

Nº 40.133

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE NOU EDIFICI, SITUAT
AL PASSEIG DELS TIL·LERS, DEL CAMPUS NORD DE BARCELONA
(EDIFICI CH)

MEMÒRIA

SUMARI

MEMÒRIA

1.- PRESENTACIÓ.

- 1.1. ANTECEDENTS I TREBALLS REALITZATS.
- 1.2. MÈTODES DE TREBALL UTILITZATS.

2.- CARACTERÍSTIQUES DEL SUBSÒL.

- 2.1. DESCRIPCIÓ GEOTÈCNICA.
- 2.2. NIVELL FREÀTIC.
- 2.3. CÀRREGUES ADMISSIBLES A TRENCAMENT.
- 2.4. EXPANSIVITAT DELS MATERIALS DEL SUBSÒL.
- 2.5. AGRESSIVITAT DELS SÒLS.
- 2.6. SISMICITAT.

3.- BASES DE CÀLCUL.

- 3.1. ANÀLISI GEOTÈCNICA.
- 3.2. CÀRREGUES ADMISSIBLES.
- 3.3. ASSENTAMENTS.
- 3.4. CORRESPONDÈNCIA ENTRE ASSAIGS.

4.- CONCLUSIONS.

- 4.1. ESTRUCTURA DEL SUBSÒL.
- 4.2. RECOMANACIONS DE FONAMENTACIÓ.
- 4.3. ASSENTAMENTS.
- 4.4. PARÀMETRES GEOTÈCNICS.
- 4.5. EXCAVABILITAT DELS MATERIALS DEL SUBSÒL.
- 4.6. ESTABILITAT DE LES EXCAVACIONS.
- 4.7. ALTERACIÓ DEL TERRENY AL FONS DE L'EXCAVACIÓ.
- 4.8. OBSERVACIONS FINALS.

GRÀFICS

1. PLÀNOL DE SITUACIÓ.
2. COLUMNES DELS SONDEIGS.
3. DIAGRAMES DE PENETRACIÓ DINÀMICA.
4. QUADRE DE SÍMBOLS.
5. PERFILS GEOTÈCNICS.
6. ACTES DELS ASSAIGS DE LABORATORI.
7. LÍMITS D'ATTERBERG. DIAGRAMES DE CASAGRANDE.
8. ACTES DE RESULTATS GTC.
9. FOTOGRAFIES.

1.- PRESENTACIÓ

1.1. ANTECEDENTS I TREBALLS REALITZATS

Per encàrrec del Sr. **Xavier Bardají**, Arqte. d'RQP **ARQUITECTES, SL**, i per la **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA**, hem realitzat l'estudi geotècnic per al projecte de nou edifici, situat al Passeig dels Til·lers, del Campus Nord de Barcelona (Edifici CH).

Es tracta de reconèixer el subsòl d'un solar, parcialment ocupat per una edificació d'una planta que s'ha d'enderrocar, en el que es construirà un nou edifici, que tindrà 1 PS + 1 PSS + PB + 3 Plantes.

La superfície de l'edificació projectada serà d'uns 357 m² aproximadament.

Segons el CÒDIGO TÉCNICO (SE-C, març de 2006) es tracta de:

TIPUS D'EDIFICACIÓ	GRUP DE TERRENY
C-2	T-1

La finalitat de l'estudi serà determinar les següents característiques del subsòl:

- Naturalesa i característiques de resistència i compacitat del subsòl a diferents fondàries.
- Estructura del subsòl.
- Fatigues admissibles dels diferents nivells.
- Profunditat i tipus de fonamentació més adient.
- Assentaments previsibles.
- Fondària del nivell freàtic.
- Agressivitat de l'aigua del subsòl.
- Agressivitat i expansivitat dels sòls.
- Paràmetres geotècnics del subsòl (cohesió, angle de fregament intern, etc.).
- Excavabilitat dels materials del subsòl.
- Estabilitat de les excavacions.
- Coeficient de Balast.
- Altres recomanacions constructives i característiques geològiques i geotècniques dels terrenys que puguin ser d'interès.

Per això, hem portat a terme el següent pla de treballs:

- Reconeixement geològic general.
- Exploració mecànica del subsòl mitjançant 3 sondeigs de reconeixement, i 2 assaigs de penetració, ubicats en els emplaçaments que indiquem en el Plànol de Situació adjunt. A les columnes dels sondeigs donem els materials travessats i les fondàries assolides i en els diagrames de penetració donem les gràfiques de resistència.
- Extracció de mostres representatives i inalterades, en els sondeigs, de les diferents capes travessades, per a la seva identificació, descripció i classificació.

- Assaigs de laboratori de les mostres obtingudes en els sondeigs.
- Mesura del nivell freàtic en els sondeigs.

Amb totes les dades obtingudes dels treballs de camp i assaigs de laboratori realitzats de les mostres extretes del subsòl, completem el present informe on pretenem ajudar a conèixer la naturalesa del subsòl, i enforçar el càlcul de la fonamentació del nou edifici que es projecta construir en el solar estudiat.

Els treballs de camp es van fer entre els dies 10 i 19 d'octubre de 2007.

1.2. MÈTODES DE TREBALL UTILITZATS

Reconeixement geològic general

Hem fet el reconeixement geològic de la superfície del terreny amb dades del subsòl que hem pogut obtenir de trinxeres, rebaixos, tallussos, etc. Examen de dades dels pous, sondeigs, etc., del nostre arxiu i d'altres informacions geològiques que posseïm de terrenys propers i/o semblants.

Sondeigs de reconeixement

Els sondeigs s'han realitzat amb una màquina ROLATEC, tipus RL-400-H. El sistema de perforació utilitzat ha estat el de rotació i penetració a pressió mitjançant barrina helicoïdal buida de 160 mm de diàmetre exterior, i 200 mm en el cap tallant.

Les perforacions es realitzen en sec, sense introduir aigua que alteri les mostres del subsòl.

Tant els sondeigs com els penetròmetres han estat controlats per un geòleg qualificat durant tota la seva realització.

Assaigs S.P.T

En els sondeig s'han realitzat assaigs S.P.T (*Standard Penetration Test*). Les característiques de l'assaig realitzat amb tub lleva mostres de paret partida, $\varnothing = 2" = 5,08 \text{ cm}$ són les següents:

W = Pes de la maça de clavar = 63 kg

S = Interval de penetració = 30 cm

H = Alçada de caiguda de la maça = 76 cm

A = Secció equivalent per a la resistència de la punta de clavar = 20 cm^2

N = Nombre de cops necessaris per a un avanç de S cm

Resistència dinàmica $q \text{ dyn} = \frac{N.W.H}{A.S} = \text{kg/cm}^2$

Aquests assaigs s'han realitzat seguint els procediments de la *Norma UNE 103-800-92*.

Extracció de mostres

En els sondeigs s'han extret mostres representatives i inalterades del subsòl, dels diferents nivells travessats, a fi de realitzar assaigs de laboratori.

Les mostres inalterades s'han extret mitjançant un tub de paret gruixuda de 90 mm de diàmetre i un tub Shelby de paret prima de 50 mm de diàmetre.

Assaigs de penetració dinàmica

En el solar s'han realitzat assaigs de penetració dinàmica amb una màquina **ROLATEC**, tipus **DPSH** ("Prova dinàmica molt pesada"), per estendre els resultats dels sondeigs a la resta del solar.

Les característiques d'aquest mètode són les següents:

W = Pes de la maça de clavar = 63,5 kg

S = Interval de penetració = 20 cm

H = Alçada de caiguda de la maça = 76 cm

A = Àrea de la punta = 20 cm²

N = Nombre de cops necessaris per a un avanç de S cm

Resistència dinàmica $q_{dyn} = \frac{N.W.H}{A.S} = \text{kg/cm}^2$

Tots els penetròmetres s'han profunditzat fins arribar al rebuig mecànic o a les fondàries projectades.

Aquests assaigs s'han realitzat seguint els procediments de la *Norma UNE 103-801-94*.

Assaigs de laboratori

En les mostres extretes dels sondeigs s'han realitzat, els següents assaigs de laboratori (segons les Normes UNE):

- Identificació i classificació U.S.C.S.
- Descripció de les mostres.

- Determinació de la humitat natural.
- Determinació del pes específic aparent.
- Assaigs granulomètrics per tamisatge.
- Determinació dels Límits d'Atterberg.
- Assaigs de trencament al tall directe ("UU") sense consolidar i sense drenar.
- Assaigs de trencament a la compressió simple.
- Assaig Lambe d'expansivitat.
- Determinació del contingut en sulfats.
- Determinació de l'acidesa Baumann-Gully.

Donada la naturalesa del subsòl existent, i considerant el tipus d'obra projectada, no hem cregut necessari fer altres assaigs de laboratori.

Mesura del nivell freàtic

El nivell freàtic s'ha verificat en els sondeigs, una vegada acabades les perforacions, per l'interior de la barrina helicoïdal buida.

2.- CARACTERÍSTIQUES DEL SUBSÒL

2.1. DESCRIPCIÓ GEOTÈCNICA

El solar estudiat es troba geològicament situat als primers estreps de la Serra de Collserola, que forma part de la Serralada Litoral.

En aquesta zona, el subsòl es caracteritza per un basament de roques cristal·lines àcides (granits i granodiorites), en diferents estats d'alteració, sobre el que es recolza un recobriment d'argiles sorrenques amb còdols i llims amb nòduls de carbonat que pertany al Quaternari Antic.

Tots aquests sediments de compacitat variable, estan coberts per un reble heterogeni de poc espessor.

En aquest context geològic general, de les dades obtingudes del reconeixement geològic, de les columnes dels sondeigs realitzats, dels registres dels assaigs de penetració i de les mostres extretes del subsòl, podem diferenciar, en el subsòl del solar estudiat, la següent successió de nivells geotècnics (veure Perfils Geotècnics adjunts):

NIVELL R

Litologia : Paviment de formigó i reble sorrenc amb trossos de rajols, totxanes, etc.

Classificació U.S.C.S. : -

Compacitat : Irregular, no consolidat, assentable.

QUATERNARI**NIVELL A**

Litologia : Argiles un poc sorrenques, de color marró o marró-vermell, amb nòduls de carbonat càlcic dispersos i alguna llentia de sorres intercalada.

Classificació U.S.C.S. : CL

Compacitat : Mitjanament compactes.

NIVELL B

Litologia : Llims argilosos, de color marró clar amb nòduls de carbonat càlcic (tortorà) dispersos.

Classificació U.S.C.S. : CL - ML

Compacitat : Poc compactes.

NIVELL C

Litologia : Argiles sorrenques o molt sorrenques, de color marró clar, amb còdols poc rodats de roques metamòrfiques (lidites, pissarres, quars, etc.) i intercalacions de sorres.

Classificació U.S.C.S. : CL - SM - SC

Compacitat : De mitjanament compactes a compactes.

NIVELL D

Litologia : Argiles un poc sorrenques, de color marró, amb algun petit còdol dispers.

Classificació U.S.C.S. : CL

Compacitat : De compactes a molt compactes.

Per dades geològiques dels nostres arxius, sabem que les argiles del nivell E es continuen en profunditat fins arribar al basament de granodiorites.

A les columnes dels sondeigs de reconeixement i en els Perfils Geotècnics adjunts podem veure els espessors dels nivells diferenciats i l'estructura dels estrats del subsòl.

2.2. NIVELL FREÀTIC

A la màxima profunditat investigada en el sondeig de reconeixement S-1 (18,0 metres), no hem travessat el nivell freàtic regional.

Per tant podem preveure que no trobarem aigua en el subsòl durant els treballs d'excavació de les plantes-soterrànies i els fonaments projectats.

2.3. CÀRREGUES ADMISSIBLES A TRENCAMENT

Tot seguit donem les càrregues màximes admissibles (Q_u) per a cada capa travessada (en kg/cm^2), deduïda del nombre de cops (N) aconseguits en l'assaig S.P.T (*Standard Penetration Test*) i en l'assaig de penetració dinàmica (N_{DPSH}):

<i>MATERIALS</i>	<i>N (SPT)</i>	<i>N (DPSH)</i>	<i>Q_u (kg/cm^2)</i>
Nivell R	5	5 - 9	-
Nivell A	-	8 - 60	1,9 - > 5,0
Nivell B	6 - 29	3 - 10	0,7 - 4,6
Nivell C	7 - > 50	9 - > 100	1,1 - > 5,0
Nivell D	29 - > 50	41 - > 100	4,6 - > 5,0

Advertim que aquestes càrregues admissibles, calculades amb un coeficient de seguretat 3, es refereixen al trencament del terreny per esforç tallant sense tenir en compte la magnitud dels assentaments que es puguin produir.

2.4. EXPANSIVITAT DELS MATERIALS DEL SUBSÒL

Hem realitzat dos assaigs Lambe* per determinar el grau d'expansivitat de les argiles i els llims argilosos del subsòl (nivells B i C).

* Assaigs realitzats a un Laboratori Homologat.

La metodologia utilitzada ha estat la següent:

Estat de la mostra del subsòl : Sec

Nombre de capes : 3

Nombre de cops per capa : 7

Energia de compactació per unitat de volum : La de l'assaig Proctor Modificat

Els resultats dels assaigs han estat els següents:

SONDEIG	MOSTRA	PROFUNDITAT (m)	ÍNDEX EXPANSIVITAT (kg/cm ²)	CANVI POTENCIAL DE VOLUM	QUALIFICACIÓ
S-1	M-2	6,0 - 6,5	0,29	0,48	NO CRÍTIC
S-2	M-8	4,5 - 5,0	0,69	1,55	NO CRÍTIC

Aquests índexs ens mostren que els materials del subsòl del solar investigat presenten un grau d'expansivitat menyspreable.

2.5. AGRESSIVITAT DELS SÒLS

Per conèixer la possible agressivitat dels materials del subsòl al formigó, hem realitzat la determinació del contingut en sulfats solubles* de dues mostres dels materials del subsòl.

Els resultats han estat els següents:

SONDEIG	NIVELL	MOSTRA	PROFUNDITAT (m)	CONTINGUT SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	GRAU D'AGRESSIVITAT (Norma EHE-98)
S-1	C	M-2	6,0 - 6,5	Exempt	NUL
S-2	C	M-12	12,0 - 12,5	Exempt	NUL

* Assaigs realitzats a un Laboratori Homologat.

A la vista d'aquests resultats podem definir que el grau d'agressivitat dels sòls al formigó és NUL (segons la *Norma EHE-98: Instrucción de Hormigón Estructural*, per sota de 2.000 mg/kg, els sòls no són agressius).

També hem realitzat la determinació de l'acidesa Bau-mann-Gully* a les mateixes mostres.

Els resultats han estat els següents:

SONDEIG	NIVELL	MOSTRA	PROFUNDITAT (m)	ACIDESA (ml/kg)	GRAU D'AGRESSIVITAT (Norma EHE-98)
S-1	C	M-2	6,0 - 6,5	0,00	NUL
S-2	C	M-12	12,0 - 12,5	6,71	NUL

A la vista d'aquests resultats, i prenent com a referència la *Norma EHE-98: Instrucción de Hormigón Estructural*, d'obligat compliment, per valors inferiors a 20 mg/kg, el sòls no són agressius.

2.6. SISMICITAT

L'àrea del projecte es troba situada en una zona de baixa peril·lositat sísmica (NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE NCSE-02, de 27 de Septiembre).

Aquesta baixa peril·lositat ve caracteritzada per tenir una acceleració sísmica bàsica (a_b) en relació al valor de la gravetat (g), de la magnitud següent:

$$\underline{a_b \geq 0,04 g}$$

* Assaigs realitzats a un Laboratori Homologat.

El coeficient de contribució (K) és el següent:

$$\underline{K = 1,0}$$

Donem a continuació la classificació dels terrenys travessats i el seu coeficient C:

<i>Materials</i>	<i>Tipus de terreny</i>	<i>Coeficient C</i>	<i>Espessor (m)</i>
Nivells A-B-C-D	III	1,6	~ 25,0
Basament de granodiorites	II	1,3	> 30,0

Hem considerat, segons dades geològiques que el nivell B, de granodiorites, es continua fins a profunditats molt superiors als 30 metres.

El coeficient C ponderat d'aquesta sèrie de materials en el cas més desfavorable serà d'1,55.

3.- BASES DE CàLCUL

3.1. ANÀLISI GEOTÈCNICA

La pressió admissible en els fonaments ve limitada per dos factors que no tenen una relació determinada entre ells, per tant han de ser considerats separadament:

- Seguretat davant l'enfonsament del fonament per trencament del terreny, que depèn de la resistència d'aquest al trencament per esforç de cisalla.
- Seguretat davant la deformació o assentament excessiu del terreny que pot perjudicar l'estructura i que depèn, a més de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona interessada per la càrrega en funció de l'àrea carregada i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

3.2. CÀRREGUES ADMISSIBLES

La càrrega admissible en funció de la resistència a l'esforç de la cisalla en terrenys argilosos, l'obtenim del producte de la cohesió C , per un factor de càrrega N_c , que pot variar segons forma, dimensió i profunditat de les sabates. Havent de prendre un coeficient de seguretat $F = 3$ respecte de la càrrega crítica d'enfonsament.

$$Q_{ad} = \frac{Q_{cr}}{3} = \frac{cN_c}{3}$$

Essent el factor de càrrega N_c per a sabates rectangulars segons A.W. Skempton (*Building Research Congress, 1951*).

$$N_c = 5 \left(1 + 0,2 \frac{B}{L}\right) \left(1 + 0,2 \frac{D}{B}\right)$$

On es pot prendre com a màxim $\frac{B}{L} \leq 2,5$

Essent:

B = Amplada de la sabata.

L = Llarg de la sabata.

D = Profunditat de la fonamentació.

La càrrega admissible en funció de la resistència a l'esforç de la cisalla, depèn en sòls sorrenços de la seva compacitat, amplada de la sabata i profunditat de la fonamentació.

Segons C.G. Meyerhof (*Journal of soil mechanics foundation division A.S.C.E. Gener 1965 Vol. 82*), la càrrega admissible agafant un coeficient de seguretat igual a 3 seria:

$$Q_{ad} = \frac{Q_{cr}}{3} = \frac{R_p(4N)}{40} (B + D) \text{ kg/cm}^2$$

Essent:

B = Ample de la sabata.

D = Profunditat de la fonamentació.

R_p = Resistència en punta mitja de l'assaig de penetració estàtic.

N = Nombre de cops de l'assaig S.P.T.

Havent d'aplicar-se una reducció del 50 % quan es recolzi a prop o sota el nivell freàtic o es tracti de sorres llimoses.

3.3. ASSENTAMENTS

Els assentaments en terrenys argilosos es poden calcular mitjançant la fórmula de Sanglerat:

$$s = \sum \Delta \sigma H m_v$$

Essent:

s = Assentament total.

$\Delta \sigma$ = Increment de pressió.

H = Gruix de la capa.

m_v = Coeficient de compressibilitat volumètrica que pot calcular-se a partir de la resistència a la penetració ($R_p = 3N$) on segons Buismann s'obté:

$$m_v = \frac{1}{\alpha R_p (3N)}$$

Essent α un factor que depèn de la naturalesa del terreny i del valor de R_p (3N).

Els assentaments en terrenys sorrenecs són en general poc perjudicials donada la seva rapidesa en produir-se, afectant a l'obra durant el període de construcció.

Segons Terzaghi les càrregues admissibles en funció dels assentaments admesos es poden calcular per les següents fórmules:

$$Q_{ad} = \frac{R_p (4N)}{48} \cdot S_a \cdot \left(\frac{B+0,3}{B}\right)^2 \text{ per a } B > 1,25 \text{ m.}$$

$$Q_{ad} = \frac{R_p (4N)}{32} \cdot S_a \text{ per a } B \leq 1,25 \text{ m.}$$

Essent:

B = Ample de la sabata en metres.

R_p = Resistència en punta mitja de l'assaig de penetració.

N = Nombre de cops de l'assaig S.P.T.

S_a = Assentaments admesos en polzades.

Generalment es consideren admissibles assentaments de fins a 1" per a sabates i 2" per a placa o llosa general.

