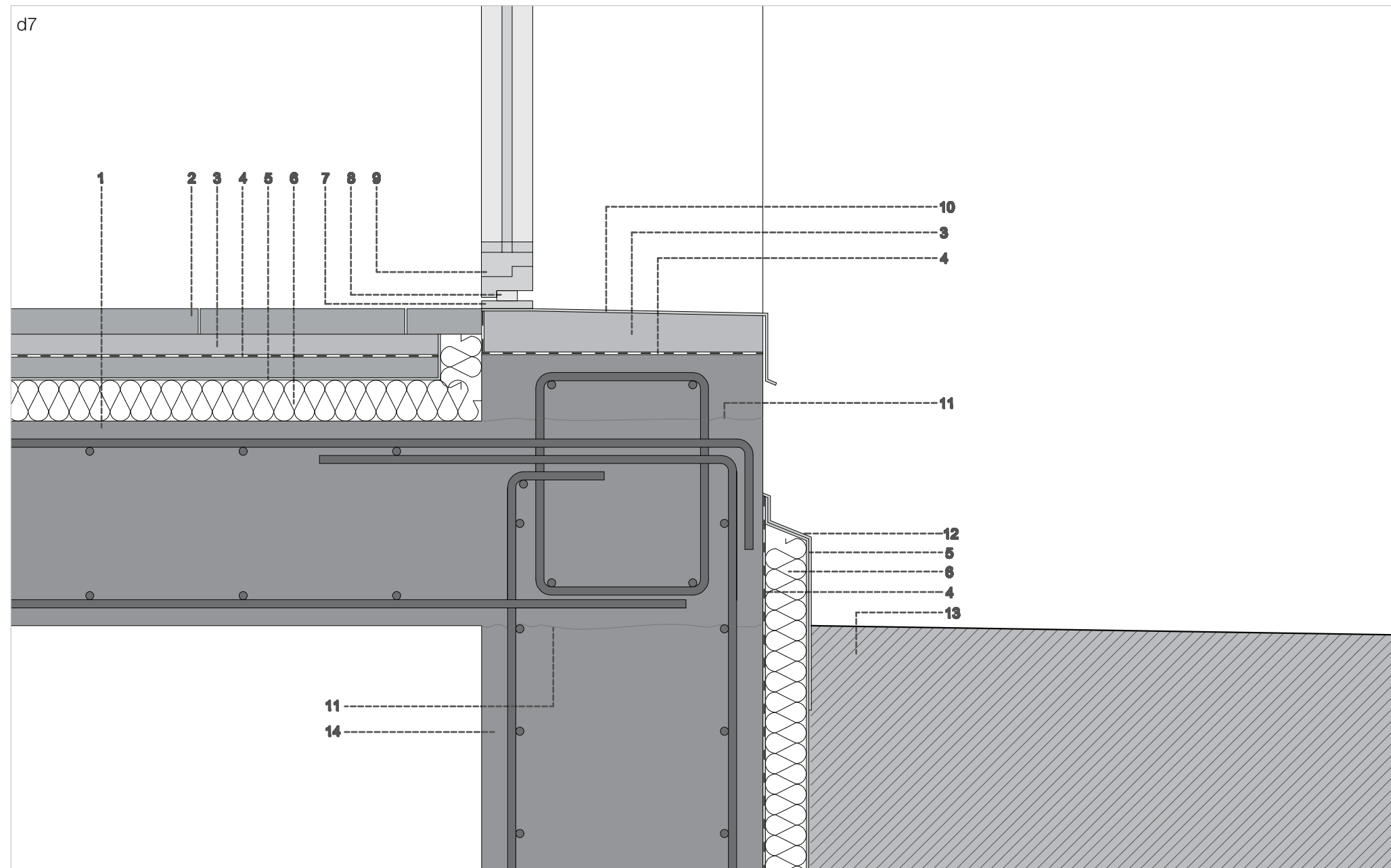




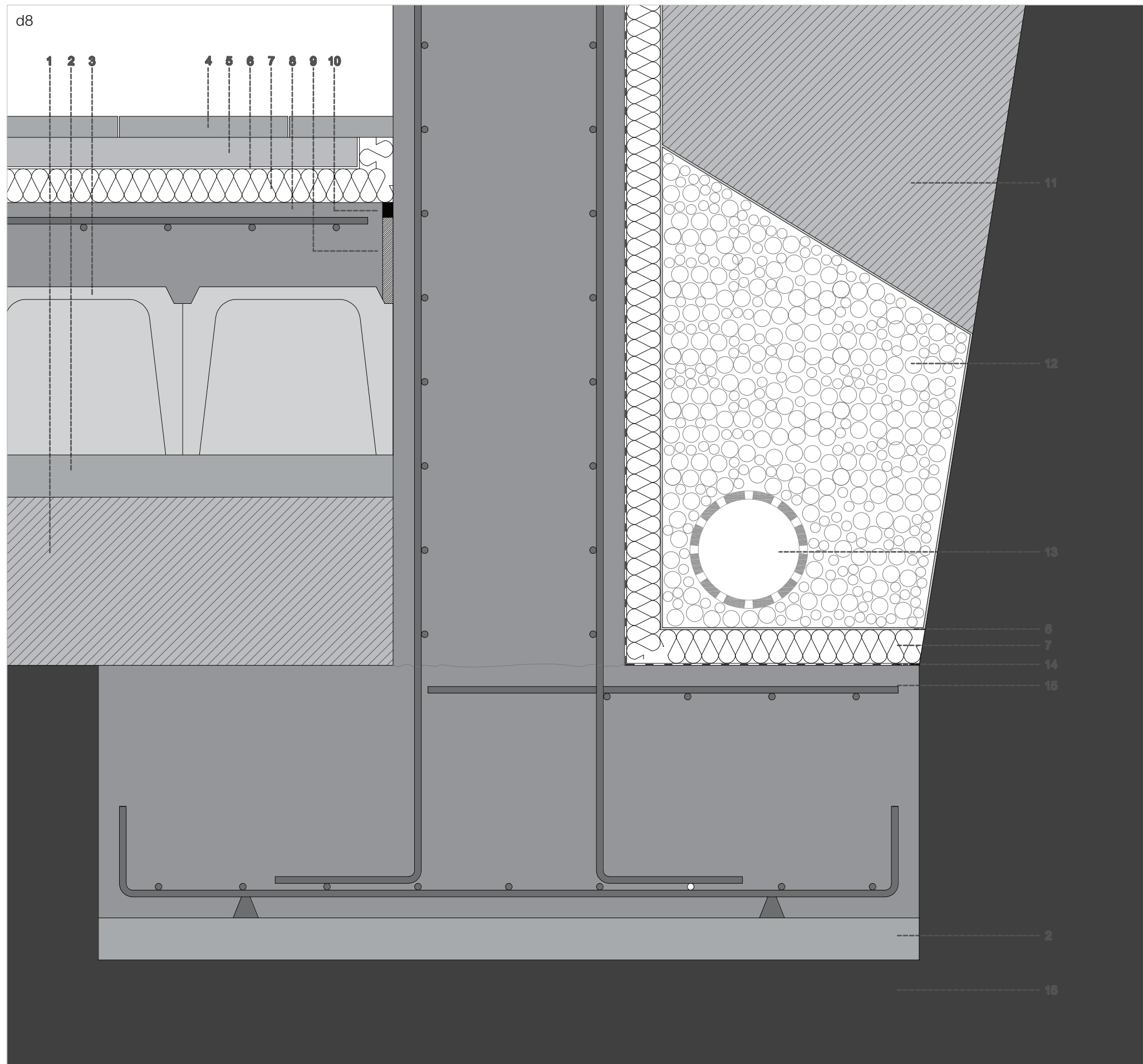
- d5**
- 1-terreny natural
  - 2-paviment petri
  - 3-morter d'unió
  - 4-làmina impermeabilitzant
  - 5-solera
  - 6-formigó de neteja
  - 7-replenat de terra
  - 8-formigó lleuger per a formació de pendets

- d6**
- 1-terreny natural
  - 2-replenat de terra
  - 3-formigó de neteja
  - 4-paviment petri
  - 5-morter d'unió
  - 6-làmina impermeabilitzant
  - 7-formigó lleuger per a formació de pendets
  - 8-solera
  - 9-peces encadellades de polipropilè no recuperables
  - 10-pletines de acer de 2 centímetros de espesor
  - 11-tubular d'acer
  - 12-marc de fusta
  - 13-làmina geotèxtil
  - 14-aillant tèrmic de poliestiré extruït de 8 cm