3.4. CÀLCUL DE PILOTS

La càrrega màxima per pilot resulta ser:

$$Q_{cr} = q_p A_p + f_s A_s$$

On:

q_p = Resistència a la punta.

A_p = Àrea secció de la fusta.

f_s = Fregament lateral de la fusta.

A_s = Àrea lateral de la fusta.

Segons C.G. Meyerhof (Journal of soil mechanics and foundation division A.S.C.E. 1956 vol. 82) es pot prendre:

$q_p = R_p (4N) =$ Resistència a la penetració estàtica (a quatre vegades el nombre de cops de l'assaig S.P.T.).

$$f_s = \frac{R_p'}{200} = \frac{N'}{50}$$

Com que es recomana un coeficient de seguretat de 3 per a la càrrega admissible, tindrem doncs:

$$Q_{ad} = \frac{Q_{cr}}{3} = \frac{1}{3} \left(R_p A_p + \frac{R_p' A_s}{200} \right)$$

Essent R_p la resistència a la punta del pilot i R_p' la resistència a la punta corresponent als diferents materials travessats per la fusta.

3.5. CORRESPONDÈNCIA ENTRE ASSAIGS

La correspondència entre el nombre de cops de l'assaig S.P.T i el nostre penetròmetre està definida per diverses fórmules.

Si utilitzem una fórmula més general (Esopt 1974):

$$N_1 = N_2 \frac{W_2 \cdot H_2 \cdot A_1 \cdot e_1}{W_1 \cdot H_1 \cdot A_2 \cdot e_2}$$

Essent:

W = Pes de la maça de clavar.

H = Alçada de caiguda de la maça.

A = Secció de la punta.

e = Interval de penetració.

En aquest cas tindrem:

$$N_{SPT} = 1,5 N_{DPSH}$$

4.- CONCLUSIONS

De l'estudi de les dades obtingudes de tots els treballs de camp i laboratori realitzats, descrits en els darrers apartats, podem deduir les següents conclusions:

4.1. ESTRUCTURA DEL SUBSÒL

El subsòl del solar estudiat presenta una estructura força senzilla i subhoritzontal on destaca la intercalació de llims argilosos tous del nivell B.

Aquesta estructura que queda reflectida en els Perfils Geotècnics adjunts.

4.2. RECOMANACIONS DE FONAMENTACIÓ

ESTRUCTURA

En la nostra opinió, que sotmetem al judici de La Direcció Facultativa, si tenim en compte que l'excavació de les dues plantes-soterrànies arriba fins a la cota 79,20 (nivell paviment), la millor solució per a la fonamentació de l'estructura projectada serà mitjançant sabates recolzades al nivell C a 1 metre de fondària de l'excavació projectada.

Les càrregues de treball màximes admissibles seran les següents:

SABATA QUADRADA: 2,5 kg/cm²

SABATA CONTÍNUA : 1,9 kg/cm²

MURS PERIMETRALS

Els murs perimetrals s'hauran de fer mitjançant murs pantalla encastats al mateix nivell C, amb una longitud, com a mínim de 10-12 metres des de la superfície del terreny a cada punt.

La resistència per punta (R) i el fregament lateral (F_L) dels murs pantalla seran les següents:

Nivell	R (kg/cm ²)	F _L (tn/m ²)
C	8,7	5,5

En el quadre següent donem la càrrega de treball en punta (R) de les pantalles, en funció del seu espessor:

Espessor pantalla (cm)	Resistència per punta (tn/m)
45	39,15
50	43,50
55	47,85
60	52,20
65	56,55

Per facilitar el càlcul de les pantalles, donem a continuació una valoració del coeficient de Balast (Ks) dels materials "in situ" travessats:

NIVELL	Ks (tn/m ³)
A	3.000 a 4.000
B	2.000 a 3.000
C	4.000 a 6.000
D	3.000 a 4.000

Aquestes magnituds s'han deduït indirectament a partir de les dades de l'obra "Geotècnia y Cimientos" vol. III de J. A. Jiménez Salas (Ed. Rueda-1982), en funció de la naturalesa dels sòls i la seva resistència mecànica.

Pel càlcul dels ancoratges de les pantalles la tensió de Transferència (Tk) serà, per un ancoratge injectat amb reinjeccions a 20-30 atm, la següent:

$$T_k = 6 - 9 \text{ kg/cm}^2$$

De tota manera, per conèixer l'adherència límit del terreny en el càlcul dels ancoratges s'ha de saber el tipus d'injecció, característiques del formigó, etc.

4.3. ASSENTAMENTS

Amb les càrregues de treball donades a l'apartat precedent, els assentaments que es produiran estaran dintre dels límits generalment acceptats per la construcció (2,5 cm per sabates).

A la pràctica els assentaments reals són generalment molt inferiors i difícilment superen a la meitat dels assentaments teòrics.

4.4. PARÀMETRES GEOTÈCNICS

Donem, tot seguit, una valoració dels principals paràmetres geotècnics dels materials del subsòl afectats per les excavacions de les plantes-soterrànies projectades:

<i>MATERIALS</i>	<i>c (tn/m²)</i>	<i>γ (tn/m³)</i>	<i>φ (Graus)</i>
Nivell R	0	1,65 - 1,70	26 - 28°
Nivell A	14,4	1,86	49,65°
Nivell B	13,8	1,87 - 1,89	42,05°
Nivell C	7,1	1,73	26 - 28°
Nivell D	8 - 10	1,90 - 1,95	24 - 26°

Essent:

c = La cohesió en tn/m^2

γ = Pes específic sec aparent en tn/m^3

φ = Angle de fregament intern en graus

Hem d'advertir que part d'aquestes magnituds són deduïdes indirectament a partir dels registres dels assaigs de penetració, tenint en compte la seva naturalesa i dades d'assaigs de laboratori realitzats en sòls similars.

4.5. EXCAVABILITAT DELS MATERIALS DEL SUBSÒL

Tots els materials del subsòl, fins a la màxima fondària investigada (18,0 metres), es poden classificar, en quan al seu grau d'excavabilitat, com a materials fàcilment excavables amb els mitjans normalment utilitzats per fer moviments de terres (pales mecàniques, retroexcavadores, etc.).

Per tant, no hem de preveure dificultats especials en aquest sentit.

4.6. ESTABILITAT DE LES EXCAVACIONS

La gran excavació projectada ens obligarà a fer pantalles perimetrals per garantir l'estabilitat de les parets de l'excavació.

En principi, creiem que els mòduls de pantalla es podran excavar sense utilitzar llots tixotròpics (bentonites) per estabilitzar les parts, tot i que en algun punt, i molt localment, poden produir-se petits esclavissaments si el tram excavat és molt sorrenc.

4.7. ALTERACIÓ DEL TERRENY DEL FONS DE L'EXCAVACIÓ

Donada la facilitat d'alteració dels materials del subsòl, de mantenir-se per algun temps obertes les excavacions dels fonaments, i degut a la naturalesa o fracció argilosa que contenen, pot alterar-se la capa superficial del terreny en el fons d'aquestes, molt sensibles a l'aigua, el que podria donar lloc a posteriors assentaments.

Per tant, serà convenient protegir el fons de les excavacions dels fonaments amb una lleugera capa de formigó, o bé netejar la part ja alterada abans de formigonar.

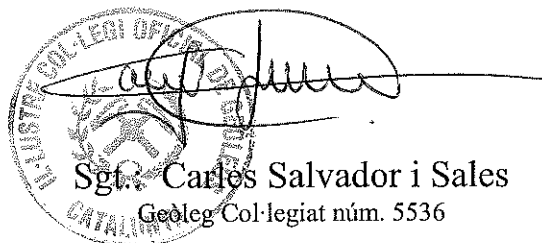
4.8. OBSERVACIONS FINALS

Per finalitzar volem assenyalar que:

- a) El present informe s'ha redactat en base a les dades de 3 sondeigs de reconeixement i 2 assaigs de penetració dinàmica de petit diàmetre, que s'han realitzat a un solar de superfície considerable.
- b) Recordem que tots aquests resultats són puntuals i ens mostren la naturalesa del subsòl i la seva resistència en el seu emplaçament. Això, però, no pressuposa que no puguin haver-hi canvis en altres indrets del solar.
- c) Per tant, tot i que l'estructura del subsòl sembla prou definida, durant la realització de l'obra pot sorgir alguna discrepància litològica entre les previsions i la realitat que, normalment, no faran variar el sentit i orientació de les nostres conclusions.
- d) Geotècnia Geòlegs Consultors SL no és fa responsable de qualsevol modificació i/o canvi de fonamentació que no aparegui en el present informe o nota tècnica posterior.

- e) Quedem a la vostra disposició per aclarir qualsevol dubte que aparegui durant la lectura de la present memòria explicativa o bé durant la realització de l'obra.

Per GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, SL*



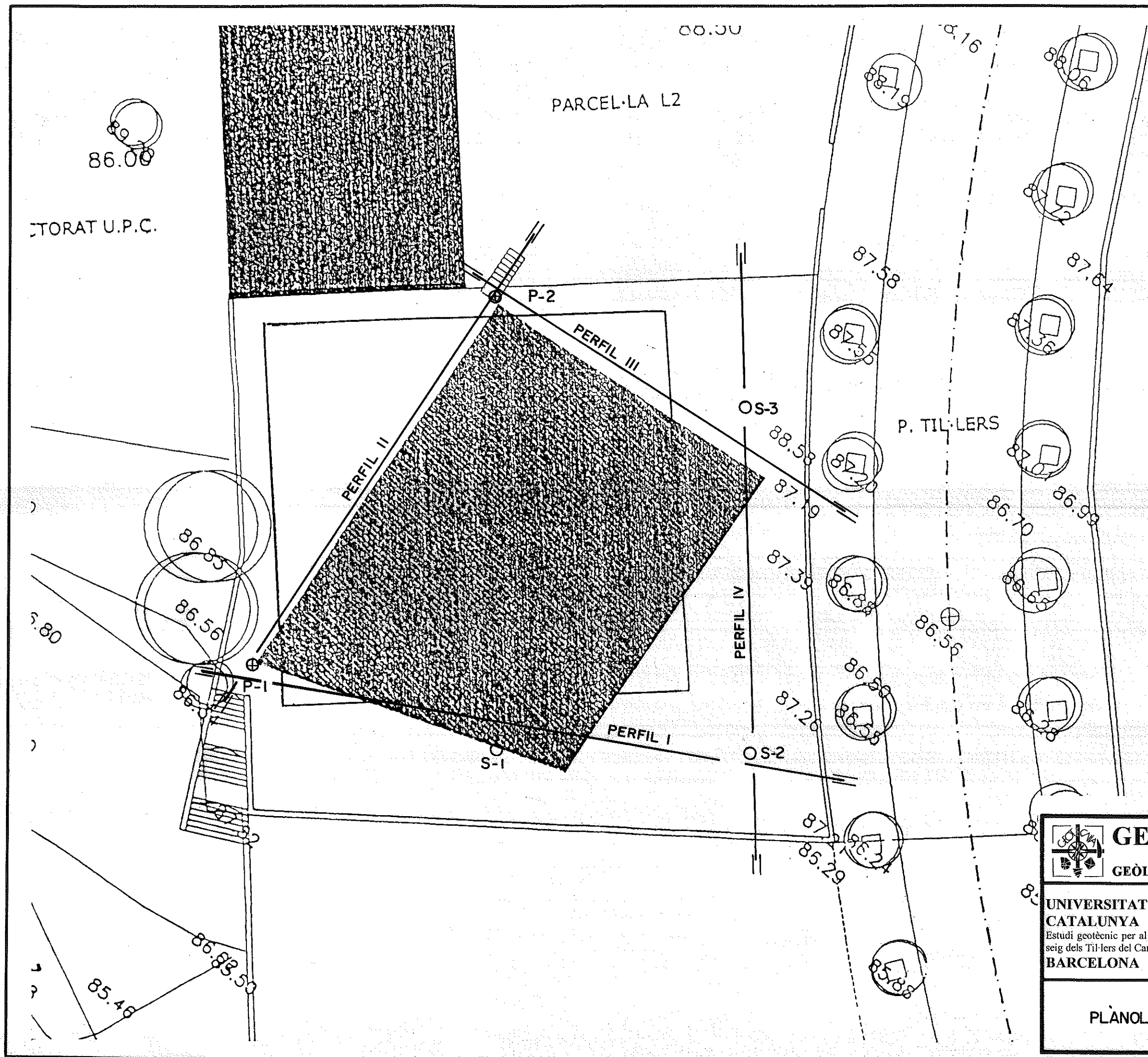
Sgr. Carles Salvador i Sales
Geòleg Col·legiat núm. 5536

Barcelona, 15 de novembre de 2007

* **Geotècnia Geòlegs Consultors, SL - Laboratori Acreditat Núm. 06145GTC06(B)** - Àmbit GTC (*sondeigs, presa de mostres i assaigs in situ per a reconeixements geotècnics*), amb data de 16 de febrer de 2006, a la Direcció General d'Arquitectura i Paisatge de la Generalitat de Catalunya.

Membre protector de l'ACE (Associació de Calculistes d'Estructures) i membre fundador de l'ACEGAC (Associació de Consultors i Empreses de Geologia Aplicada de Catalunya).

GRÀFICS





GEOTÈCNIA
GEÒLEGS CONSULTORS, S L

AVDA. DIAGONAL Nº 376-378
TEL. 458.04.89 FAX. 459.46.00
BARCELONA 08037

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA Estudi geotècnic per al projecte d'un nou edifici, al Pas-seig dels Til·lers del Campus Nord (Sector Edifici CH). BARCELONA	ESTUDI	40.133
	DATA	OCT. 2007
	REALITZAT	C. SALVADOR
	DIBUIXAT	J. MARTÍ
PLÀNOL DE SITUACIÓ		ESCALA 1: 200
		FIG. Nº

PROF	COTES	TALL	LITOLOGIA DEL SUBSÒL	Espessor capa	Nivell aigua	Perfora cio:Ø	ASSAIG S.P.T.			Mostra inal.		Clasif U.S.C.S	LÍMITS			GRANULOMETRÍA				Humitat	Densitat	Sulfats	Ic	Qu	C	φ	Mostra
							PROF	15	15	15	PROF		TIPUS	LL	LP	IP	nº200	nº40	nº10								
1	10,7																										



GEOTÈCNIA
GEÒLEGS CONSULTORS, S L

AVGDA.DIAGONAL n° 376-378
Tel. 934580489 Fax. 934594600
08037-BARCELONA

CLIENT : UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

LLOC : Passeig dels Til·lers - Campus Nord (Edifici CH) BARCELONA

OBRA n° : 40,133

DATA : 10-10-2,007

SONDEIG n° : S-1

COTA : 87,20

PROF	COTES	TALL	LITOLOGIA DEL SUBSÒL	Espessor capa	Nivell aigua	Perfora cio:Ø	ASSAIG S.P.T.			Mostra inal.		Clasif U.S.C.S	LÍMITS			GRANULOMETRÍA				Humitat	Densitat	Sulfats	Ie	Qu	C	φ	Mostra
							PROF	15	15	15	PROF		TIPUS	LL	LP	IP	n°200	n°40	n°10								
1			Paviment de formigó i reblè sorrenc.	1,6								—															
2	1,6		Argiles un poc sorrenques, marró-vermell, amb nòduls de carbonat càlcic dispersos i en abundància a la base.	1,4								CL															
3	3,0		Llims argilosos marró clar amb nòduls de carbonat càlcic (tortorà).	1,9						3,0 3,4	SH		24,9	18,7	6,2					15,2	1,87		0,90			M-7	
4												CL ML															
5	4,9		Argiles sorrenques color marró clar amb intercalacions de sorres.																			0,69				M-8	
6																										M-9	
7				4,5																							
8																											
9																											
10			Argiles molt sorrenques marrons, amb còdols metamòrfics dispersos i intercalacions de sorres argiloses.																								
11																											
12																											
13				7,2																							
14																											
15																											
16																											
17	16,6		Argiles un poc sorrenques, marró, amb algun petit còdol dispers. Molt compactes.	1,4																							
18	18,0																										
19																											
20																											
21																											
22																											
23																											
24																											
25																											



GEOTÈCNIA
GEÒLEGS CONSULTORS, S L

AVGDA.DIAGONAL n° 376-378
Tel. 934580489 Fax. 934594600
08037-BARCELONA

CLIENT : UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

LLOC : Passeig dels Til·lers - Campus Nord (Edifici CH) BARCELONA

OBRA n° : 40.133

DATA : 18-10-2.007

SONDEIG n° : S-2

COTA : 87,2

PROF	COTES	TALL	LITOLOGIA DEL SUBSÒL	Espessor capa	Nivell aigua	Perfora cio:Ø	ASSAIG S.P.T.			Mostra inal.		Clasif U.S.C.S	LÍMITS			GRANULOMETRÍA				Humitat	Densitat	Sulfats	le	Qu	C	φ	Mostra
							PROF	15	15	15	PROF		TIPUS	LL	LP	IP	nº200	nº40	nº10								
1			Paviment de formigó i reblè sorrenc.	2,0								→															
2	2,0		Argiles una mica sorrenques, color marró fort-vermellós, amb nòduls de carbonat càlcic. Llims argilosos sorrencs, color marró més clar, amb nòduls de carbonat càlcic.				1,5	2	3	2			27,9	17,2	10,7	55,0	670	81,7									M-15
3				1,5								3,0 3,6	PG	CL						15,8	1,86				1,44	49,65	M-16
4	3,5			3,0										HL													
5																											
6	6,5		Molts còdols i nòduls de tortorà.				6,0	10	16	13						32,9	560	96,3								M-17	
7			Argiles amb sorres disperses de color marró i algun còdol poc rodat de roques metamòrfiques.																								
8				3,0										CL SC													
9	9,5							9,0	1	3	4			23,3	15,5	7,8	44,3	61,6	92,2								M-18
10			Argiles sorrenques de color marró amb còdols poc rodats dispersos de pissarra, lídits, algun de quars, etc.																								
11								10,5	6	11	18																M-19
12				5,5										CL													
13																											
14							13,5	7	27	18						15,2	27,2	52,6								M-20	
15	15,6																										
16																											
17																											
18																											
19																											
20																											
21																											
22																											
23																											
24																											
25																											



GEOTÈCNIA
GEÒLEGS CONSULTORS, S L

AVGDA.DIAGONAL nº 376-378
Tel. 934580489 Fax. 934594600
08037-BARCELONA

CLIENT : UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

LLOC : Passeig dels Til·lers - Campus Nord (Edifici CH) BARCELONA

OBRA nº : 40.133

DATA : 19-10-2.007

SONDEIG nº : S-3

COTA : 88,6

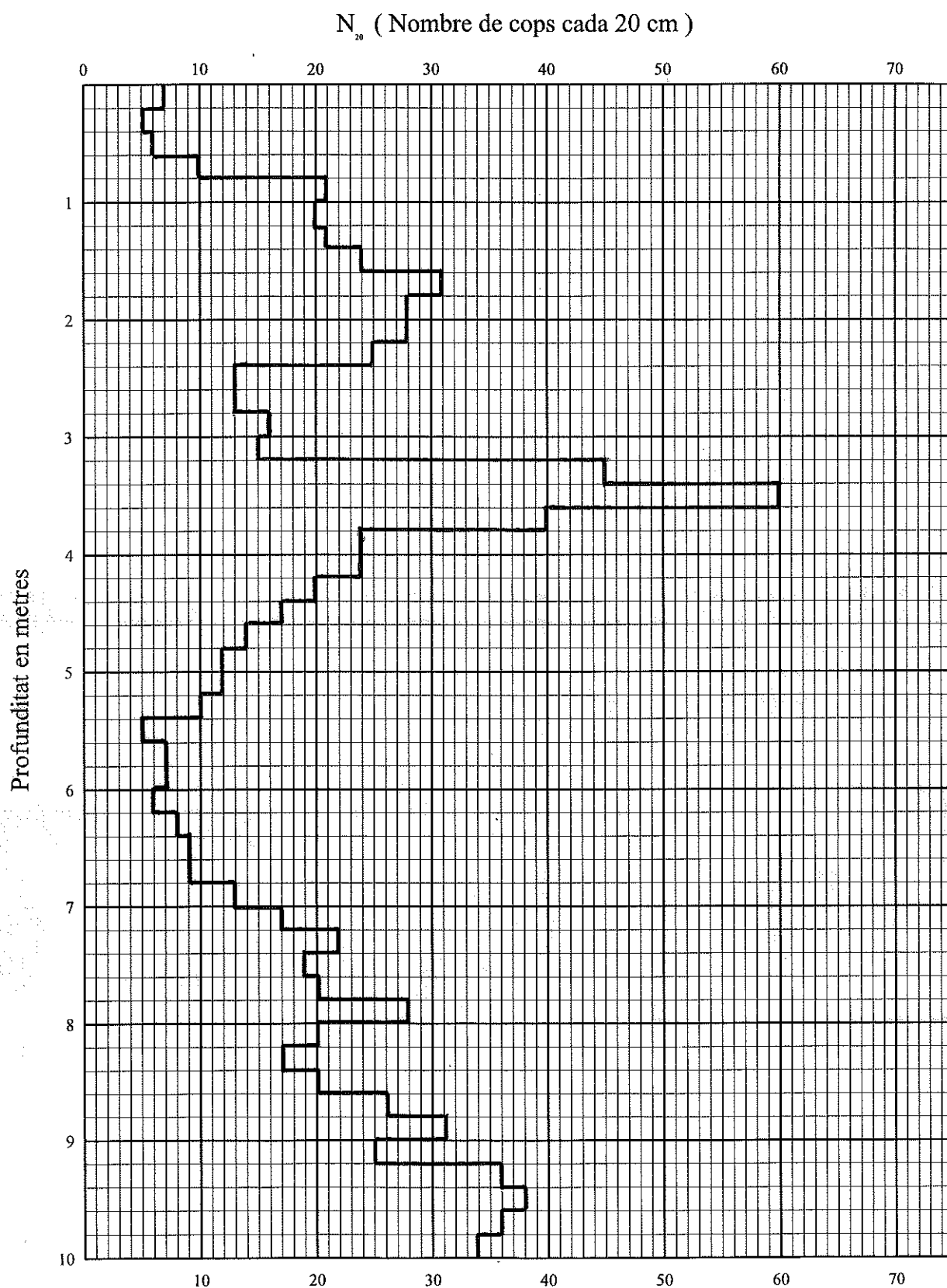


GEOTÈCNIA
GEÒLEGS CONSULTORS, S.L.

PENETRÒMETRE DINÀMIC n° : P-1 (I)

OBRA n° : 40.133

TIPUS D.P.S.H.



CLIENT : UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Data : 10-10-07

SITUACIÓ : Passeig dels Til·lers, del Campus Nord

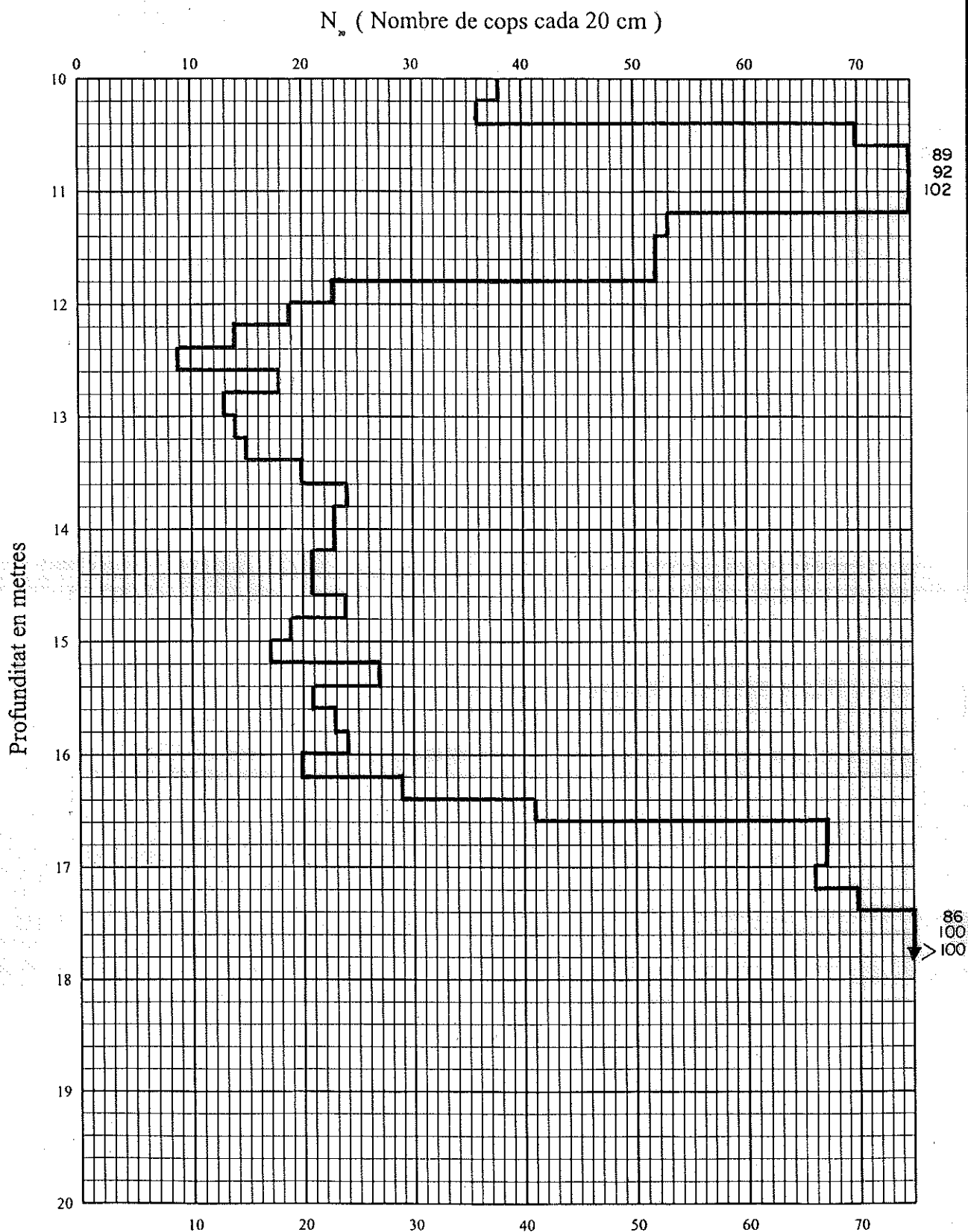
BARCELONA

Cota : 86,20



GEOTÈCNIA
GEÒLEGS CONSULTORS, S.L.

PENETRÒMETRE DINÀMIC n° : P-1 (2)
OBRA n° : 40.133
TIPUS D.P.S.H.



CLIENT : UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Data : 10-10-07

SITUACIÓ : Passeig dels Til·lers, del Campus Nord

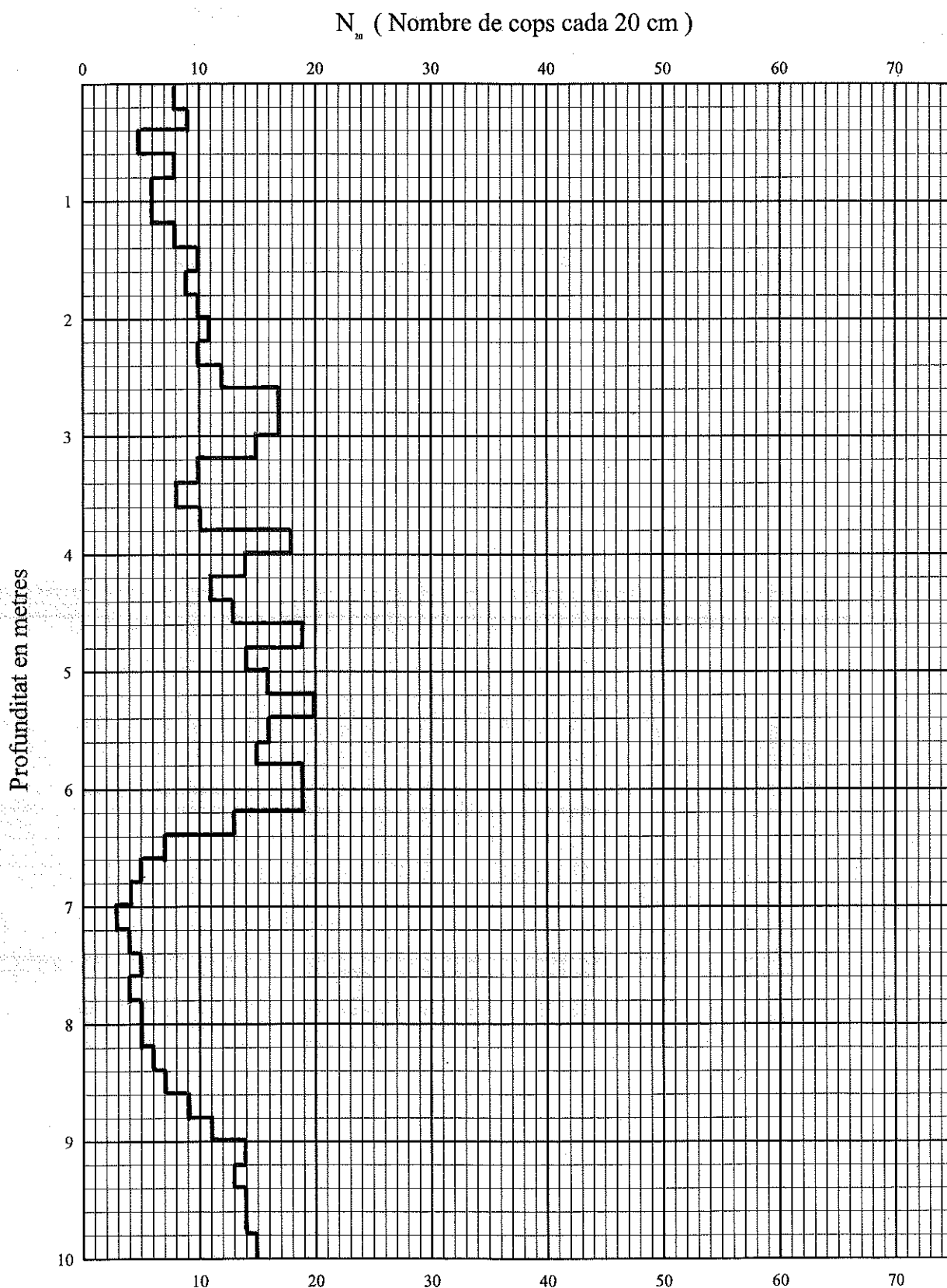
BARCELONA

Cota : 86,20



GEOTÈCNIA
GEÒLEGS CONSULTORS, S.L.

PENETRÒMETRE DINÀMIC n° : P-2 (1)
OBRA n° : 40.133
TIPUS D.P.S.H.



CLIENT : UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Data : 10-10-07

SITUACIÓ : Passeig dels Til·lers, del Campus Nord

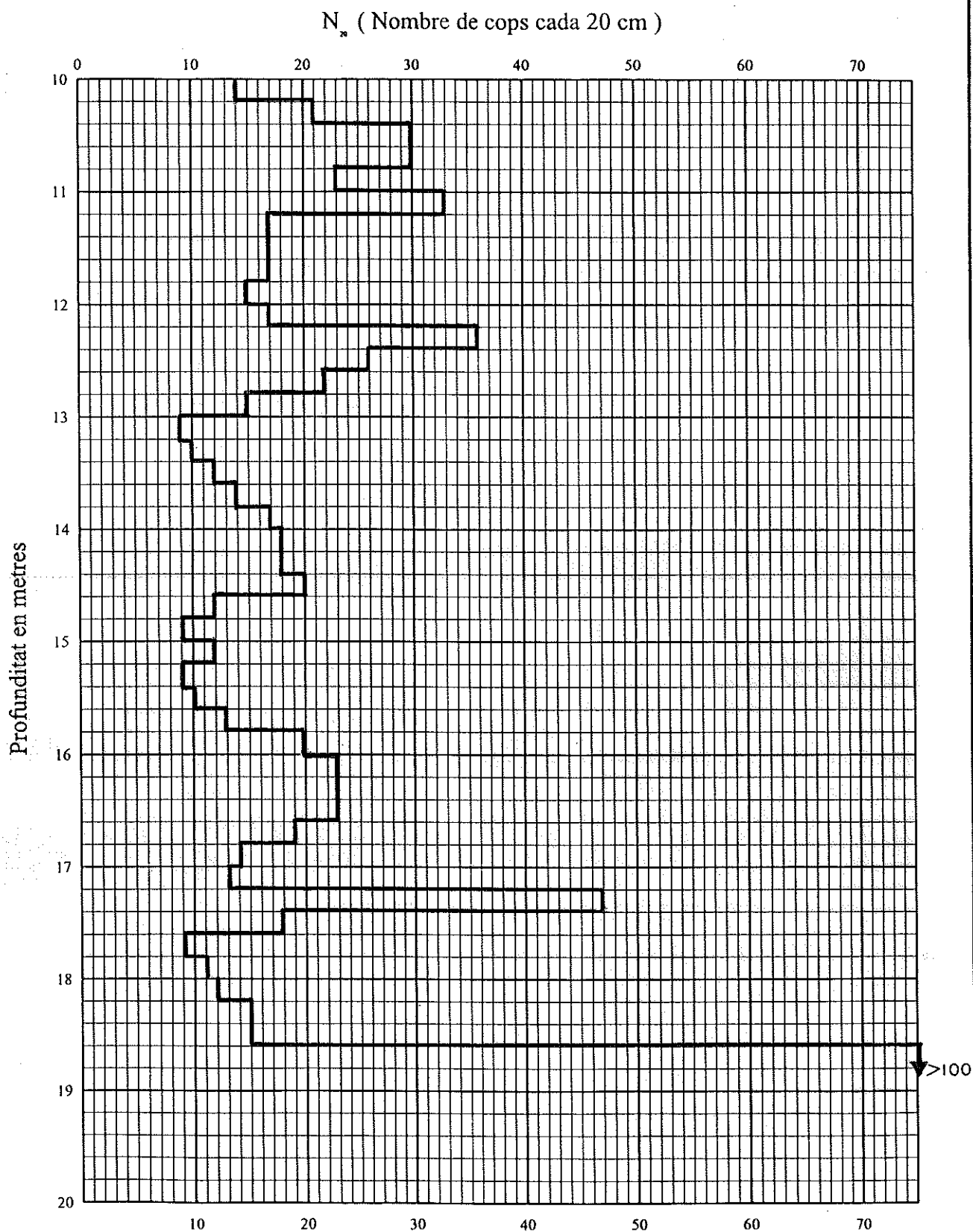
BARCELONA

Cota : 88,60



GEOTÈCNIA
GEÒLEGS CONSULTORS, S.L.

PENETRÒMETRE DINÀMIC n° : P-2 (2)
OBRA n° : 40.133
TIPUS D.P.S.H.



CLIENT : UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Data : 10-10-07

SITUACIÓ : Passeig dels Til·lers, del Campus Nord

BARCELONA

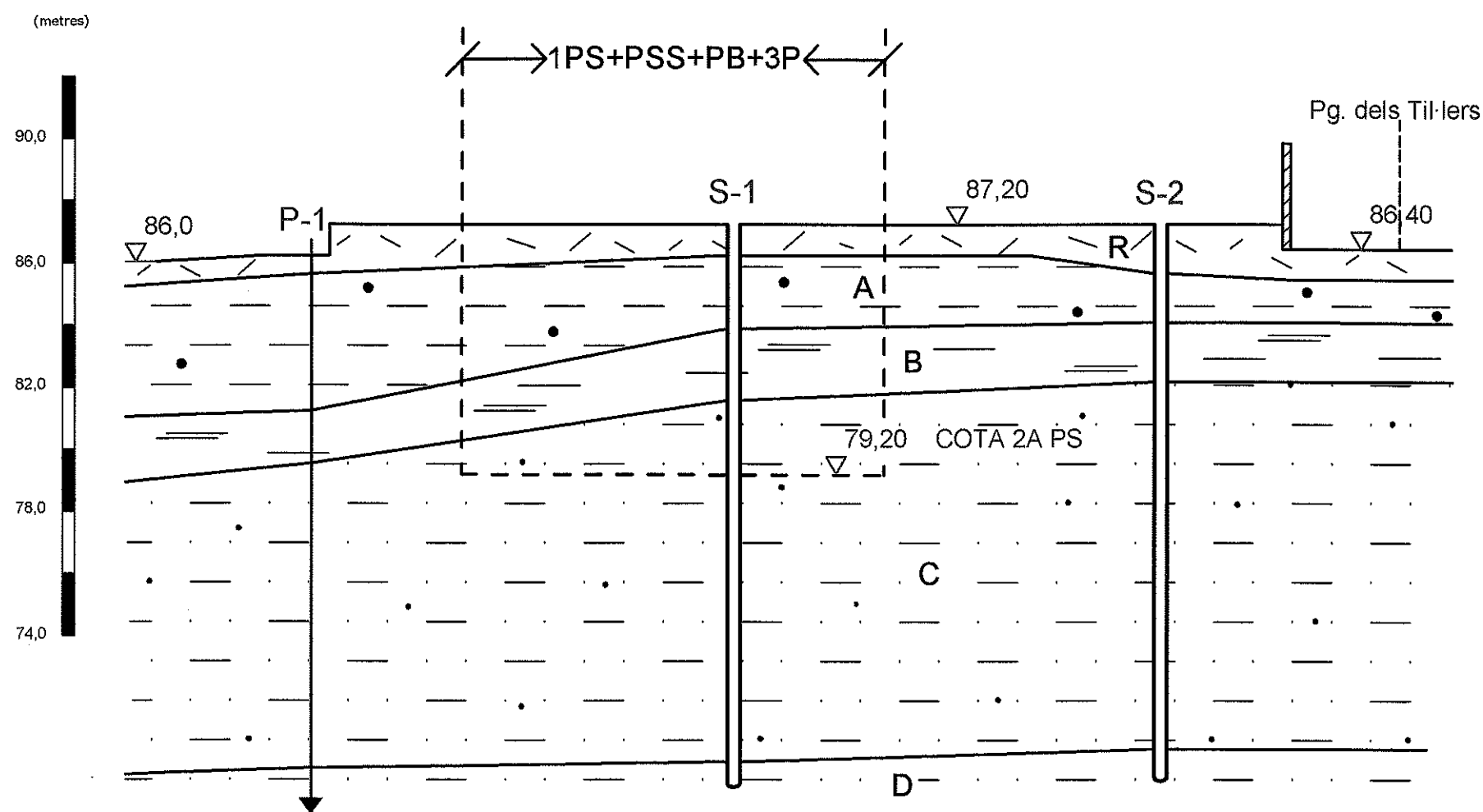
Cota : 88,60

QUADRE DE SÍMBOLS

Notació utilitzada en el Quadre d'Assaigs de laboratori

W =	Humitat (%)
γ =	Pes específic aparent (gr/cm ³)
γ_d =	Pes específic sec (gr/cm ³)
W _L =	Límit líquid
W _P =	Límit plàstic
I _P =	Índex de plasticitat
Nº 200 =	Tamís granulometria
Nº 40 =	Tamís granulometria
Nº 10 =	Tamís granulometria
q _u =	Resistència a la compressió simple (kg/cm ²)
q _{tcr} =	Resistència al tall directe (kg/cm ²)
N =	Nombre de cops de l'assaig S.P.T.
I _e =	Índex d'expansivitat (kg/cm ²)
SO ₄ ⁼ =	Contingut en sulfats (mg/kg)
USCS =	Classificació del material

=====



Llegenda

- R Reblè
- A Argiles amb nòduls
- B Llims argilosos
- C Argiles sorrenques amb còdols
- D Argiles un poc sorrenques