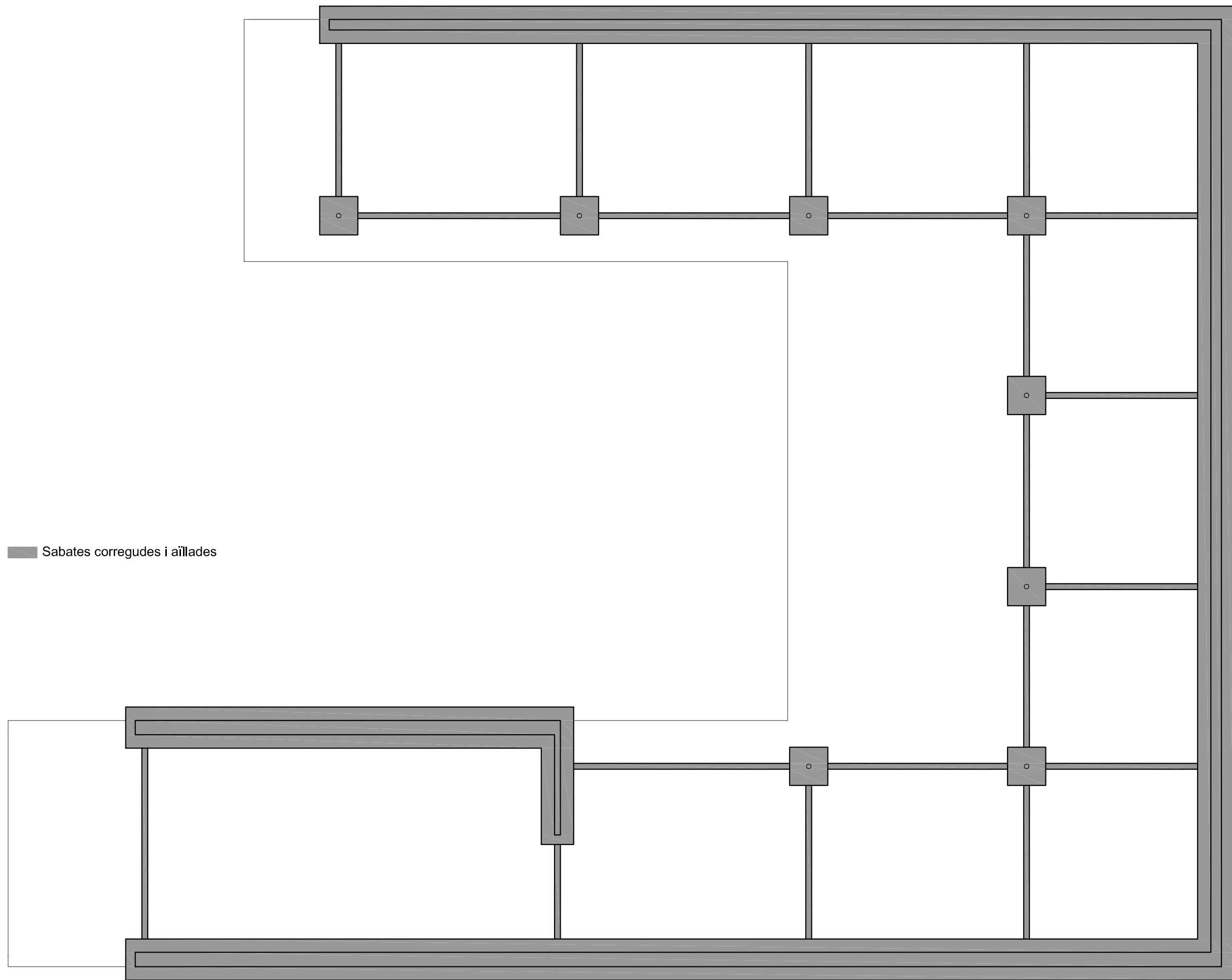


- d7**
- 1-llosa massissa de formigó armat
  - 2-paviment petri paviment petri
  - 3-morter d'unió
  - 4-làmina impermeabilitzant
  - 5-formigó lleuger per a formació de pendets
  - 6-làmina geotèxtil
  - 7-aïllant tèrmic de poliestiré extruït de 8 cm
  - 8-tubular d'acer
  - 9-marc de fusta
  - 10-trencaigües de zinc
  - 11-junta de formigó
  - 12-tapajuntes
  - 13-terreny natural
  - 14-mur de soterrani







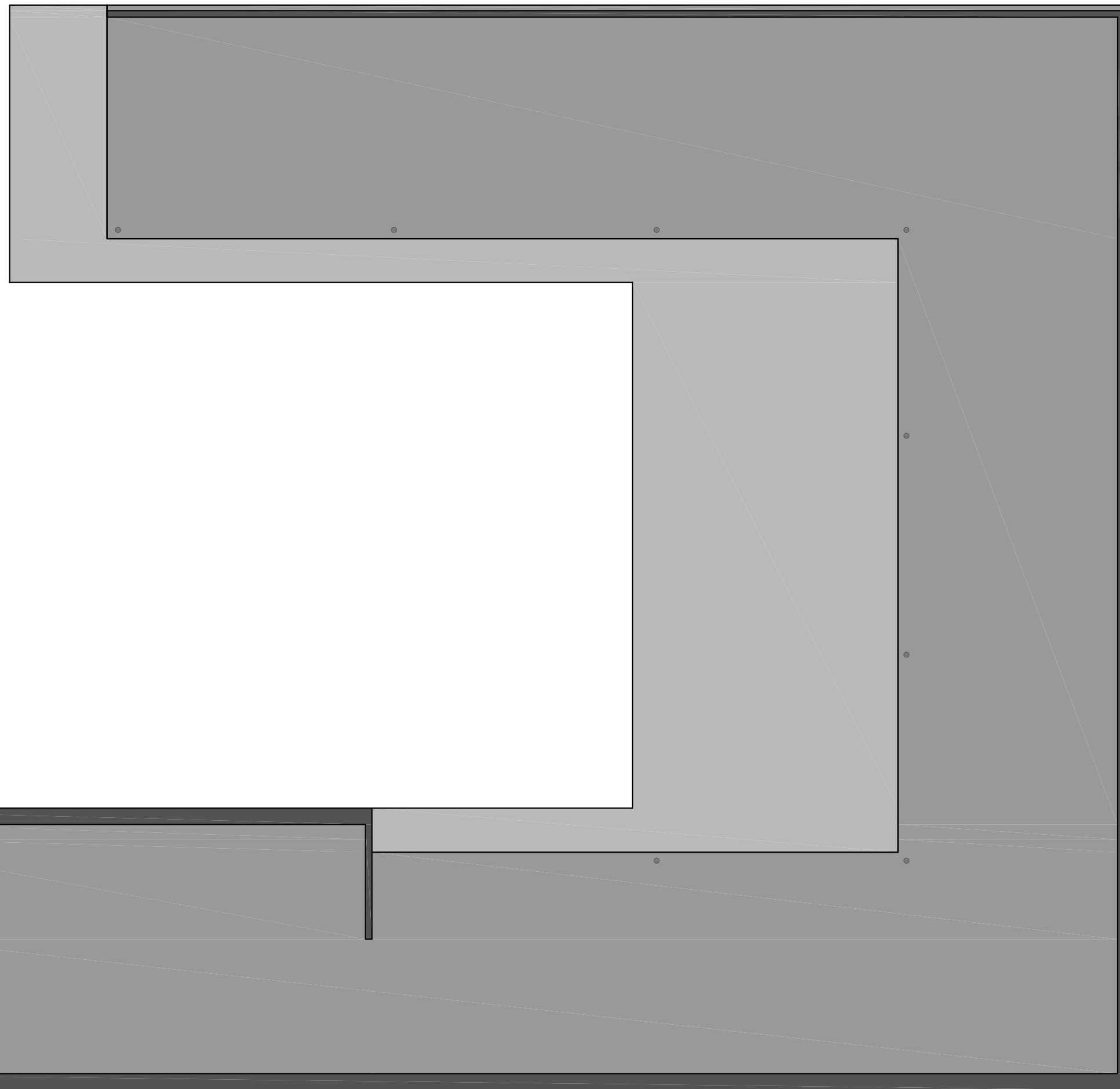
- d8**
- 1-replenat de terra
  - 2-formigó de neteja
  - 3-peces encadellades de polipropilè no recuperables
  - 4-paviment petri
  - 5-morter d'unió
  - 6-làmina geotèxtil
  - 7-aïllant tèrmic de poliestirè extruït de 8 cm
  - 8-solera
  - 9-material sellant
  - 10-material elastòremic
  - 11-replenat de terra
  - 12-reblert de tot-u
  - 13-tub drenant
  - 14-aïllant tèrmic de poliestirè extruït de 8 cm
  - 15-làmina impermeabilitzant
  - mur de soterrani
  - 16-sapata correguda
  - 17-formigó de neteja
  - 18-terreny natural