QUATERNARI



GEOTÈCNIA

GEOLÈGS CONSULTORS, SL

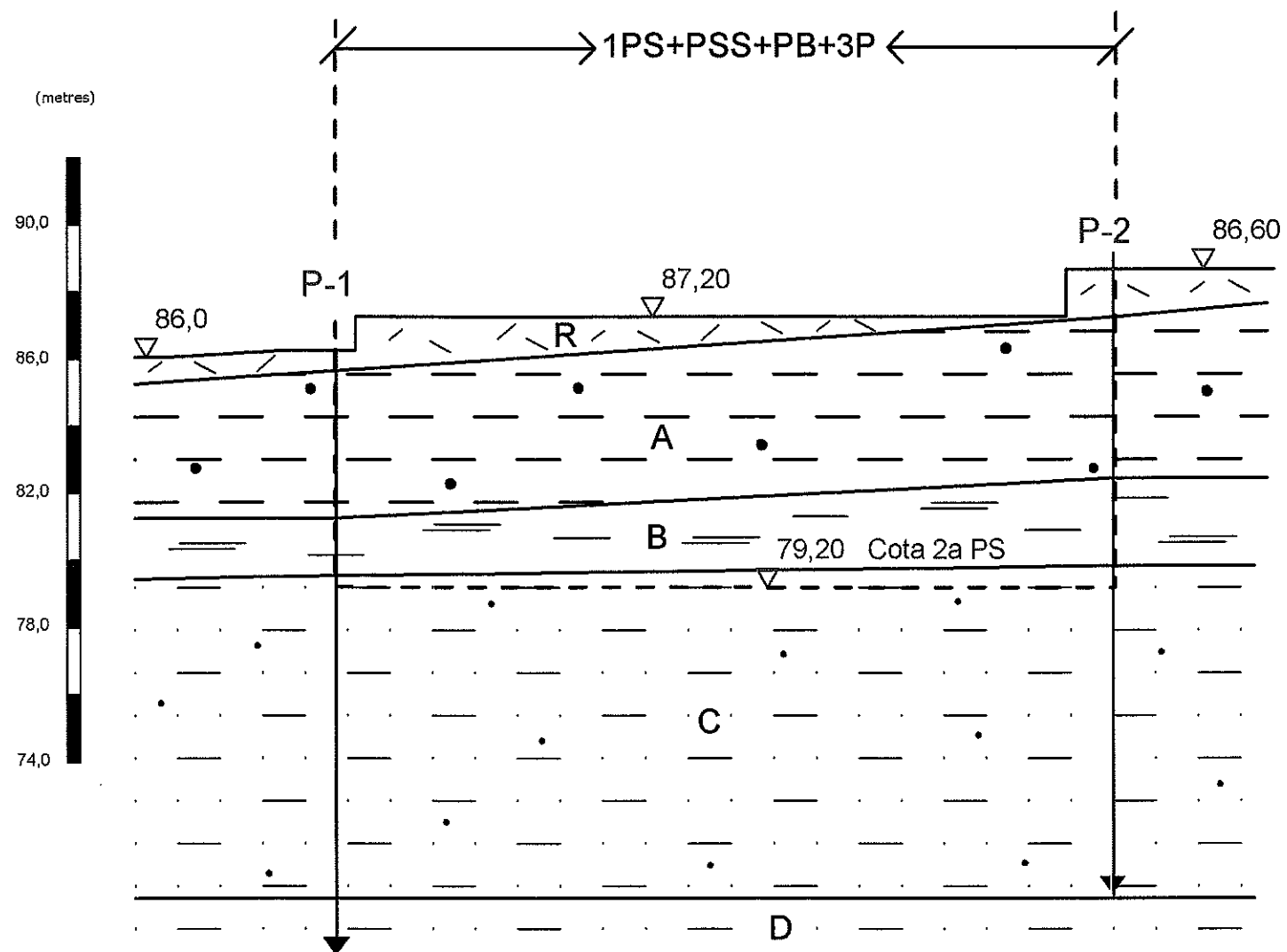
Avda. Diagonal, 376-378 1r D
Tf 93 458.04.89 Fax 93 459.46.00
08037-BARCELONA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Estudi geotècnic per al projecte d'un nou edifici situat al Pg. dels Til·lers del Campus Nord
BARCELONA

ESTUDI	40.133
DATA	Octubre 2007
REALITZAT	C.S.S.
DIBUIXAT	J.E.M.

PERFIL I

ESCALA	1/200
FIG. Nº	



Llegenda

- R Reblè
- A Argiles amb nòduls
- B Llims argilosos
- C Argiles sorrenques amb còdols
- D Argiles un poc sorrenques

QUATERNARI



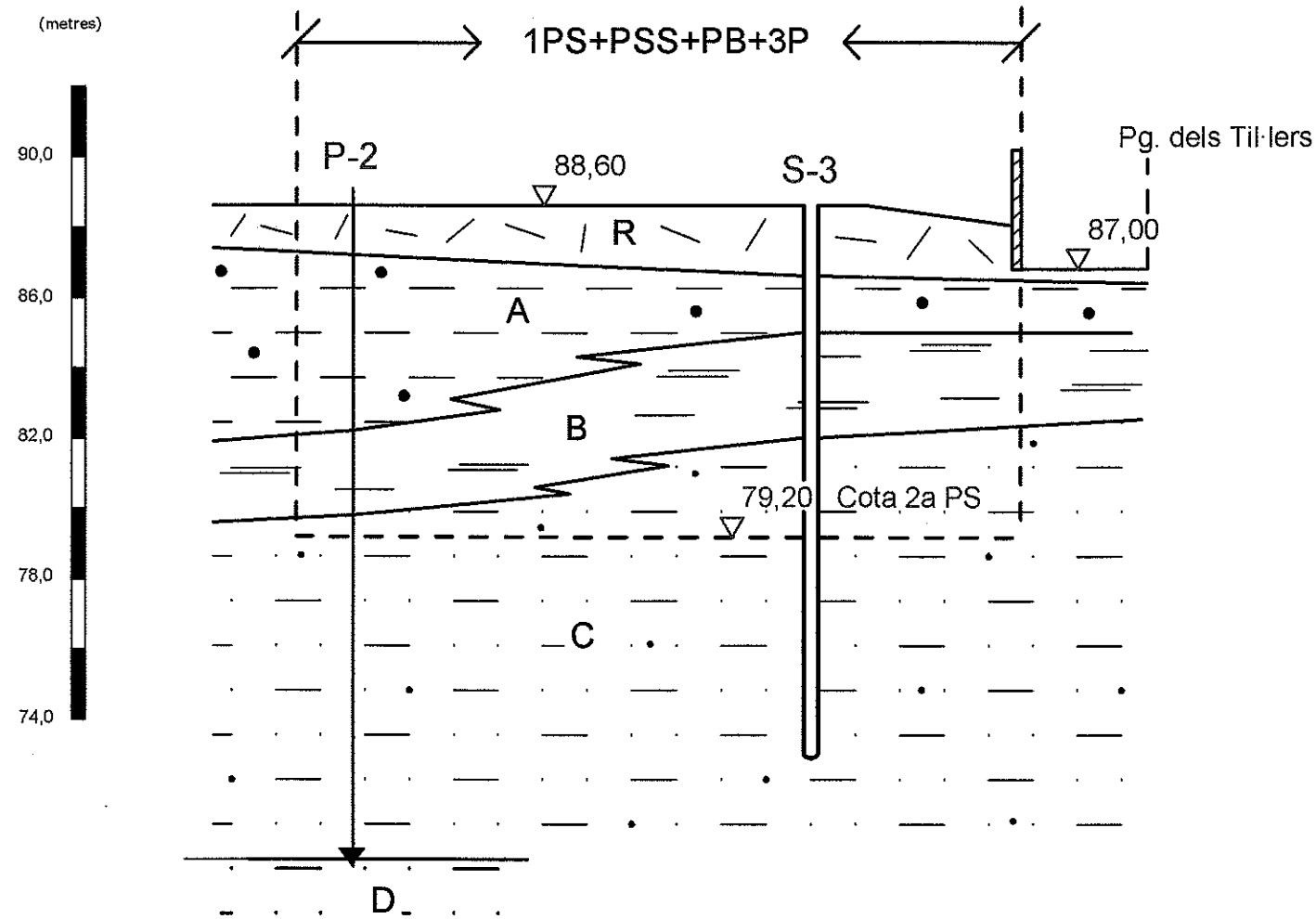
GEOTÈCNIA
GEÒLEGS CONSULTORS, SL

Avgda. Diagonal, 376-378 1r D
Tf 93 458.04.89 Fax 93 459.46.00
08037-BARCELONA

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA**
Estudi geotècnic per al projecte d'un
nou edifici situat al Pg dels Til·lers
del Campus Nord
BARCELONA

ESTUDI	40.133
DATA	Octubre 2007
REALITZAT	C.S.S.
DIBUIXAT	J.E.M
ESCALA	1/200
FIG. Nº	

PERFIL II



Llegenda

- R Reblè
- A Argiles amb nòduls
- B Llims argilosos
- C Argiles sorrenques amb còdols
- D Argiles un poc sorrenques

QUATERNARI



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

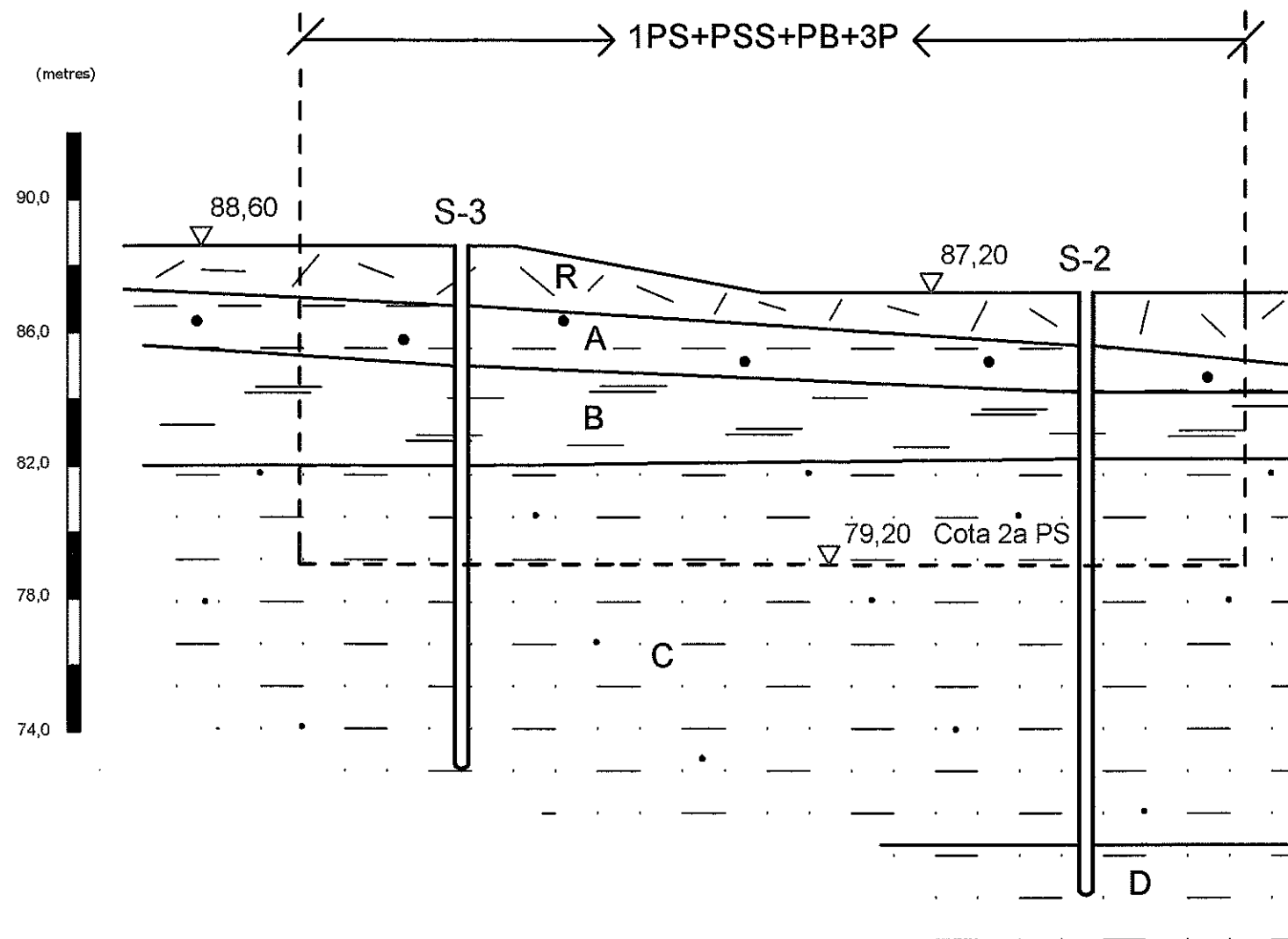
Avgda. Diagonal, 376-378 1r D
Tf 93 458.04.89 Fax 93 459.46.00
08037-BARCELONA

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA**
Estudi geotècnic per al projecte d'un
nou edifici situat al Pg. dels Til·lers
del Campus Nord
BARCELONA

ESTUDI	40.133
DATA	Octubre 2007
REALITZAT	C.S.S.
DIBUIXAT	J.E.M.

PERFIL III

ESCALA	1/200
FIG. Nº	



Llegenda

- R Reblè
- A Argiles amb nòduls
- B Llims argilosos
- C Argiles sorrenques amb còdols
- D Argiles un poc sorrenques

QUATERNARI



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

Avgda. Diagonal, 376-378 1r D
Tf 93 458.04.89 Fax 93 459.46.00
08037-BARCELONA

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA**
Estudi geotècnic per al projecte d'un
nou edifici situat al Pg. dels Til·lers
del Campus Nord
BARCELONA

ESTUDI	40.133
DATA	Octubre 2007
REALITZAT	C.S.S.
DIBUIXAT	J.E.M.

PERFIL IV

ESCALA	1/200
FIG. N°	



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA

IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditación

NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-1
Profundidad, m: 3 - 3.6

Tipo de muestra: MI
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Dímetro, cm: 7
Fecha de recepción: 17-19-oct-07

Longitud, cm: 30
Fecha de apertura: 18/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: EXTRACTOR HIDRAÚLICO CONTROLS

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: IRP

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
3 m	LIMO ARENOSO CON ALGO DE NÓDULOS. TONALIDAD MARRÓN CLARA.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
3.3 m		

ENSAYOS REALIZADOS:

CORTE DIRECTO UU - UNE 103401:1998

OBSERVACIONES:



CORTE DIRECTO EN PROBETAS DE SUELO UNE 103.401/98

Àrea Acreditació

GTL

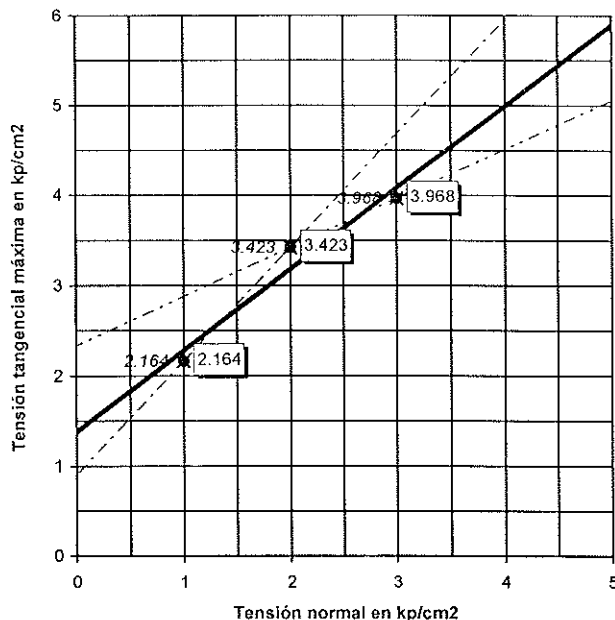


GRÁFICO 1

Símbolos en gráficos 2 a 4 (tens. normal, kp/cm2)					
●	▲	■	×	*	◆
1	2	3			

Condiciones del suelo	Tipo de ensayo			Equipo		
Humedad natural: SI	UU			CORINTEC		
Sumergido: NO				ANILLO DIN. 200 Kp		
Consolidado: NO				Tipo de probeta		
Remoldeado: NO				CIRCULAR		
Datos del ensayo						
Tensión normal, kp/cm2	1	2	3			
Sección inicial, cm2	19.721	19.761	19.721			
Sección final correg., cm2 (*)	17.220	16.634	16.225			
Volumen inicial, cm3	48.95	48.79	48.95			
Humedad inicial, %	10.0	10.0	10.0			
Dens. apar. inicial, gr/cm3	2.08	2.08	2.07			
Dens. seca inicial, gr/cm3	1.89	1.89	1.88			
Ind. poros inicial	0.4021	0.4021	0.4096			
Ind. poros final cons. previa	0.4021	0.4021	0.4096			
Ind. de poros final ensayo	0.4021	0.4021	0.4096			
Grado de satur. inicial, %	65.90	65.90	64.70			
Tensión tang. máx., kp/cm2	2.164	3.423	3.968			
Tensión tang. adoptada, kp/cm2	2.164	3.423	3.968			
Veloc. horizontal, mm/min	2.27410	2.27410	2.27410			
Dens. rel. part. sólidas, gr/cm3	2.650 (estimada)					

Símbolos en gráfico 1	Resultados	INTERPRETACIÓN LABORATORIO	ESTIMACIÓN CON TENSIONES MÁXIMAS	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 1 Y 2	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 2 Y 3	PARÁMETROS RESIDUALES
●	ÁNG. ROZ. INT., °	42.05	42.05	51.54	28.59	
▲	COHESIÓN, kp/cm ²	1.38	1.38	0.91	2.33	
■	, kPa:	135.34	135.34	89.24	228.50	

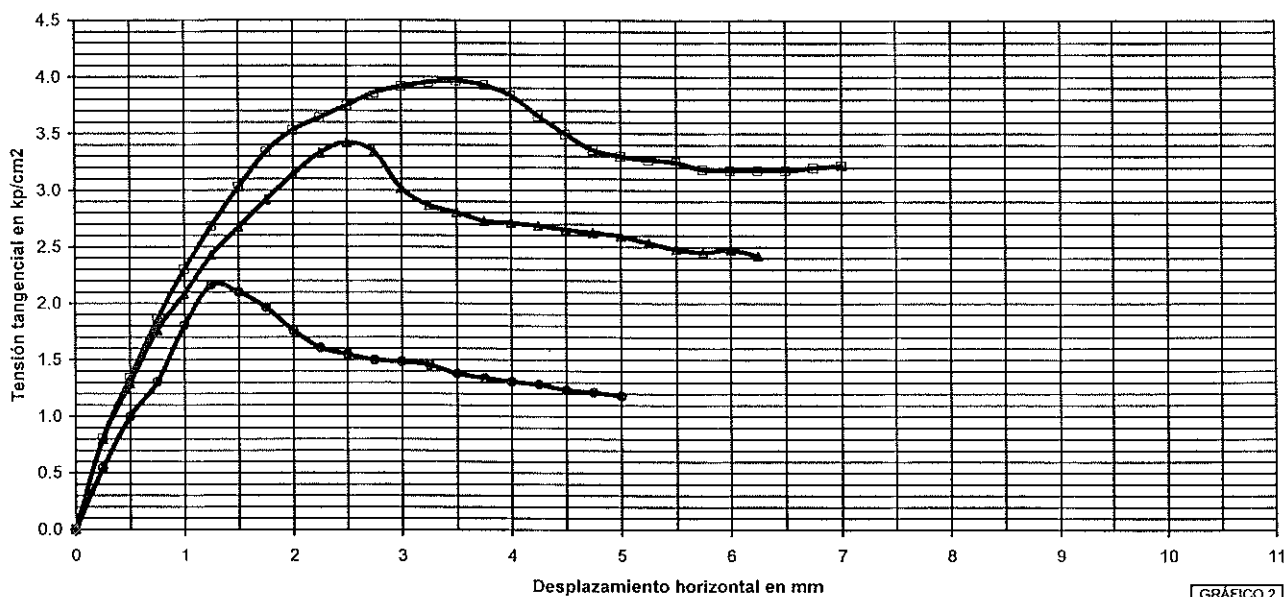


GRÁFICO 2

OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA

IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditació

NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-1
Profundidad, m: 6 - 6.5

Tipo de muestra: BOLSA
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Dímetro, cm:
Fecha de recepción: 17-19-oct-07

Longitud, cm:
Fecha de apertura: 18/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: IRP

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
6 m	ARENA CON BASTANTE LIMO Y CON BASTANTE GRAVA. TONALIDAD MARRÓN.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
6.5 m		

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SM

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
EXPANSIVIDAD EN APARATO LAMBE - UNE 103600:1996
CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS - UNE 103202:1995
ACIDEZ BAUMANN-GULLY - EHE-98, ANEJO 5
AGRESIVIDAD DE SUELOS AL HORMIGÓN (SO4/ACIDEZ B-G) - EHE-98, ANEJO 5

OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103.101/95

Área Acreditación

GTL

Tamices (*)		Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE	Parcial	Total		
Desig.	mm	g	g	g	%
4"	101.6	100		660.95	100.0
3"	76.2	80			
2.5"	63.5	63			
2"	50.8	50			
1.5"	38.1	40			
1"	25.4	25			
3/4"	19.1	20	0.00	660.95	100.0
1/2"	12.7	12.5	38.86	622.09	94.1
3/8"	9.52	10	10.02	612.07	92.6
1/4"	6.35	6.3	14.76	597.31	90.4
Nº4	4.75	5	6.96	590.35	89.3
Nº10	2	2	64.06	526.29	79.6
Nº30	0.59	0.63	15.35	380.84	57.6
Nº40	0.42	0.4	5.79	325.97	49.3
Nº70	0.21	0.2	7.21	257.65	39.0
Nº200	0.074	0.08	5.39	206.57	31.3

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

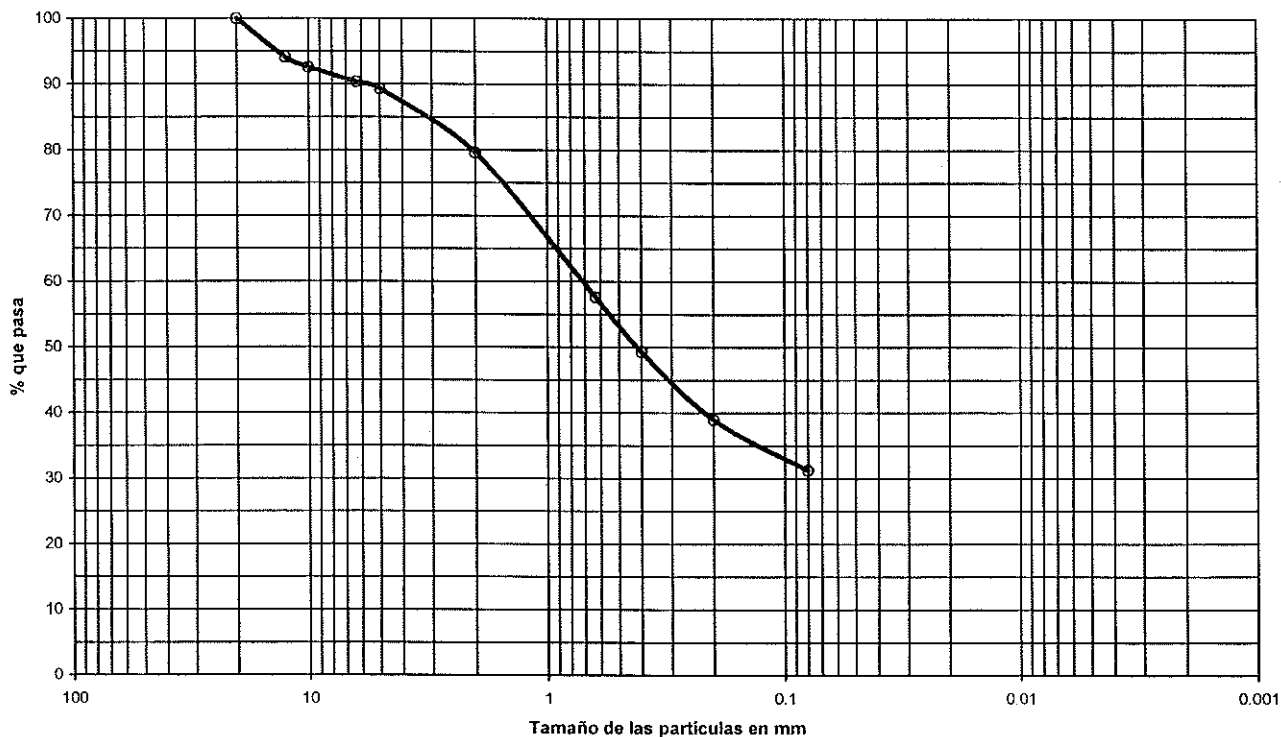
Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	660.95
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	0.00
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	660.95
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	134.66
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	134.66
M. > 2 mm, lavada y seca, g	134.66
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	55.54
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	55.54
M. < 2 mm, total y seca, g	526.29
Muestra total seca, g	660.95

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	9.4759

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA > 2 mm	20.4	% ARENA 2-0.08 mm	48.4	% FINOS <0.08 mm	
% Bolos > 63 mm		% Arena gruesa 2-0.63 mm	22.0		
0.0		% Arena media 0.63-0.2 mm	18.6		
		% Arena fina 0.2-0.08 mm	7.7		
					31.3

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO

UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Área Acreditación

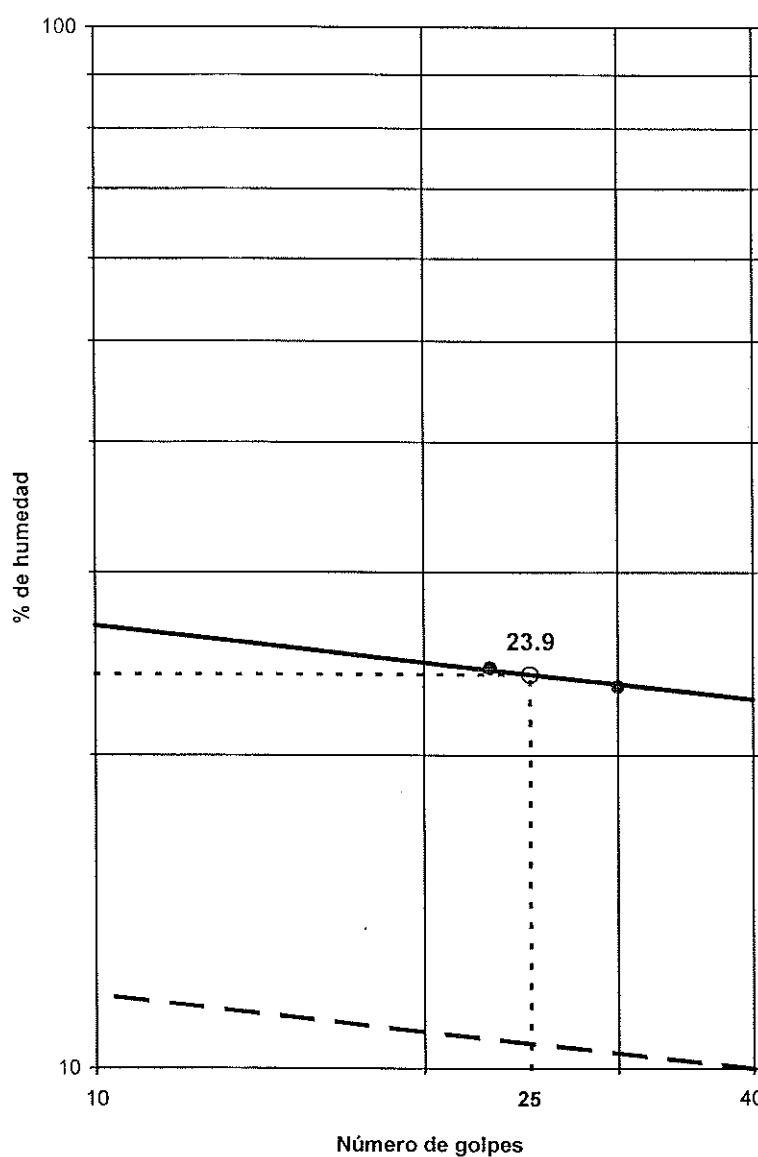
GTL

Límite Líquido			
Nº de golpes	23	30	
Agua, g	2.49	2.14	
Tara+Suelo+Agua, g	27.15	24.73	
Tara+Suelo, g	24.66	22.59	
Tara, g	14.41	13.41	
Suelo, g	10.25	9.18	
% Humedad	24.3	23.3	

Límite Plástico		
Agua, g	1.73	
Tara+Suelo+Agua, g	22.37	
Tara+Suelo, g	20.64	
Tara, g	12.17	
Suelo, g	8.47	
% Humedad	20.4	

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	23.9
LÍMITE PLÁSTICO	20.4
ÍND. DE PLASTICIDAD	3.5

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE UNE 103.600/96

Àrea Acreditación

GTL

Equipo utilizado	MECACISA 100 kgf
------------------	------------------

Dimensiones de la probeta	
Altura, cm	1.604
Diámetro, cm	6.999
Superficie, cm ²	38.47
Volumen, cm ³	61.71

Condiciones de compactación		
Humedad del suelo	Nº de capas	Nº golpes por capa
Límite plástico	1	5
Húmedo	3	4
Seco	3	7

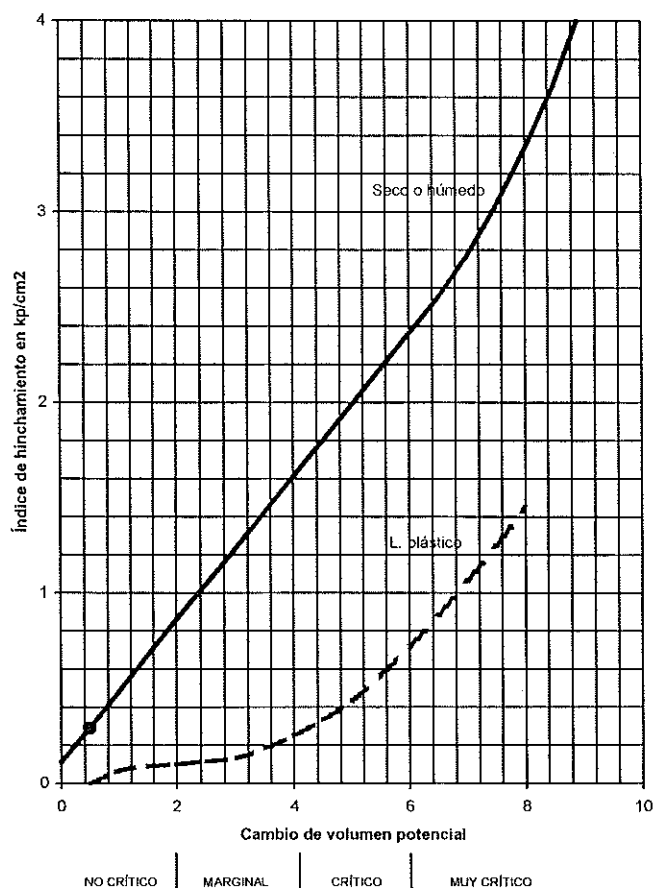
Humedades	Inicial	Final
Tara, g		188.13
Tara+Suelo+Agua, g		321.63
Tara+Suelo, g		302.47
Agua, g		19.16
Suelo, g		114.34
% Humedad		16.8

Densidad seca inicial	
Peso anillo, g	638.68
Anillo+Suelo, g	755.77
Suelo, g	117.09
Volumen suelo, cm ³	61.71
Humedad inicial, %	0.0
Densidad aparente, g/cm ³	1.90
Densidad seca, g/cm ³	1.90

Presión de hinchamiento		
TIEMPO	LECTURA ANILLO (L)	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO ((L*0.990)+0.3) Kp
0 seg.	3.8	4.08
1 min	9.5	9.71
2 min	11.0	11.19
5 min	11.0	11.19
10 min	11.0	11.19
15 min	11.0	11.19
30 min	11.0	11.19
45 min	11.0	11.19
1:00 h	11.0	11.19
1:30 h	11.0	11.19
2:00 h	11.0	11.19

Resultados		
INDICE DE HINCHAMIENTO:	0.29	kp/cm ²
	28.4	KPa
CAMBIO POT. DE VOLUMEN:	0.48	%
CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR SU POTENCIAL EXPANSIVO:		
☒ X	NO CRÍTICO	
☐	MARGINAL	
☐	CRÍTICO	
☐	MUY CRÍTICO	

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

*** CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - EHE-98 (ANEJO 5)**

Área de Acreditación: GTL

Masa de suelo analizada: 10.7031 g

RESULTADO: EXENTO mg/kg SO₃
EXENTO mg/kg SO₄
EXENTO % SO₃
EXENTO % SO₄

*** DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ BAUMANN-GULLY - EHE-98 (ANEJO 5)**

Área de Acreditación: GTL

Masa de suelo analizada: 50.1926 g

RESULTADO: 0.00 ml/kg

OBSERVACIONES:

EL SUELO ANALIZADO NO ES AGRESIVO PARA EL HORMIGÓN (SEGÚN EHE-98, ANEJO 5)



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA

IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditació

NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-1
Profundidad, m: 9 - 9.5

Tipo de muestra: BOLSA
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Diametro, cm:
Fecha de recepción: 17-19-oct-07

Longitud, cm:
Fecha de apertura: 18/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: IRP

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
9 m		P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
	GRAVA ARENOSA Y CON ALGO DE FINOS. TONALIDAD MARRÓN.	
9.5 m		

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995

OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO UNE 103.101/95

Àrea Acreditació

GTL

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE		Parcial	Total	g	%
Desig.	mm	mm	g	g		
4"	101.6	100			675.97	100.0
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40		0.00	675.97	100.0
1"	25.4	25		59.01	616.96	91.3
3/4"	19.1	20		34.44	582.52	86.2
1/2"	12.7	12.5		40.17	542.35	80.2
3/8"	9.52	10		21.87	520.48	77.0
1/4"	6.35	6.3		51.38	469.10	69.4
Nº4	4.75	5		17.85	451.25	66.8
Nº10	2	2		81.42	369.83	54.7
Nº30	0.59	0.63	71.85		222.07	32.9
Nº40	0.42	0.4	26.91		166.72	24.7
Nº70	0.21	0.2	29.07		106.94	15.8
Nº200	0.074	0.08	17.74		70.46	10.4

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

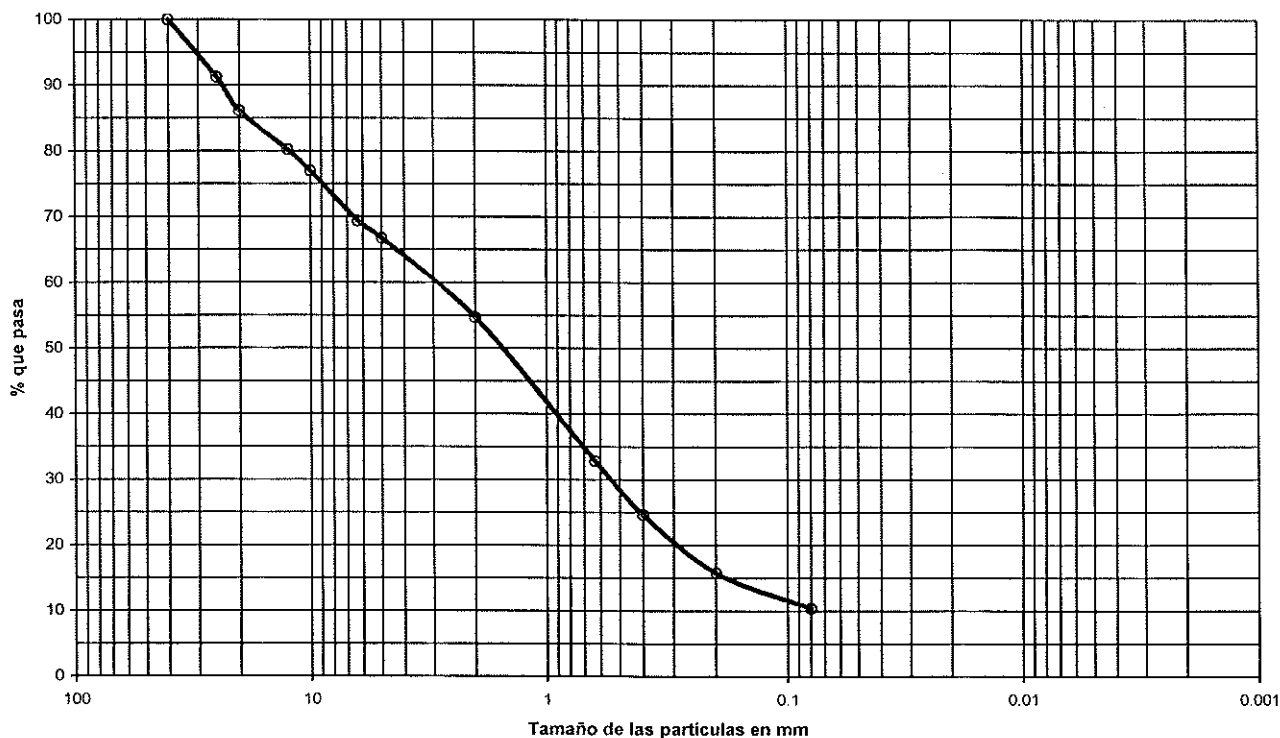
Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	675.97
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	93.45
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	582.52
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	212.69
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	212.69
M. > 2 mm, lavada y seca, g	306.14
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	179.83
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	179.83
M. < 2 mm, total y seca, g	369.83
Muestra total seca, g	675.97

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	2.0566

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA > 2 mm	45.3	% ARENA 2-0.08 mm	44.3	% FINOS <0.08 mm	
% Bolos > 63 mm		% Arena gruesa 2-0.63 mm	21.9		
0.0		% Arena media 0.63-0.2 mm	17.0		10.4
		% Arena fina 0.2-0.08 mm	5.4		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA

IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditació

NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-1
Profundidad, m: 15 - 15.5

Tipo de muestra: BOLSA
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Dímetro, cm: Longitud, cm:
Fecha de recepción: 17-19-oct-07 Fecha de apertura: 18/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: IRP

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
15 m		P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
	GRAVA CON BASTANTES FINOS Y CON ALGO DE ARENA. TONALIDAD MARRÓN.	
15.5 m		

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995

OBSERVACIONES:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103.101/95

Àrea Acreditación

GTL

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE		Parcial	Total		
Deslg.	mm	mm	g	g	g	%
4"	101.6	100			756.25	100.0
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40		0.00	756.25	100.0
1"	25.4	25		36.32	719.93	95.2
3/4"	19.1	20		0.00	719.93	95.2
1/2"	12.7	12.5		144.00	575.93	76.2
3/8"	9.52	10		66.32	509.61	67.4
1/4"	6.35	6.3		129.65	379.96	50.2
Nº4	4.75	5		36.05	343.91	45.5
Nº10	2	2		76.45	267.46	35.4
Nº30	0.59	0.63	30.23		211.22	27.9
Nº40	0.42	0.4	7.91		196.51	26.0
Nº70	0.21	0.2	11.73		174.69	23.1
Nº200	0.074	0.08	10.26		155.60	20.6