5.4 Plànols de  
cimentació i  
estructures

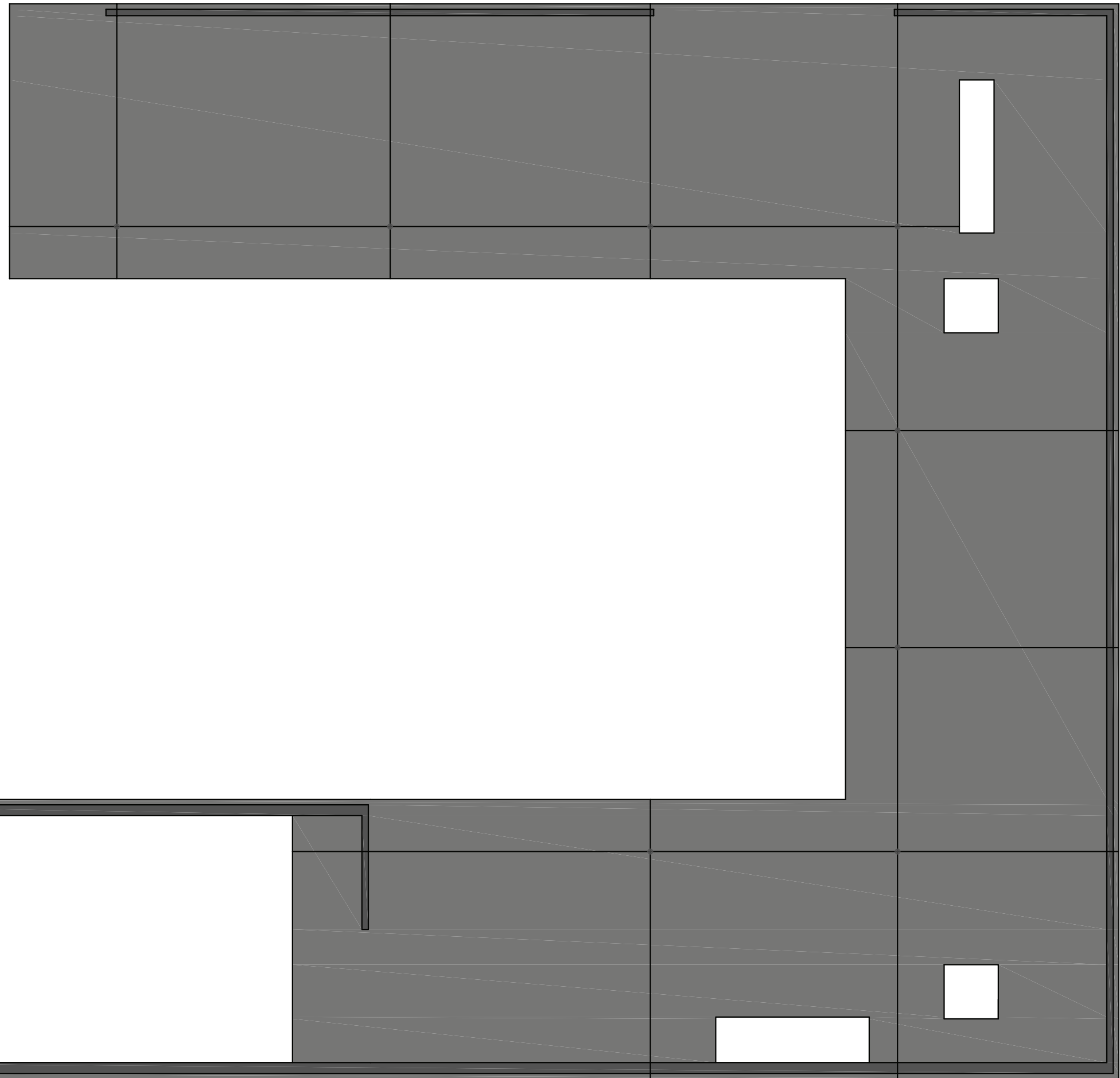
-  Murs de soterrani, de càrrega i soports
-  Llosa alleugerada in situ
-  Solera sobre forjat sanitari
-  Solera