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

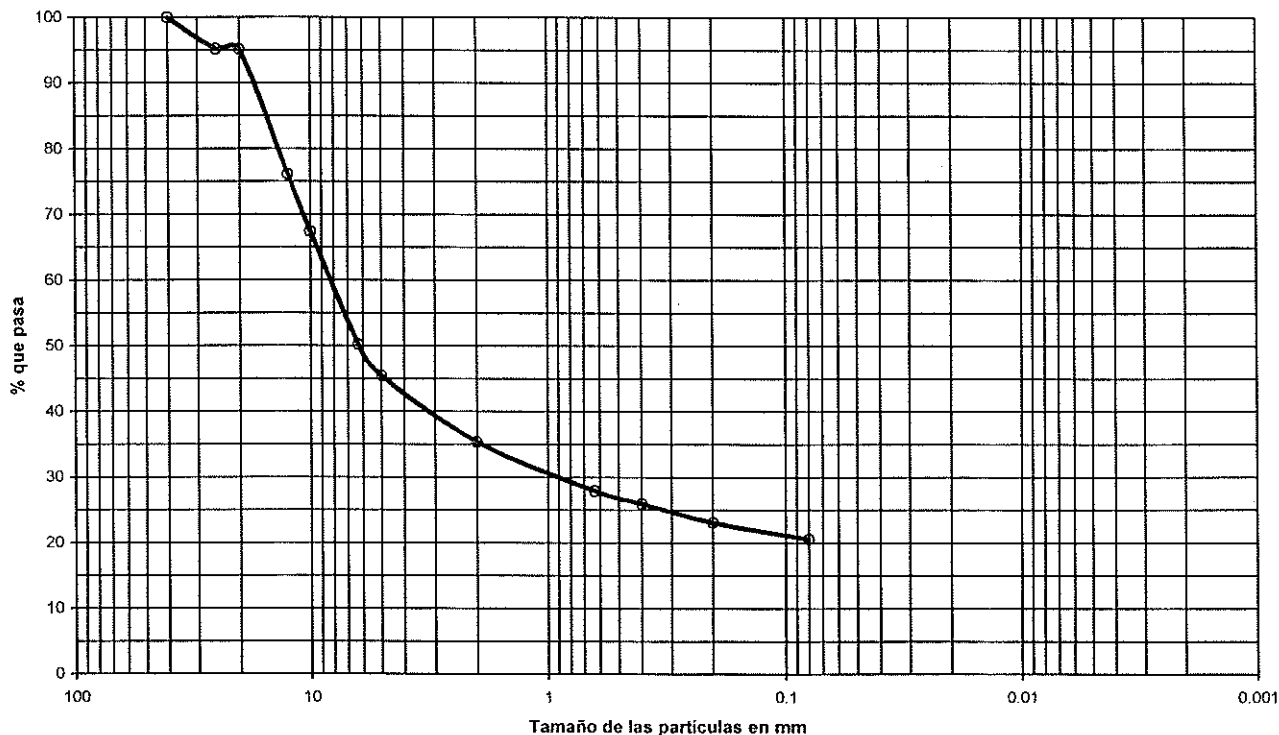
Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	756.25
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	36.32
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	719.93
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	452.47
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	452.47
M. > 2 mm, lavada y seca, g	488.79
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	143.77
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	143.77
M. < 2 mm, total y seca, g	267.46
Muestra total seca, g	756.25

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	1.8603

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA > 2 mm	64.6	% ARENA 2-0.08 mm	14.8	% FINOS <0.08 mm	
% Bolos > 63 mm		% Arena gruesa 2-0.63 mm	7.4		
0.0		% Arena media 0.63-0.2 mm	4.8		20.6
		% Arena fina 0.2-0.08 mm	2.5		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA

IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditació

NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-1
Profundidad, m: 4.5 - 5

Tipo de muestra: SPT
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Díametro, cm:
Fecha de recepción: 17-19-oct-07

Longitud, cm:
Fecha de apertura: 23/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: EFG

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
4.5 m	ARCILLA CON ALGO DE ARENA Y CON ALGO DE NÓDULOS. TONALIDAD MARRÓN CON Matices ROJIZOS.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
5 m		

ENSAYOS REALIZADOS:

LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
EXPANSIVIDAD EN APARATO LAMBE - UNE 103600:1996

OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Área Acreditación

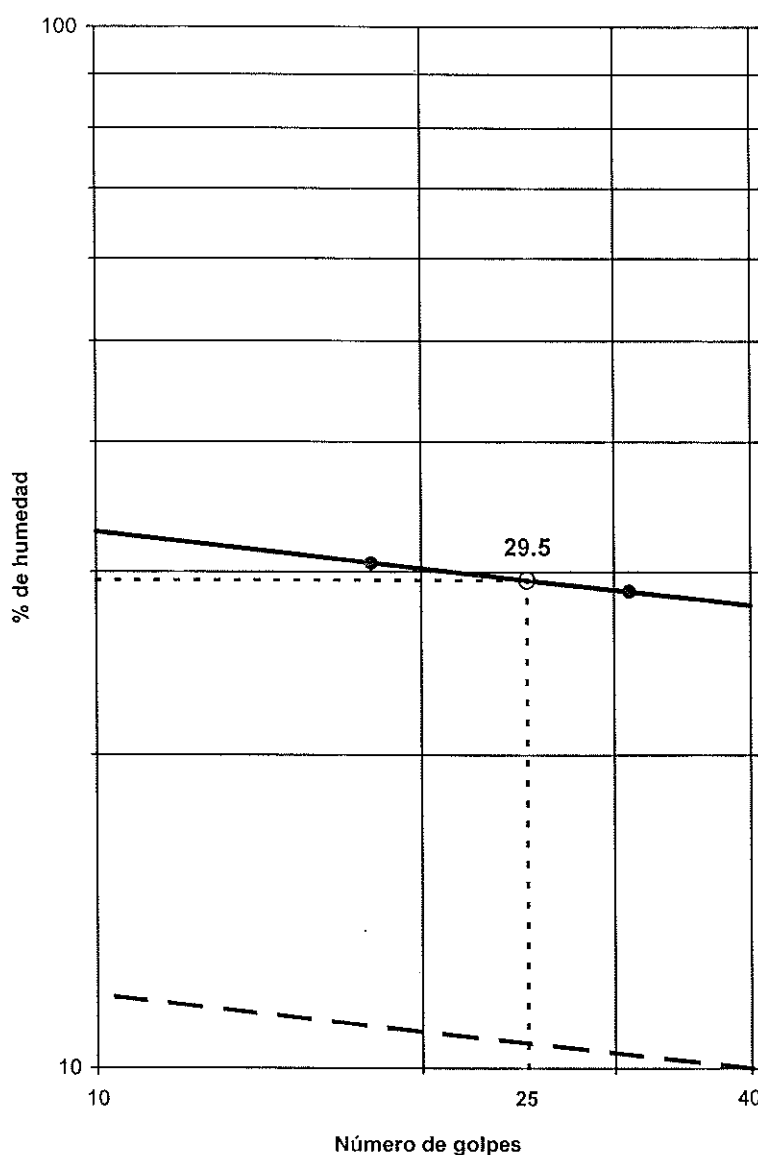
GTL

Límite Líquido			
Nº de golpes	18	31	
Agua, g	2.68	2.51	
Tara+Suelo+Agua, g	24.77	25.66	
Tara+Suelo, g	22.09	23.15	
Tara, g	13.33	14.42	
Suelo, g	8.76	8.73	
% Humedad	30.6	28.8	

Límite Plástico		
Agua, g	1.76	
Tara+Suelo+Agua, g	23.78	
Tara+Suelo, g	22.02	
Tara, g	12.86	
Suelo, g	9.16	
% Humedad	19.2	

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	29.5
LÍMITE PLÁSTICO	19.2
ÍND. DE PLASTICIDAD	10.3

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE

UNE 103.600/96

Àrea Acreditació

GTL

Equipo utilizado	MECACISA 100 kgf
------------------	------------------

Dimensiones de la probeta	
Altura, cm	1.604
Diámetro, cm	6.999
Superficie, cm ²	38.47
Volumen, cm ³	61.71

Condiciones de compactación		
Humedad del suelo	Nº de capas	Nº golpes por capa
Límite plástico	1	5
Húmedo	3	4
Seco	3	7

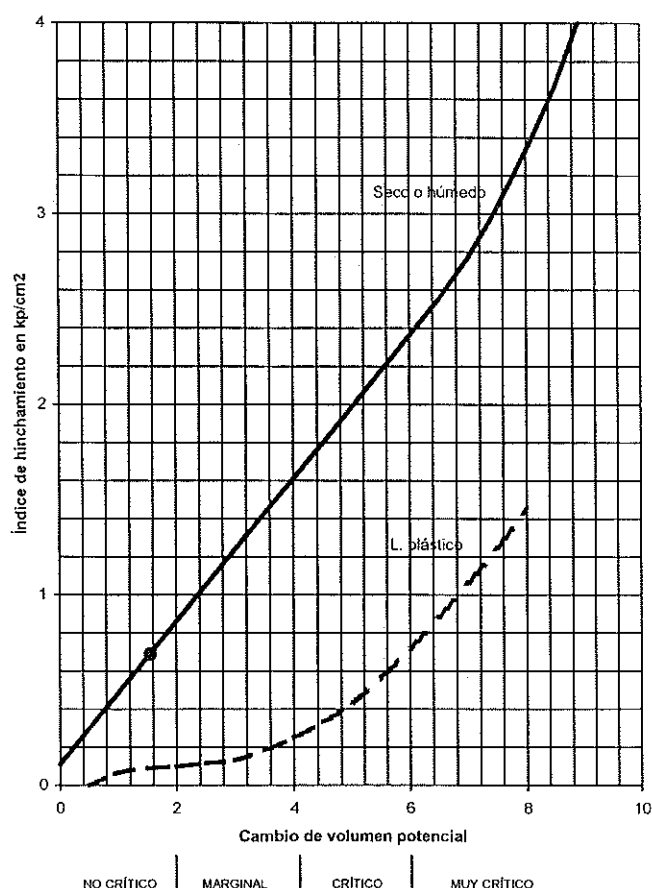
Humedades	Inicial	Final
Tara, g		188.56
Tara+Suelo+Agua, g		319.62
Tara+Suelo, g		296.86
Agua, g		22.76
Suelo, g		108.30
% Humedad		21.0

Densidad seca inicial	
Peso anillo, g	638.68
Anillo+Suelo, g	753.05
Suelo, g	114.37
Volumen suelo, cm ³	61.71
Humedad inicial, %	0.0
Densidad aparente, g/cm ³	1.85
Densidad seca, g/cm ³	1.85

Presión de hinchamiento		
TIEMPO	LECTURA ANILLO (L) 0,001 mm	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO ((L*0,990)+0,3) Kp
0 seg.	3.8	4.08
1 min	10.5	10.70
2 min	12.5	12.68
5 min	17.5	17.63
10 min	23.5	23.57
15 min	26.0	26.04
30 min	26.5	26.54
45 min	26.5	26.54
1:00 h	26.5	26.54
1:30 h	26.5	26.54
2:00 h	26.5	26.54

Resultados		
INDICE DE HINCHAMIENTO:	0.69	kp/cm ²
	67.7	KPa
CAMBIO POT. DE VOLUMEN:	1.55	%
CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR SU POTENCIAL EXPANSIVO:		
☒ X	NO CRÍTICO	
☐	MARGINAL	
☐	CRÍTICO	
☐	MUY CRÍTICO	

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditació
NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-2
Profundidad, m: 3 - 3.4

Tipo de muestra: SHELBY
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Diametro, cm: 5.5
Fecha de recepción: 17-19-oct-07

Longitud, cm: 33
Fecha de apertura: 23/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: EXTRACTOR HIDRAÚLICO CONTROLS

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: IRP

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
3 m		P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
	ARENA ARCILLO-LIMOSA CON BASTANTES NÓDULOS. TONALIDAD MARRÓN CLARA.	
3.33 m		

ENSAYOS REALIZADOS:

LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS - UNE 103400:1993

OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO

UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Àrea Acreditació

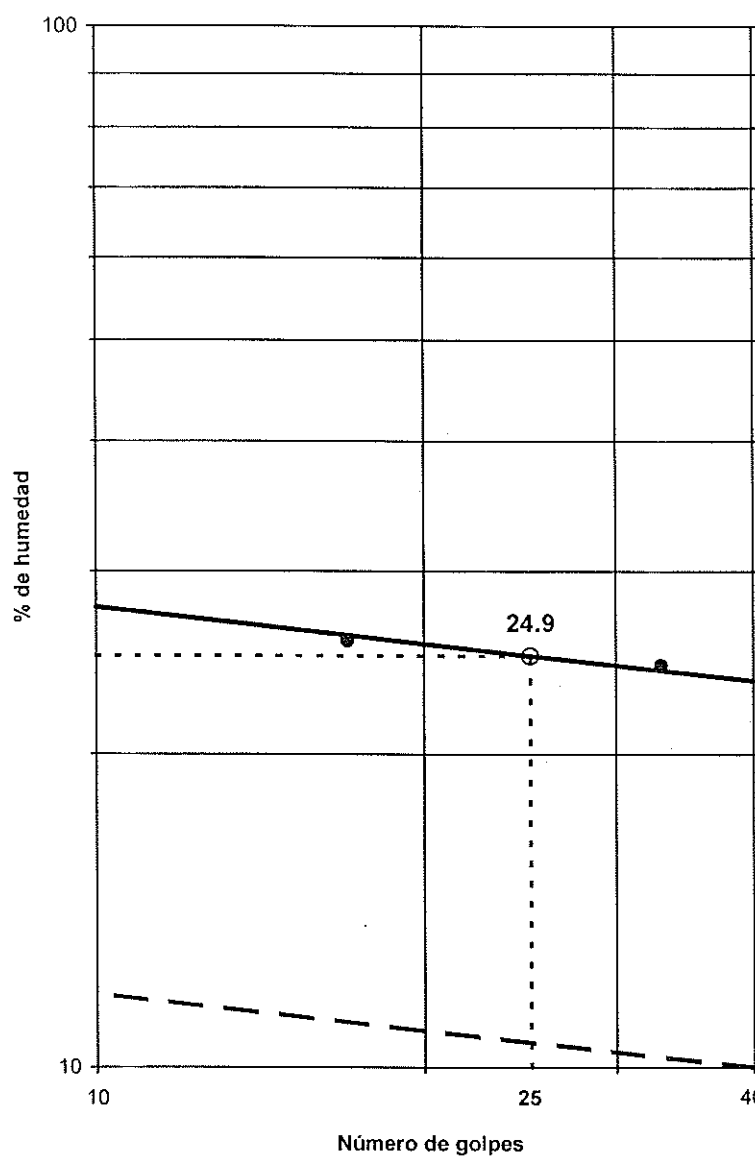
GTL

Límite Líquido			
Nº de golpes	17	33	
Agua, g	2.57	3.07	
Tara+Suelo+Agua, g	27.80	29.08	
Tara+Suelo, g	25.23	26.01	
Tara, g	15.24	13.42	
Suelo, g	9.99	12.59	
% Humedad	25.7	24.4	

Límite Plástico		
Agua, g	1.82	
Tara+Suelo+Agua, g	24.00	
Tara+Suelo, g	22.18	
Tara, g	12.43	
Suelo, g	9.75	
% Humedad	18.7	

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	24.9
LÍMITE PLÁSTICO	18.7
ÍND. DE PLASTICIDAD	6.2

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO UNE 103.400/93

Àrea Acreditació

GTL

Dimensiones de la probeta		Densidad		Humedad	Probeta	Zona rotura
Diámetro (d), cm	5.380	Peso húmedo, g	628.44	Tara, g		383.43
Altura (h), cm	12.830	Densidad aparente, g/cm ³	2.15	T+S+A, g		721.45
Lado (m), cm		Densidad seca, g/cm ³	1.87	T+S, g		676.73
Lado (n), cm		Grado de saturación, % *	96.57	Agua, g		44.72
Sección (A), cm ²	22.73			Suelo, g		293.30
Volumen (V), cm ³	291.63			% Humedad		15.2

*Peso específico de las partículas estimado en 2.65 kp/cm²

Equipo
PRENSA SUZPECAR 1.5 Tn

Velocidad de deformación
%/min
2.50 mm/min

Lecturas				
Tiempo	Carga axial	Tensión correg.	Deformación	
seg.	Kp	kp/cm ²	%	mm
0	0.0	0.00	0.00	0.00
30	9.5	0.41	0.97	1.25
60	20.9	0.90	1.95	2.50
90	18.6	0.79	2.92	3.75
120	13.6	0.58	3.90	5.00

Resultados

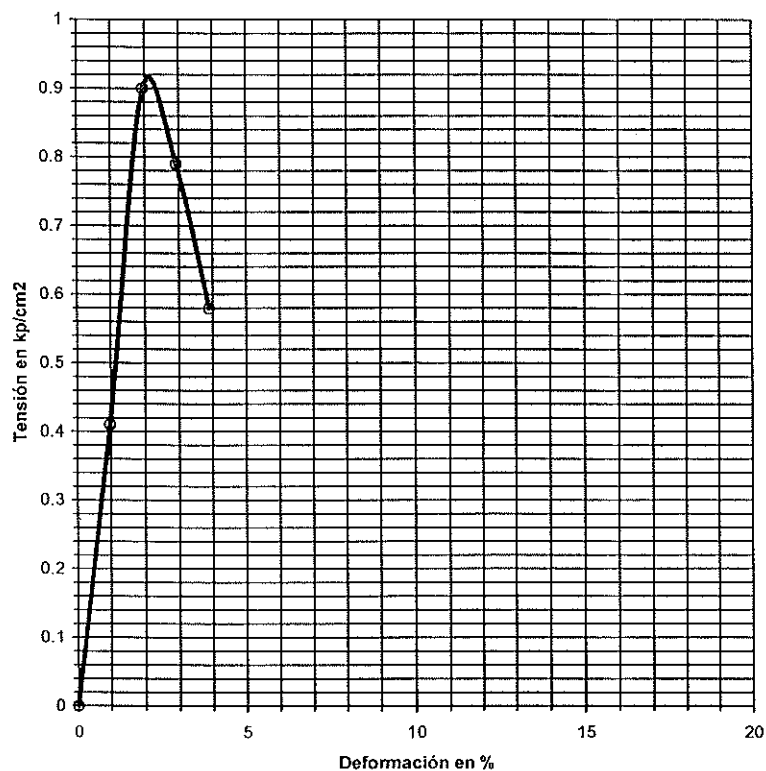
Resistencia a C.S.: 0.90 Kp/cm²
88.26 kPa

Deformación: 1.95 %

Forma de la rotura:



Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA

IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditación

NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-2
Profundidad, m: 6 - 6.5

Tipo de muestra: SPT
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Diametro, cm:
Fecha de recepción: 17-19-oct-07

Longitud, cm:
Fecha de apertura: 23/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: EFG

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
6 m	ARENA CON BASTANTES FINOS Y CON ALGO DE GRAVA. TONALIDAD MARRÓN.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
6.5 m		

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995

OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103.101/95

Àrea Acreditació

GTL

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE		Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	g	g	g	%
4"	101.6	100			753.04	100.0
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40				
1"	25.4	25				
3/4"	19.1	20		0.00	753.04	100.0
1/2"	12.7	12.5		25.35	727.69	96.6
3/8"	9.52	10		20.87	706.82	93.9
1/4"	6.35	6.3		23.83	682.99	90.7
Nº4	4.75	5		8.67	674.32	89.5
Nº10	2	2		55.55	618.77	82.2
Nº30	0.59	0.63	49.74		466.98	62.0
Nº40	0.42	0.4	20.30		405.03	53.8
Nº70	0.21	0.2	29.53		314.91	41.8
Nº200	0.074	0.08	19.79		254.51	33.8

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

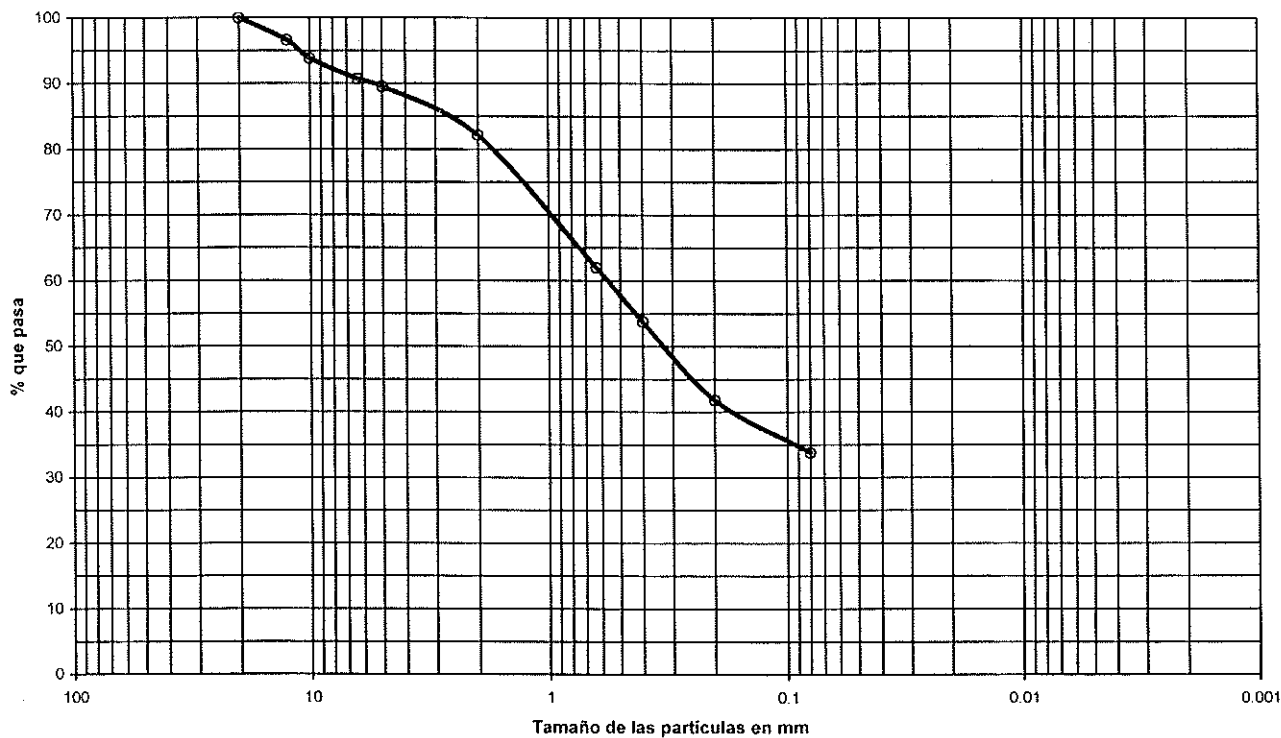
Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	753.04
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	0.00
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	753.04
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	134.27
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	134.27
M. > 2 mm, lavada y seca, g	134.27
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	202.76
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	202.76
M. < 2 mm, total y seca, g	618.77
Muestra total seca, g	753.04

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	3.0517

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA > 2 mm	17.8	% ARENA 2-0.08 mm	48.4	% FINOS <0.08 mm	
% Bolos > 63 mm		% Arena gruesa 2-0.63 mm	20.2		
0.0		% Arena media 0.63-0.2 mm	20.2		33.8
		% Arena fina 0.2-0.08 mm	8.0		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÓLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA

IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditación

NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÓLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-2
Profundidad, m: 7.5 - 8

Tipo de muestra: SHELBY
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Diametro, cm: 5.5
Fecha de recepción: 17-19-oct-07

Longitud, cm: 40
Fecha de apertura: 23/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: EXTRACTOR HIDRÁULICO CONTROLS

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: IRP

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
7.5 m	ARCILLA CON BASTANTE GRAVA Y CON ALGO DE ARENA. TONALIDAD MARRÓN.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2 PRESENTA POROSIDAD MILIMÉTRICA.
7.9 m		

CLASIFICACIÓN U.S.C.S.: CL

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS - UNE 103400:1993

OBSERVACIONES:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103.101/95

Área Acreditación

GTL

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE		Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	g	g	g	%
4"	101.6	100			648.11	100.0
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40		0.00	648.11	100.0
1"	25.4	25		29.74	618.37	95.4
3/4"	19.1	20		0.00	618.37	95.4
1/2"	12.7	12.5		49.76	568.61	87.7
3/8"	9.52	10		22.07	546.54	84.3
1/4"	6.35	6.3		25.01	521.53	80.5
Nº4	4.75	5		8.87	512.66	79.1
Nº10	2	2		58.84	453.82	70.0
Nº30	0.59	0.63	4.71		430.41	66.4
Nº40	0.42	0.4	1.89		421.01	65.0
Nº70	0.21	0.2	2.91		406.54	62.7
Nº200	0.074	0.08	4.47		384.32	59.3

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

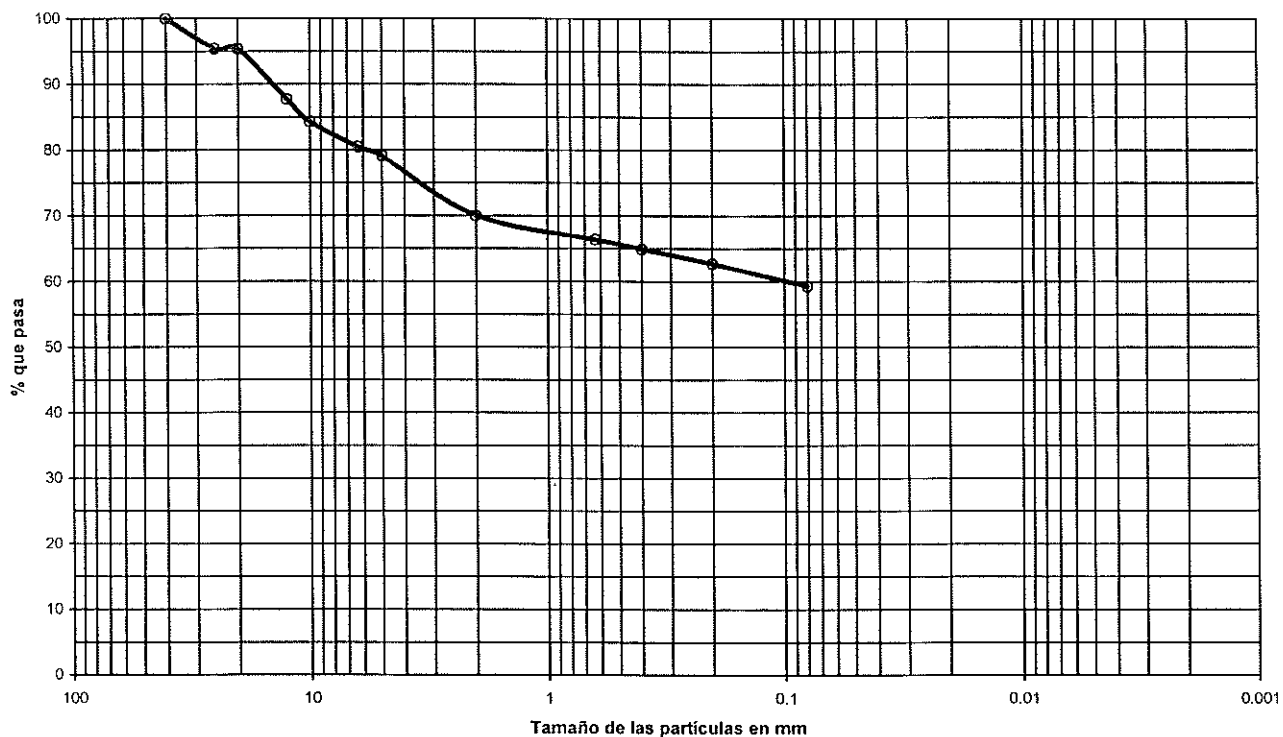
Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	648.11
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	29.74
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	618.37
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	164.55
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	164.55
M. > 2 mm, lavada y seca, g	194.29
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	91.29
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	91.29
M. < 2 mm, total y seca, g	453.82
Muestra total seca, g	648.11

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	4.9712

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA > 2 mm	30.0	% ARENA 2-0.08 mm	10.7	% FINOS <0.08 mm	
% Bolos > 63 mm		% Arena gruesa 2-0.63 mm	3.6		
0.0		% Arena media 0.63-0.2 mm	3.7		59.3
		% Arena fina 0.2-0.08 mm	3.4		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO

UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Área Acreditación

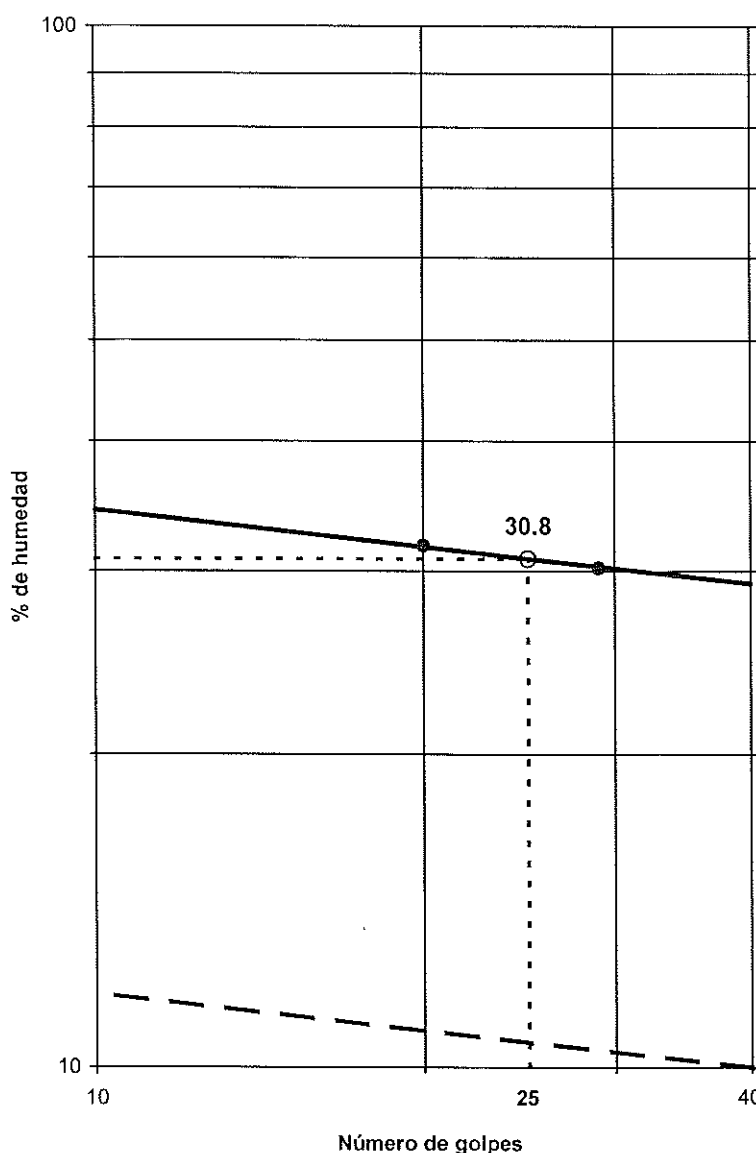
GTL

Limite Líquido			
Nº de golpes	20	29	
Agua, g	2.93	2.77	
Tara+Suelo+Agua, g	26.77	26.31	
Tara+Suelo, g	23.84	23.54	
Tara, g	14.61	14.38	
Suelo, g	9.23	9.16	
% Humedad	31.7	30.2	

Limite Plástico		
Agua, g	1.78	
Tara+Suelo+Agua, g	23.57	
Tara+Suelo, g	21.79	
Tara, g	12.48	
Suelo, g	9.31	
% Humedad	19.1	

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	30.8
LÍMITE PLÁSTICO	19.1
ÍND. DE PLASTICIDAD	11.7

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO UNE 103.400/93

Àrea Acreditació

GTL

Dimensiones de la probeta		Densidad		Humedad	Probeta	Zona rotura
Diámetro (d), cm	5.400	Peso húmedo, g	641.29	Tara, g		382.83
Altura (h), cm	13.510	Densidad aparente, g/cm ³	2.07	T+S+A, g		639.19
Lado (m), cm		Densidad seca, g/cm ³	1.73	T+S, g		596.64
Lado (n), cm		Grado de saturación, % *	99.16	Agua, g		42.55
Sección (A), cm ²	22.90			Suelo, g		213.81
Volumen (V), cm ³	309.38			% Humedad		19.9

*Peso específico de las partículas estimado en 2.65 kp/cm²

Equipo
PRENSA SUZPECAR 1.5 Tn

Velocidad de deformación
%/min
2.70 mm/min

Lecturas				
Tiempo seg.	Carga axial Kp	Tensión correg. kp/cm ²	Deformación	
			%	mm
0	0.0	0.00	0.00	0.00
30	15.8	0.68	1.00	1.35
60	27.0	1.16	2.00	2.70
90	33.0	1.40	3.00	4.05
120	34.0	1.43	4.00	5.40
150	29.9	1.24	5.00	6.75

Resultados

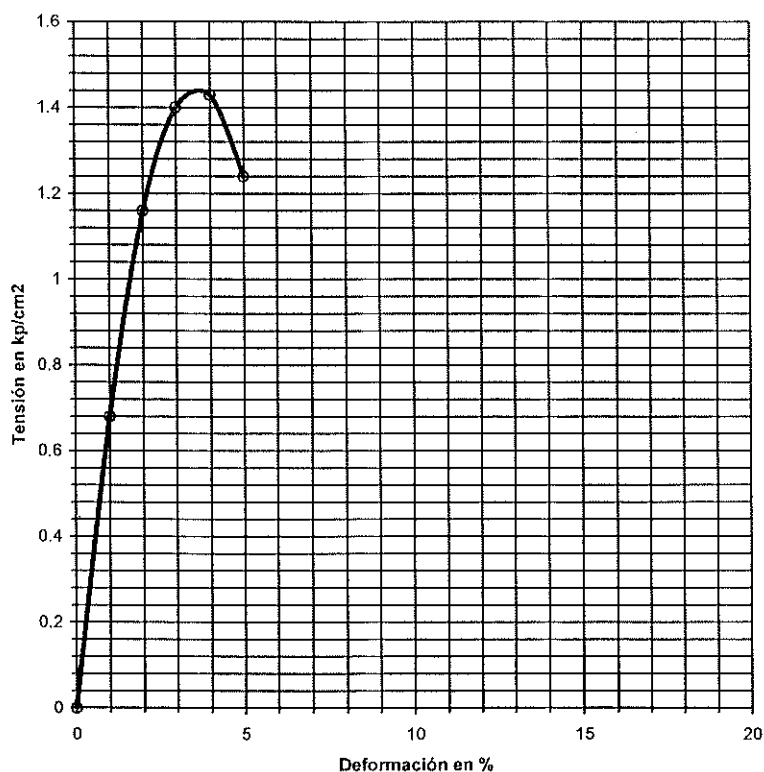
Resistencia a C.S.: 1.43 Kp/cm²
140.24 kPa

Deformación: 4.00 %

Forma de la rotura:



Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA

IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditació

NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-2
Profundidad, m: 12 - 12.5

Tipo de muestra: SPT
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Diametro, cm:
Fecha de recepción: 17-19-oct-07

Longitud, cm:
Fecha de apertura: 23/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: EFG

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
12 m	ARENA CON ABUNDANTE GRAVA Y CON INDICIOS DE FINOS. TONALIDAD MARRÓN-ROJIZA.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual, kp/cm2
12.5 m		

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS - UNE 103202:1995
ACIDEZ BAUMANN-GULLY - EHE-98, ANEJO 5
AGRESIVIDAD DE SUELOS AL HORMIGÓN (SO4/ACIDEZ B-G) - EHE-98, ANEJO 5

OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO UNE 103.101/95

Àrea Acreditación

GTL

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE		Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	g	g	g	%
4"	101.6	100			762.25	100.0
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40				
1"	25.4	25		0.00	762.25	100.0
3/4"	19.1	20		24.01	738.24	96.9
1/2"	12.7	12.5		48.50	689.74	90.5
3/8"	9.52	10		22.50	667.24	87.5
1/4"	6.35	6.3		37.77	629.47	82.6
Nº4	4.75	5		17.38	612.09	80.3
Nº10	2	2		116.76	495.33	65.0
Nº30	0.59	0.63	52.35		228.45	30.0
Nº40	0.42	0.4	11.13		171.70	22.5
Nº70	0.21	0.2	11.96		110.73	14.5
Nº200	0.074	0.08	7.06		74.74	9.8

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

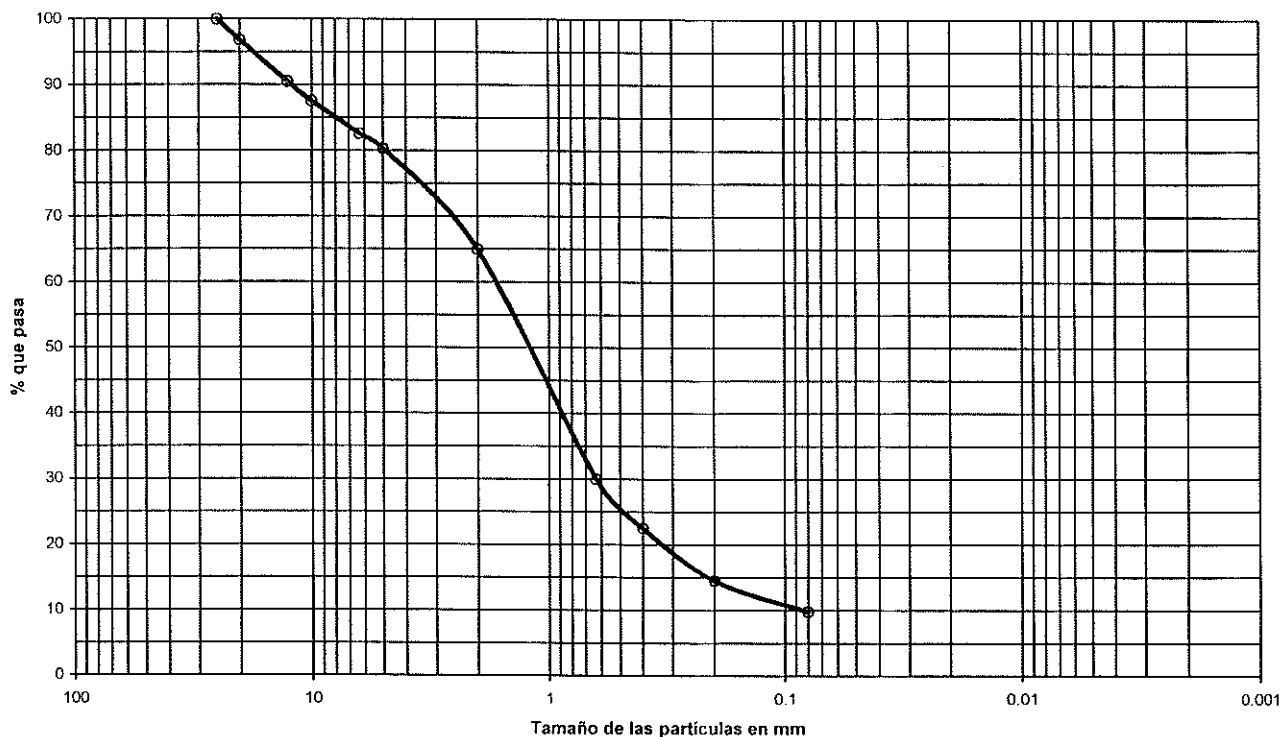
Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	762.25
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	24.01
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	738.24
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	242.91
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	242.91
M. > 2 mm, lavada y seca, g	266.92
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	97.16
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	97.16
M. < 2 mm, total y seca, g	495.33
Muestra total seca, g	762.25

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	5.0981

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA > 2 mm	35.0	% ARENA 2-0.08 mm	55.2	% FINOS <0.08 mm	
% Bolos > 63 mm		% Arena gruesa 2-0.63 mm	35.0		
0.0		% Arena media 0.63-0.2 mm	15.4	9.8	
		% Arena fina 0.2-0.08 mm	4.7		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS EN LOS SUELOS

* CONTENIDO CUALITATIVO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS - EHE-98 (ANEJO 5)

Área de Acreditación: GTL

Masa de suelo analizada: 10.5742 g

RESULTADO: EXENTO mg/kg SO₃
EXENTO mg/kg SO₄
EXENTO % SO₃
EXENTO % SO₄

* DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ BAUMANN-GULLY - EHE-98 (ANEJO 5)

Área de Acreditación: GTL

Masa de suelo analizada: 50.3246 g

RESULTADO: 6.71 ml/kg

OBSERVACIONES:

EL SUELO ANALIZADO NO ES AGRESIVO PARA EL HORMIGÓN (SEGÚN EHE-98, ANEJO 5)



GEOTÈCNIA

GEÓLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

Área Acreditación

NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÓLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-2
Profundidad, m: 18 - 18.5

Tipo de muestra: SPT
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Dímetro, cm:
Fecha de recepción: 17-19-oct-07

Longitud, cm:
Fecha de apertura: 23/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: EFG