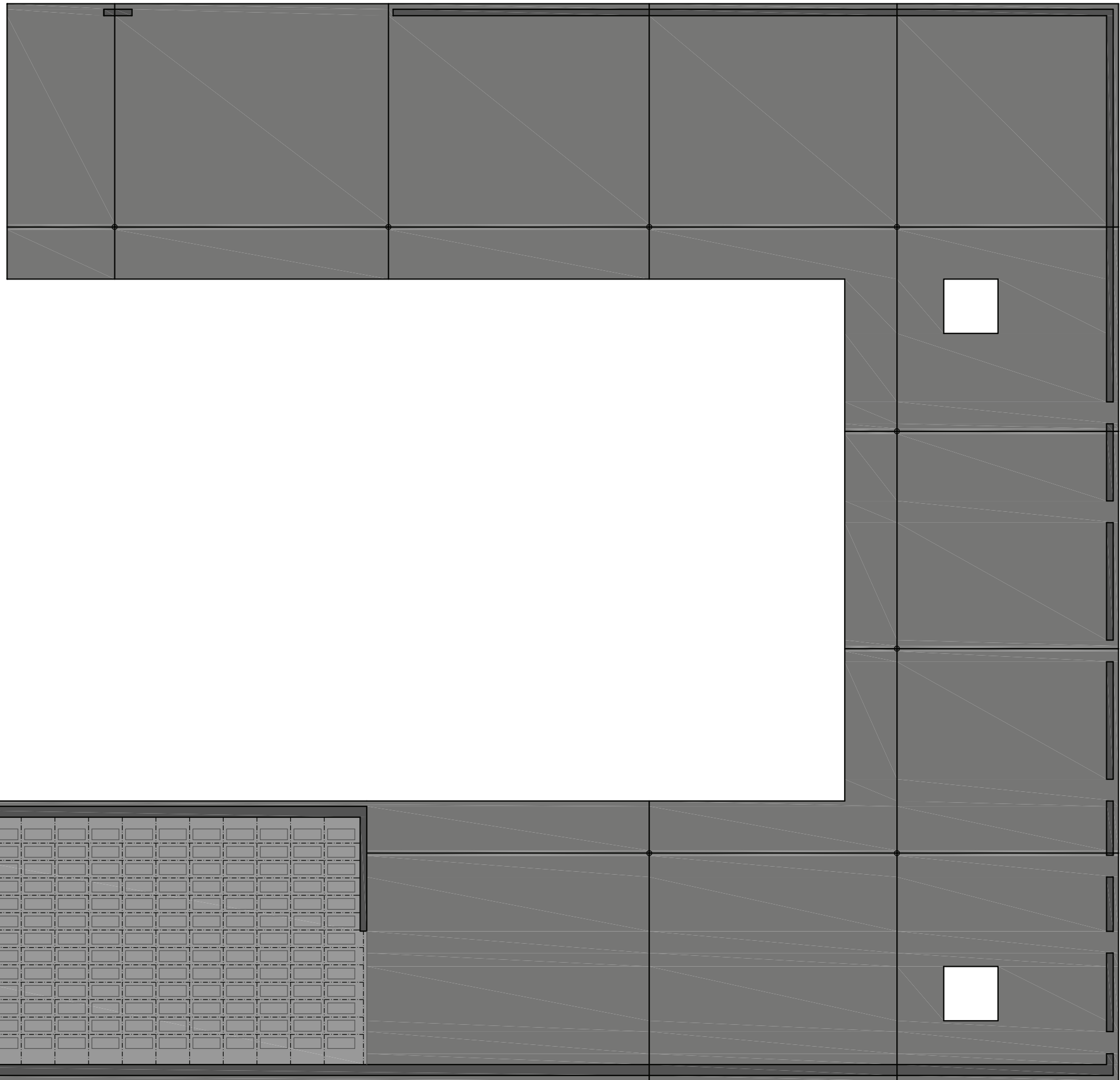
plantes d'estructura

planta baixa  
e 1.200  
⊙  
100





■ Murs de càrrega i soports  
■ Llosa massissa

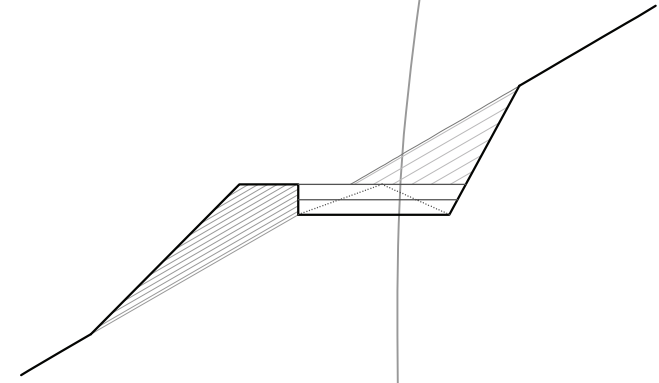


- Murs de càrrega i soports
- ▨ Llosa massissa
- ▨ Llosa alleugerada in situ

plantes d'estructura

planta de cuberta  
e 1.200



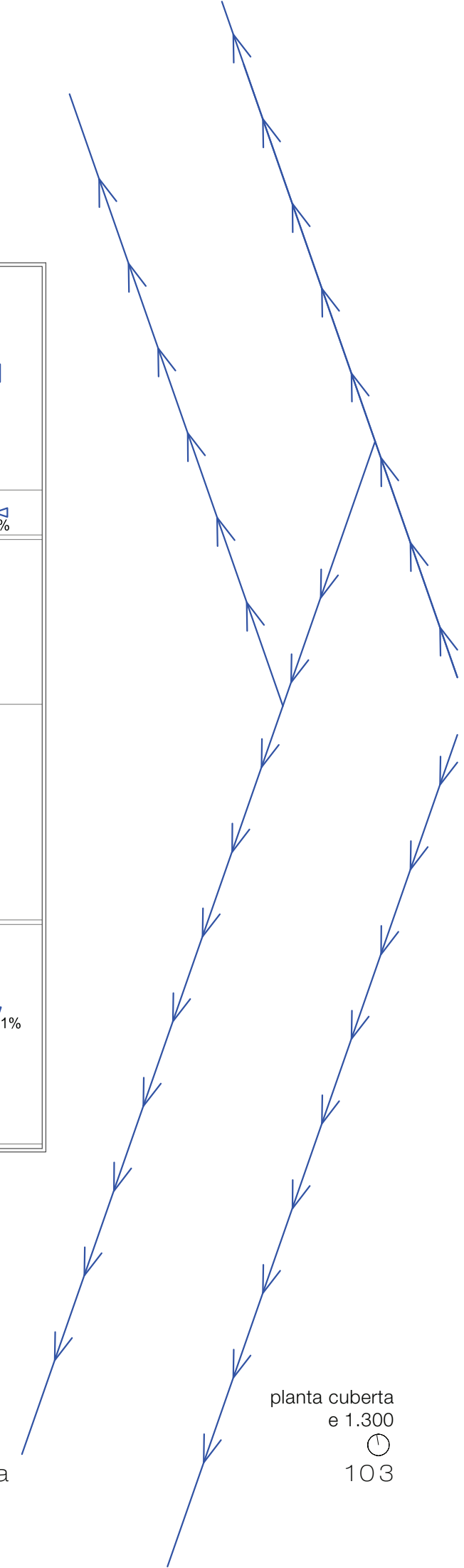


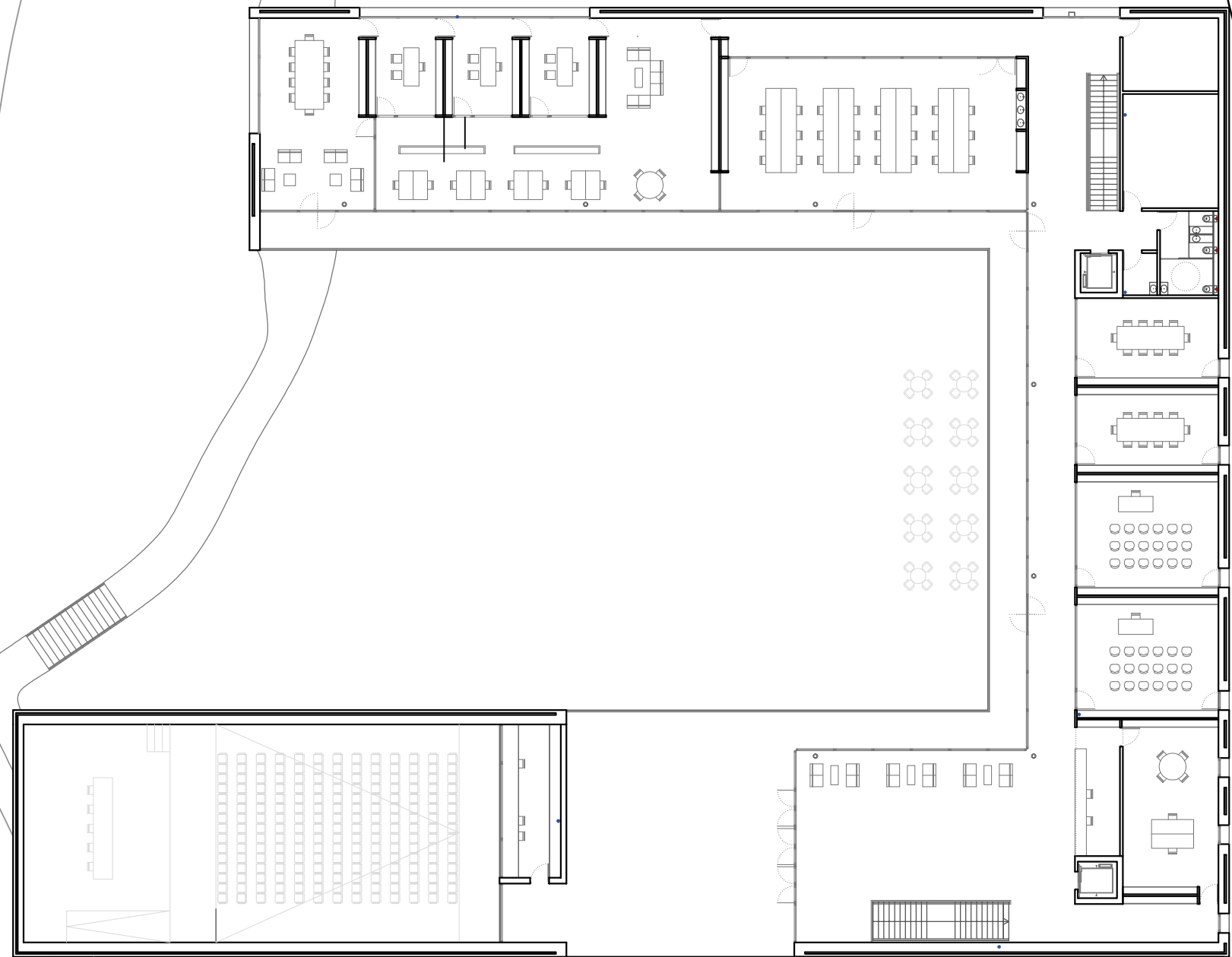
tractament del talús



- Baixants aigües pluvials
- ← Xarxa enterrada de tubs drenants

sanejmanet i evacuació d'aigües pluvials





- Baixants aigües pluvials
- Baixants aigües residuals
- Xarxa d'aigües pluvials
- Xarxa d'aigües residuals

sanejmanet i evacuació d'aigües pluvials

Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

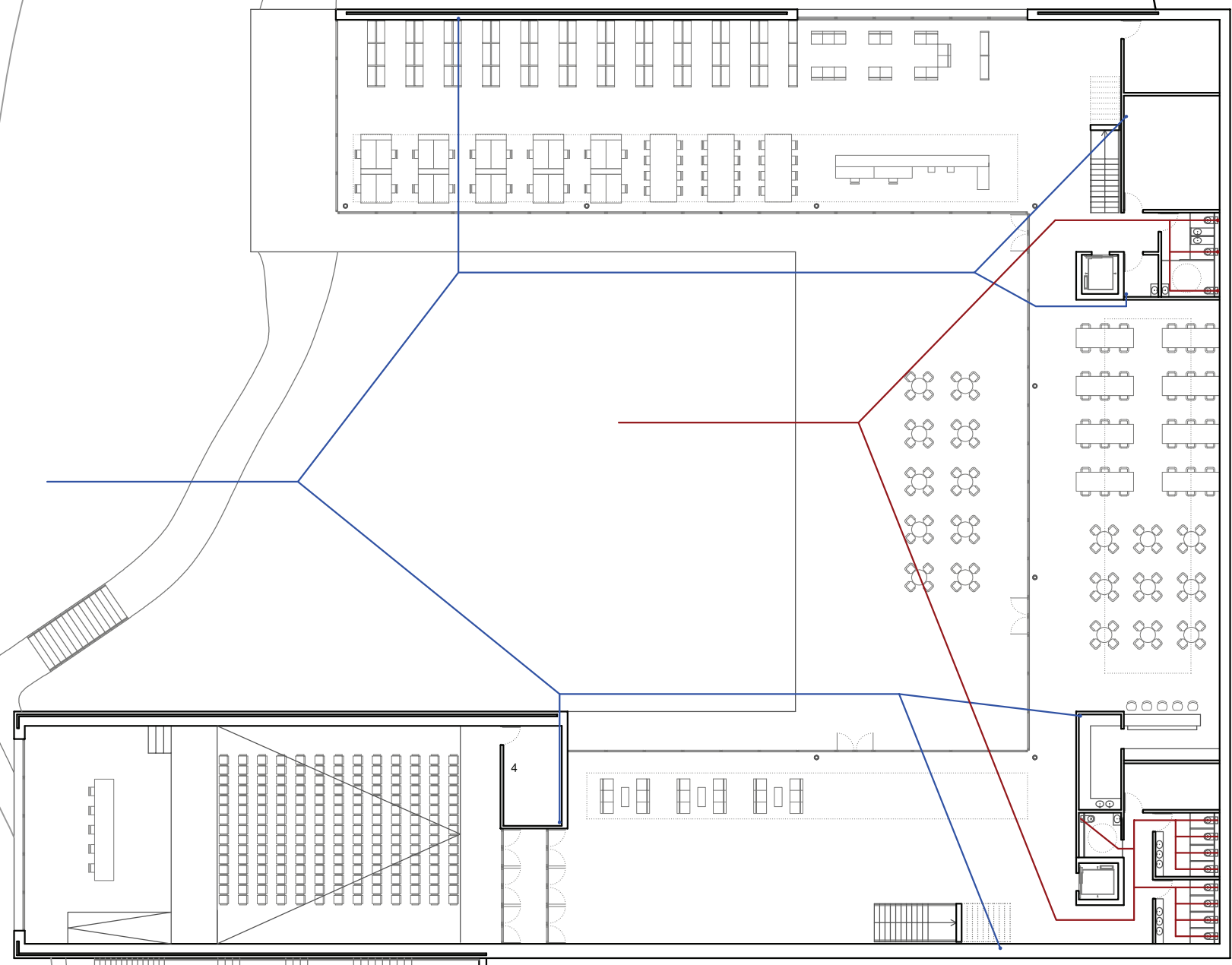
5-Memòria Gràfica

planta primera  
e 1.300



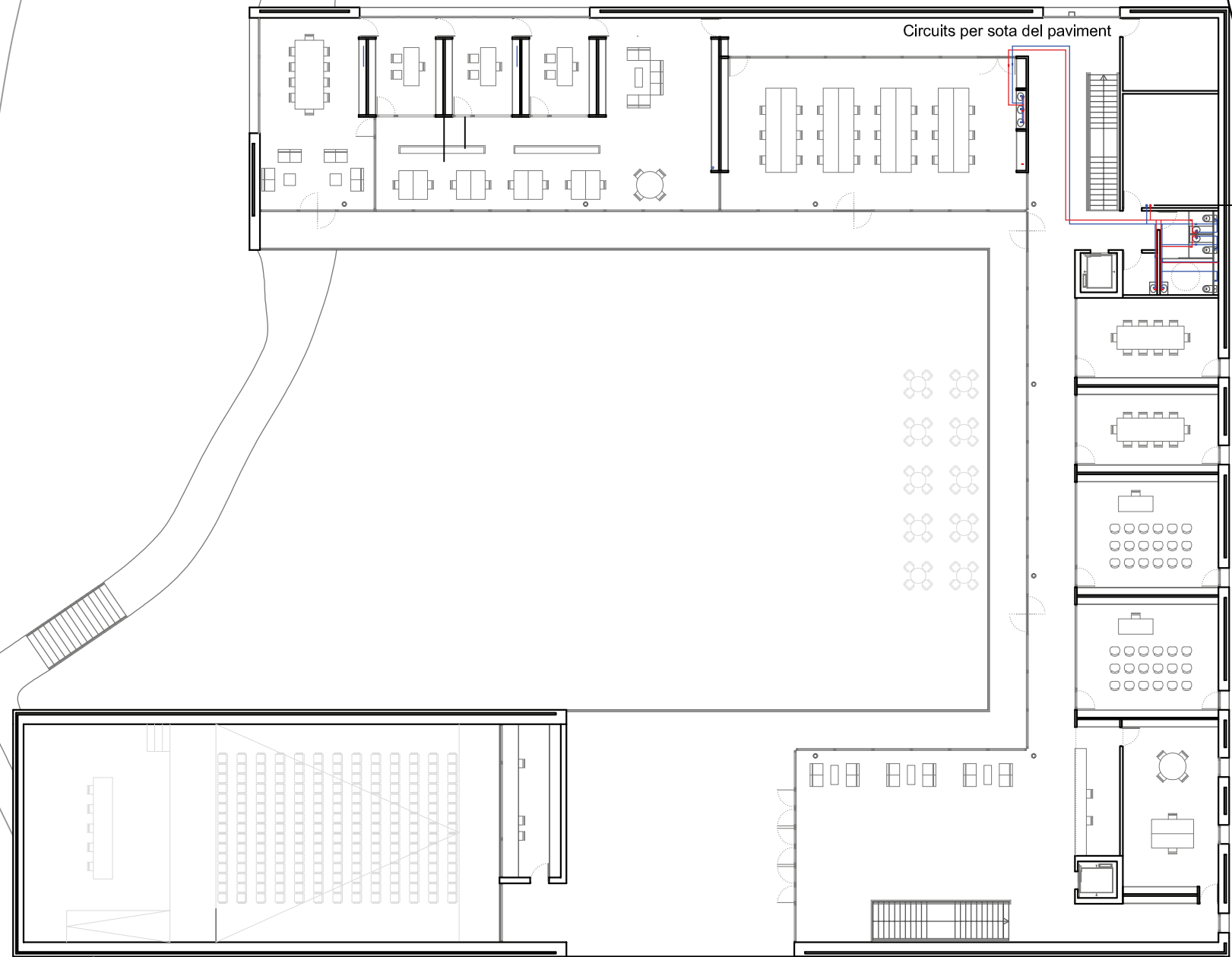
104





- Baixants aigües pluvials
- Baixants aigües residuals
- Xarxa d'aigües pluvials
- Xarxa d'aigües residuals

sanejmanet i evacuació d'aigües pluvials



— Circuit d'aigua freda  
 — Circuit ACS

Circuits per sota del paviment

Montants d'aigua freda i ACS

fontaneria

Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

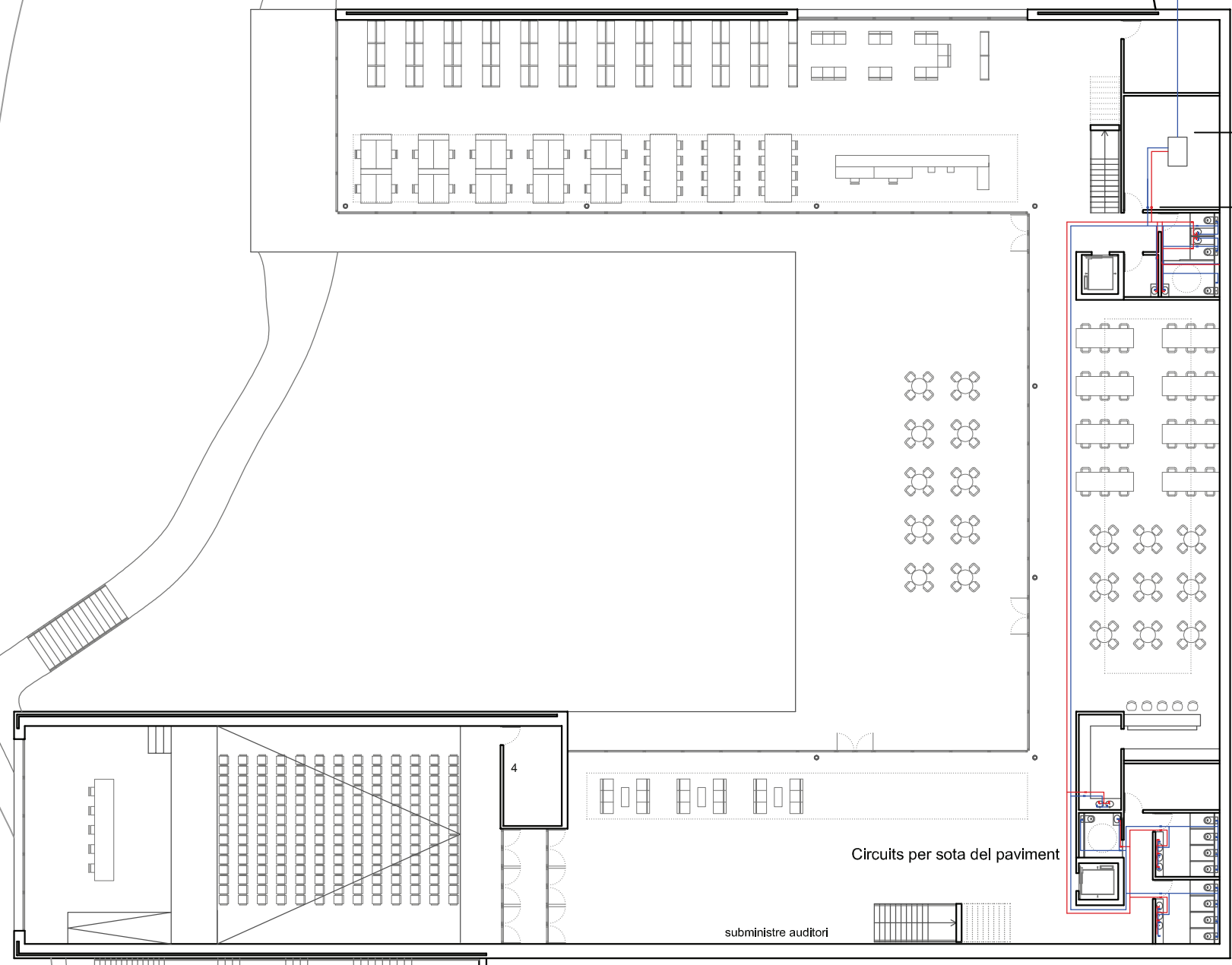
5-Memòria Gràfica

planta primera  
 e 1.300



106





Refredadora i bomba de calor refrigerada per aigua  
 Montants d'aigua freda i ACS

Circuits per sota del paviment

subministre auditori

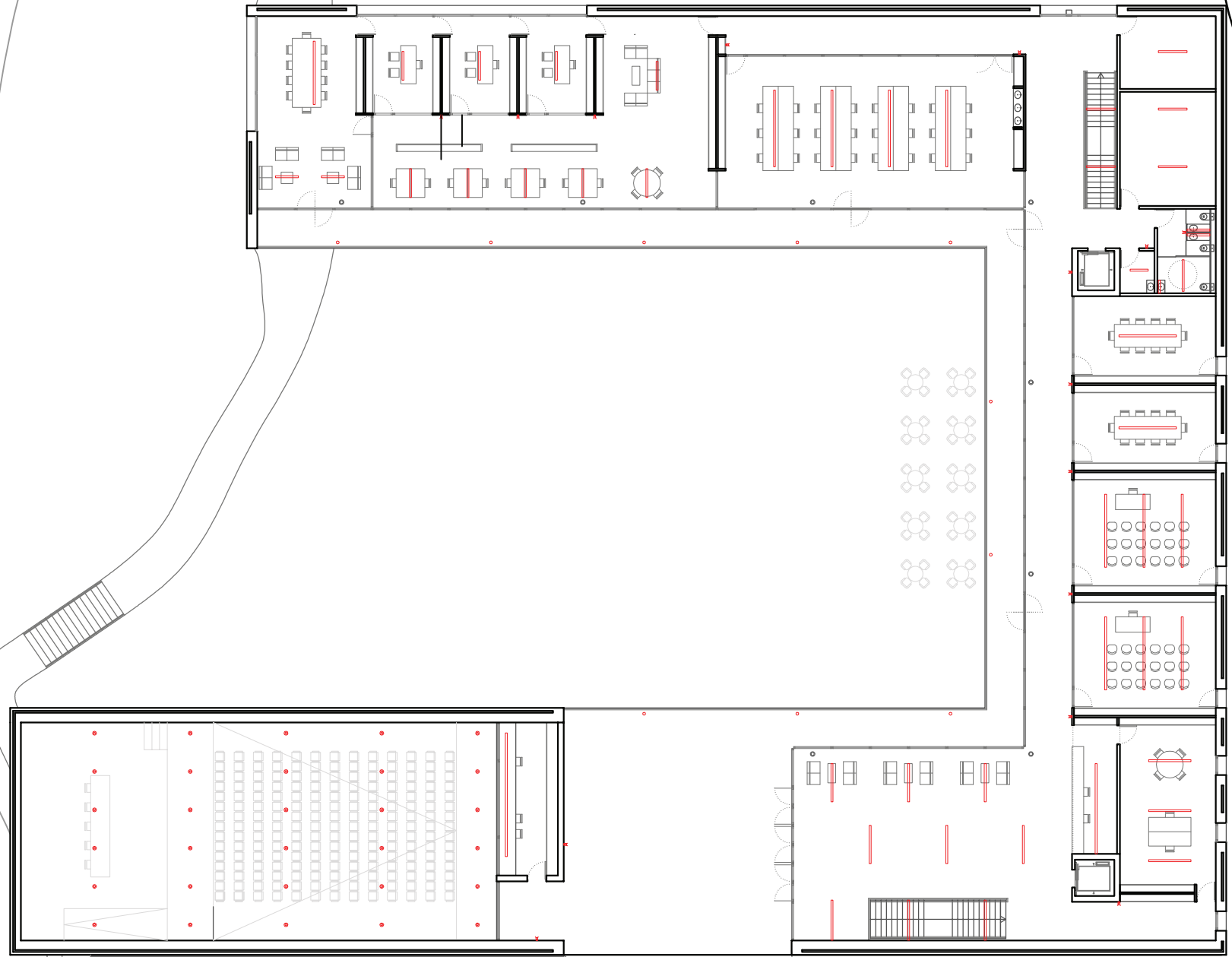
— Circuit d'aigua freda  
 — Circuit ACS





fontaneria

Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

5-Memòria Gràfica

planta baixa  
 e 1.300  
 ○  
 107



-  Il·luminària fluorescent lineal encastrada en paret col·locada en vertical
-  Il·luminària fluorescent lineal adossada
-  Il·luminària encastrada en el sòl
-  Il·luminària adossada

electricitat

Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

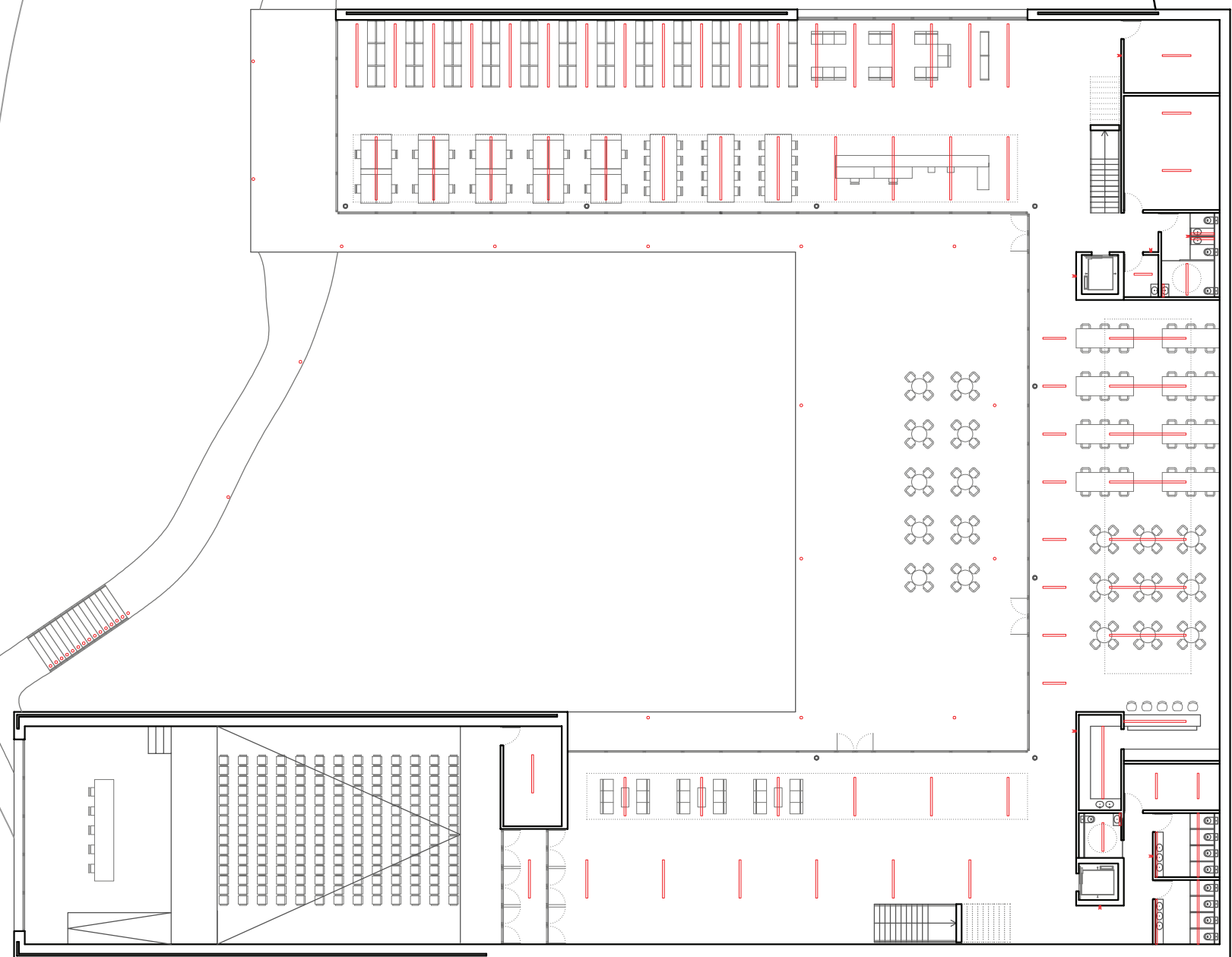
5-Memòria Gràfica

planta primera  
e 1.300



108





- ▬ Il·luminària fluorescent lineal encastrada en paret col·locada en vertical
- A Il·luminària fluorescent lineal adossada
- Il·luminària encastrada en el sòl
- Il·luminària adossada

planta d'instal·lacions

Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats

planta baixa  
e 1.200

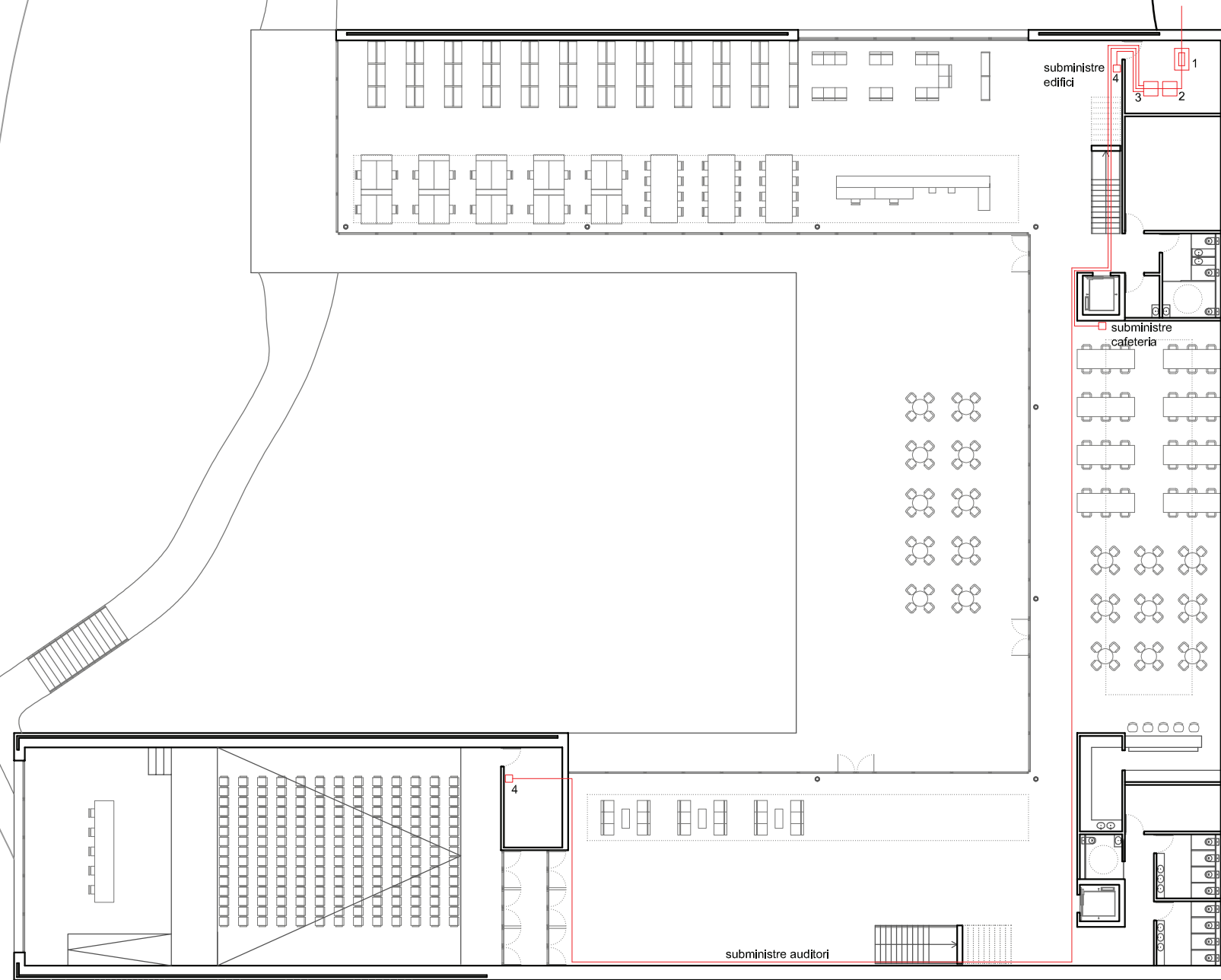
⊙  
109

5-Memòria Gràfica

- 1-Quadre general de protecció de comptador
- 2-Comptador
- 3-Quadre general de distribució
- 4-Quadre secundari distribució

electricitat

Observatori de la Reserva de la Biosfera. Centre d'Estudis Avançats



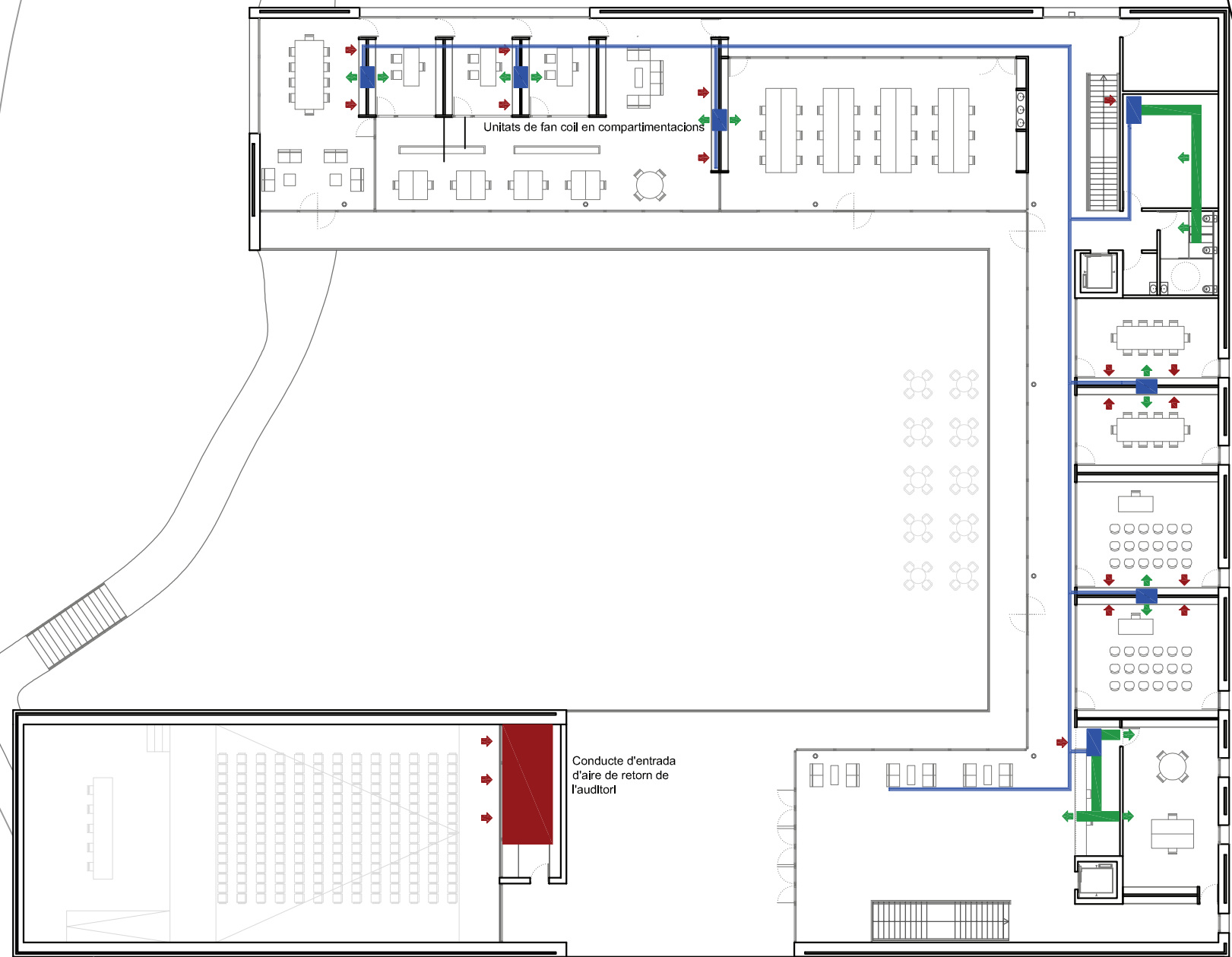
5-Memòria Gràfica

planta primera  
e 1.300



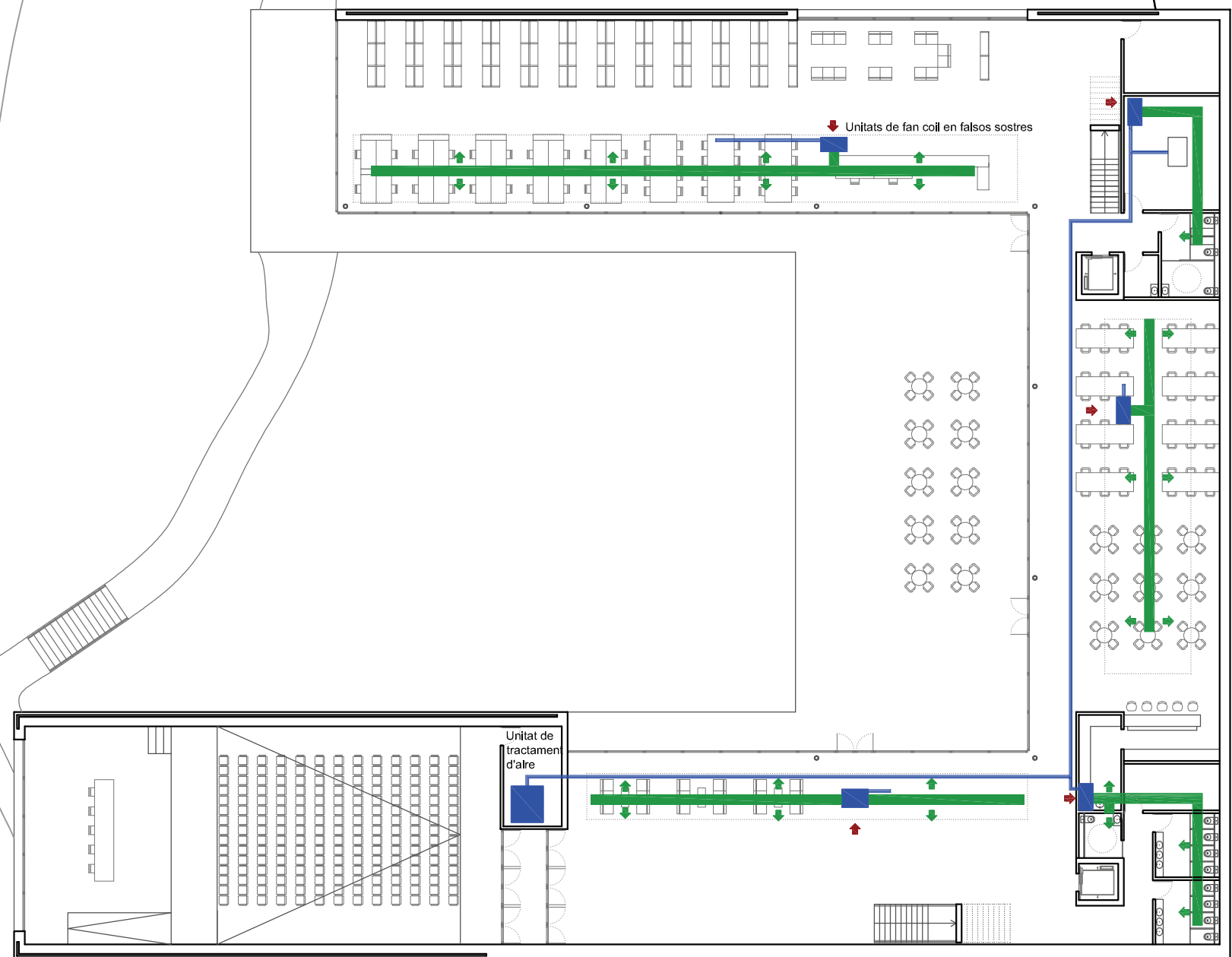
110





- Impulsió d'aire
- Retorn d'aire
- Conductes d'aigua des de bomba de calor

climatització

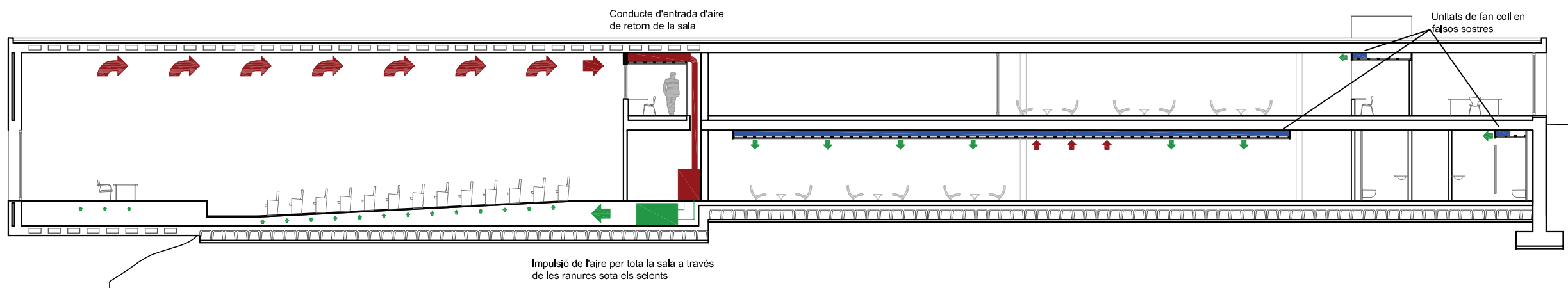


- Impulsió d'aire
- Retorn d'aire
- Conductes d'aigua des de bomba de calor

Refrigeradora i bomba de calor refrigerada per aigua

climatització





- Impulsió d'aire
- Retorn d'aire
- Conductes d'aigua des de bomba de calor

climatització

secció  
e 1.200