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
18 m	ARCILLA CON INDICIOS DE ARENA Y CON INDICIOS DE GRAVA. TONALIDAD MARRÓN-ROJIZA.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
18.5 m		

ENSAYOS REALIZADOS:

LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO
UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Área Acreditación

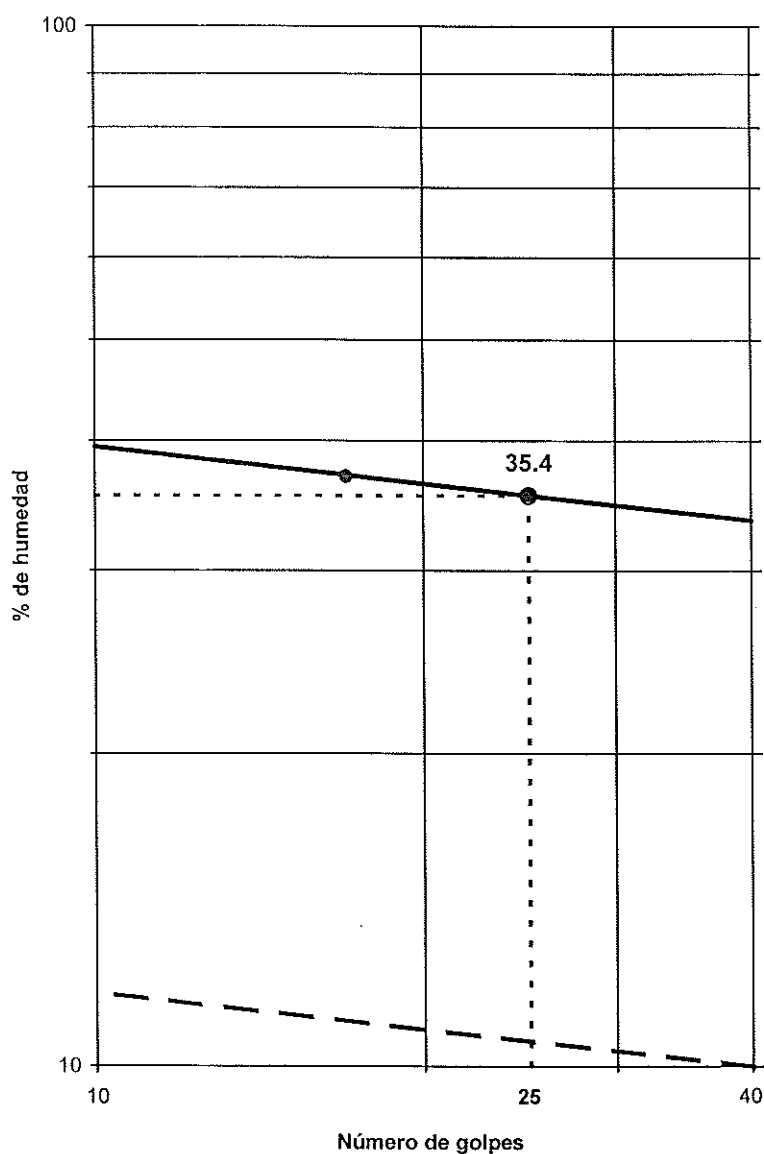
GTL

Límite Líquido			
Nº de golpes	17	25	
Agua, g	3.47	4.00	
Tara+Suelo+Agua, g	24.58	28.78	
Tara+Suelo, g	21.11	24.78	
Tara, g	11.73	13.52	
Suelo, g	9.38	11.26	
% Humedad	37.0	35.5	

Límite Plástico		
Agua, g	1.69	
Tara+Suelo+Agua, g	23.12	
Tara+Suelo, g	21.43	
Tara, g	12.93	
Suelo, g	8.50	
% Humedad	19.9	

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	35.4
LÍMITE PLÁSTICO	19.9
ÍND. DE PLASTICIDAD	15.5

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditación
NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-3
Profundidad, m: 1.5 - 2

Tipo de muestra: SPT
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Dímetro, cm: Longitud, cm:
Fecha de recepción: 17-19-oct-07 Fecha de apertura: 23/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: EFG

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
1.5 m	ARCILLA CON BASTANTE ARENA Y CON ALGO DE NÓDULOS. TONALIDAD MARRÓN.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
2 m		

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: CL

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103.101/95

Àrea Acreditación

GTL

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE		Parcial	Total	g	%
Desig.	mm	mm	g	g		
4"	101.6	100			568.54	100.0
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40		0.00	568.54	100.0
1"	25.4	25		21.60	546.94	96.2
3/4"	19.1	20		0.00	546.94	96.2
1/2"	12.7	12.5		9.72	537.22	94.5
3/8"	9.52	10		8.39	528.83	93.0
1/4"	6.35	6.3		22.85	505.98	89.0
Nº4	4.75	5		9.38	496.60	87.3
Nº10	2	2		31.92	464.68	81.7
Nº30	0.59	0.63	10.33		405.32	71.3
Nº40	0.42	0.4	4.28		380.72	67.0
Nº70	0.21	0.2	6.34		344.29	60.6
Nº200	0.074	0.08	5.50		312.68	55.0

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

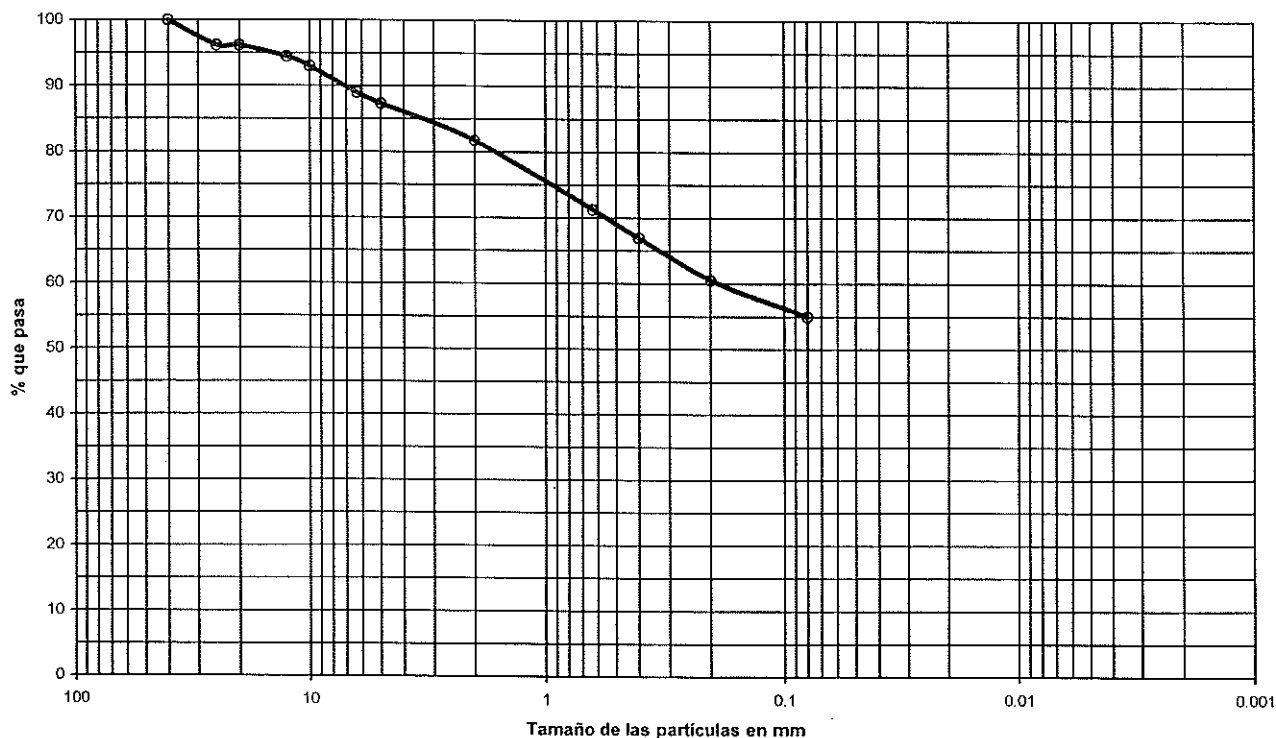
Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	568.54
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	21.60
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	546.94
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	82.26
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	82.26
M. > 2 mm, lavada y seca, g	103.86
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	80.86
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	80.86
M. < 2 mm, total y seca, g	464.68
Muestra total seca, g	568.54

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	5.7467

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA > 2 mm	18.3	% ARENA 2-0.08 mm	26.7	% FINOS <0.08 mm	
% Bolos > 63 mm		% Arena gruesa 2-0.63 mm	10.4		
0.0		% Arena media 0.63-0.2 mm	10.7		55.0
		% Arena fina 0.2-0.08 mm	5.6		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Área Acreditación

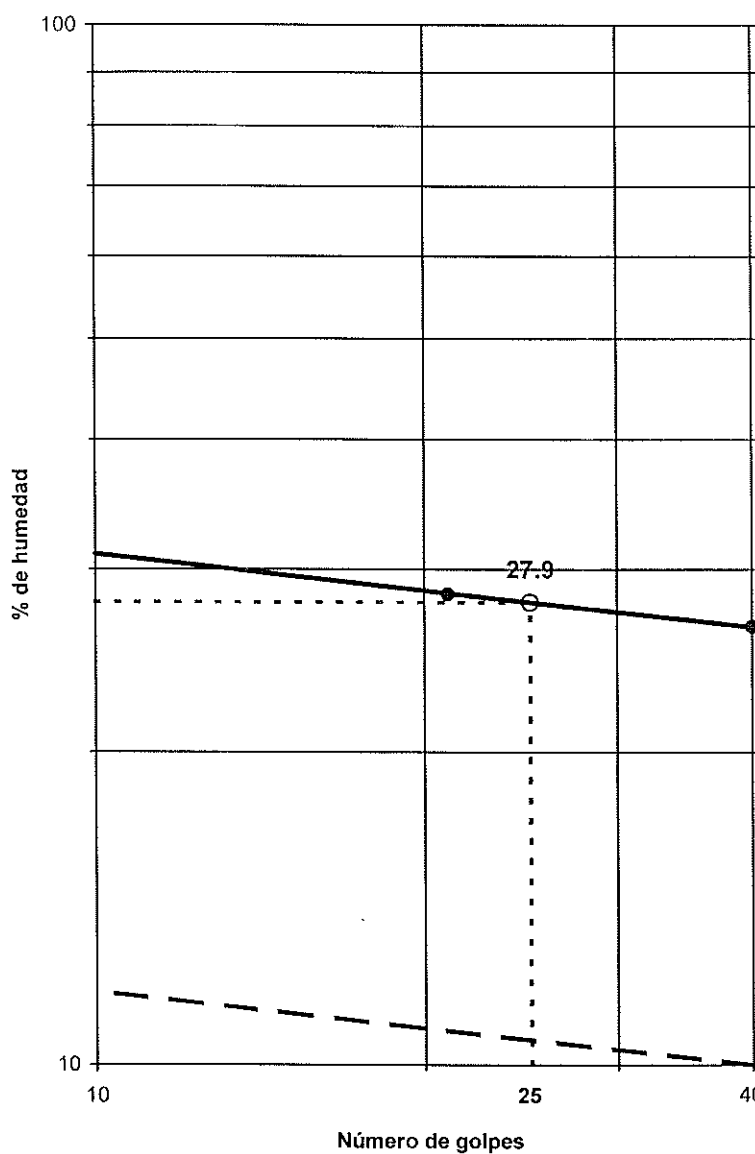
GTL

Límite Líquido			
Nº de golpes	21	40	
Agua, g	3.34	3.77	
Tara+Suelo+Agua, g	30.36	32.44	
Tara+Suelo, g	27.02	28.67	
Tara, g	15.26	14.42	
Suelo, g	11.76	14.25	
% Humedad	28.4	26.5	

Límite Plástico		
Agua, g	1.14	
Tara+Suelo+Agua, g	20.49	
Tara+Suelo, g	19.35	
Tara, g	12.71	
Suelo, g	6.64	
% Humedad	17.2	

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	27.9
LÍMITE PLÁSTICO	17.2
ÍND. DE PLASTICIDAD	10.7

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditació
NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-3
Profundidad, m: 3 - 3.5

Tipo de muestra: M1
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Dímetro, cm: 7
Fecha de recepción: 17-19-oct-07

Longitud, cm: 30
Fecha de apertura: 23/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: EXTRACTOR HIDRÁULICO CONTROLS

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: EFG

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
3 m	ARCILLA CON ALGO DE ARENA Y GRAVA. TONALIDAD MARRÓN-ROJIZA.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
3.3 m		

ENSAYOS REALIZADOS:

CORTE DIRECTO UU - UNE 103401:1998

OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

CORTE DIRECTO EN PROBETAS DE SUELO
UNE 103.401/98

Àrea Acreditació

GTL

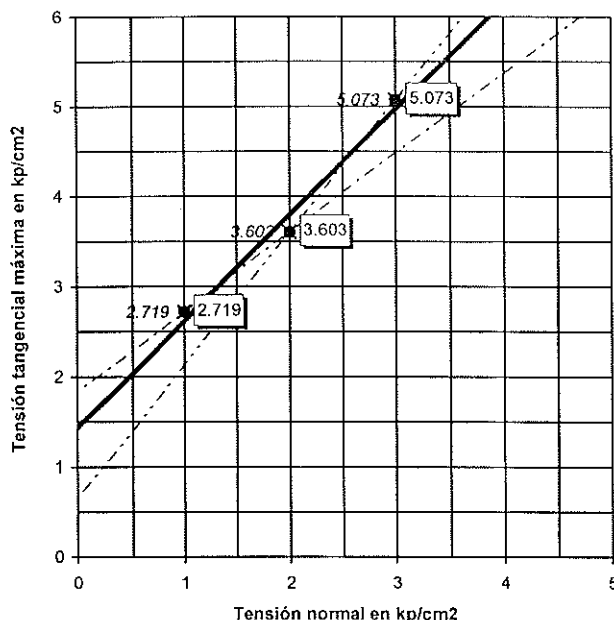
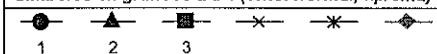


GRÁFICO 1

Símbolos en gráficos 2 a 4 (tens. normal, kp/cm2)



Símbolos en gráfico 1	5.073	5.073	5.073	5.073	5.073
Resultados	INTERPRETACIÓN LABORATORIO	ESTIMACIÓN CON TENSIONES MÁXIMAS	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 1 Y 2	ESTIMACIÓN ENTRE PUNTOS 2 Y 3	PARÁMETROS RESIDUALES
ÁNG. ROZ. INT., °	49.65	49.65	41.48	55.77	
COHESIÓN, kp/cm ²	1.44	1.44	1.84	0.66	
, kPa:	141.22	141.22	180.45	64.73	



GRÁFICO 2

OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditació
NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-3
Profundidad, m: 6 - 6.5

Tipo de muestra: SPT
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Diametro, cm:
Fecha de recepción: 17-19-oct-07

Longitud, cm:
Fecha de apertura: 23/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: EFG

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
6 m		P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
	ARENA CON BASTANTES FINOS. TONALIDAD MARRÓN CLARA.	
6.5 m		

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995

OBSERVACIONES:

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**
UNE 103.101/95

Área Acreditación

GTL

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE		Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	g	g	g	%
4"	101.6	100			699.01	100.0
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40				
1"	25.4	25		0.00	699.01	100.0
3/4"	19.1	20		13.06	685.95	98.1
1/2"	12.7	12.5		0.00	685.95	98.1
3/8"	9.52	10		1.02	684.93	98.0
1/4"	6.35	6.3		4.16	680.77	97.4
Nº4	4.75	5		1.29	679.48	97.2
Nº10	2	2		6.31	673.17	96.3
Nº30	0.59	0.63	55.13		465.31	66.6
Nº40	0.42	0.4	19.57		391.52	56.0
Nº70	0.21	0.2	24.08		300.73	43.0
Nº200	0.074	0.08	18.68		230.30	32.9

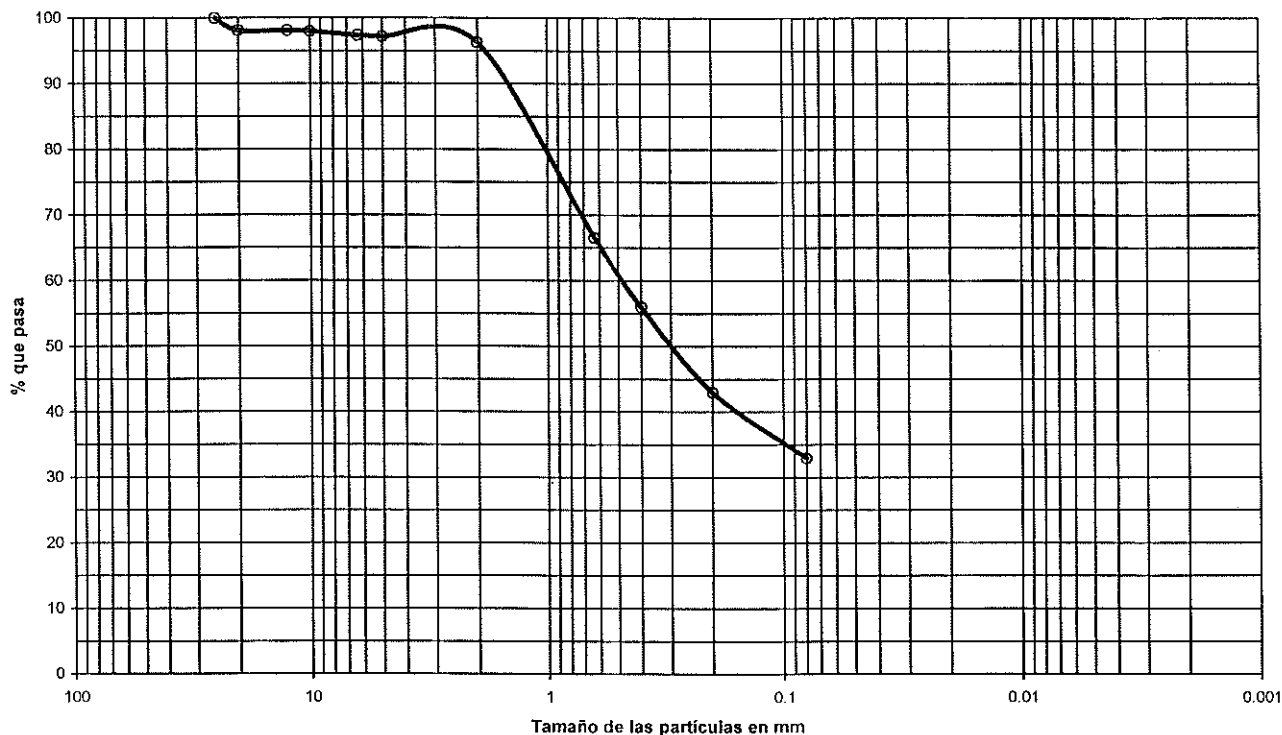
(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	699.01
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	13.06
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	685.95
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	12.78
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	12.78
M. > 2 mm, lavada y seca, g	25.84
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	178.54
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	178.54
M. < 2 mm, total y seca, g	673.17
Muestra total seca, g	699.01

Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	3.7704

Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA > 2 mm	3.7	% ARENA 2-0.08 mm	63.4	% FINOS <0.08 mm	
% Bolos > 63 mm		% Arena gruesa 2-0.63 mm	29.7		
0.0		% Arena media 0.63-0.2 mm	23.5		32.9
		% Arena fina 0.2-0.08 mm	10.1		

Representación gráfica**OBSERVACIONES:**



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA

IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditació

NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-3
Profundidad, m: 9 - 9.5

Tipo de muestra: SPT
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Dímetro, cm: Longitud, cm:
Fecha de recepción: 17-19-oct-07 Fecha de apertura: 23/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: EFG

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
9 m	ARENA ARCILLOSA Y CON INDICIOS DE GRAVA. TONALIDAD MARRÓN.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual: kp/cm2
9.5 m		

CLASIFICACIÓN U.S.C.S: SC

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995
LÍMITES DE ATTERBERG - UNE 103103:1994 - UNE 103104:1993

OBSERVACIONES:



LÍMITES LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93

Àrea Acreditació

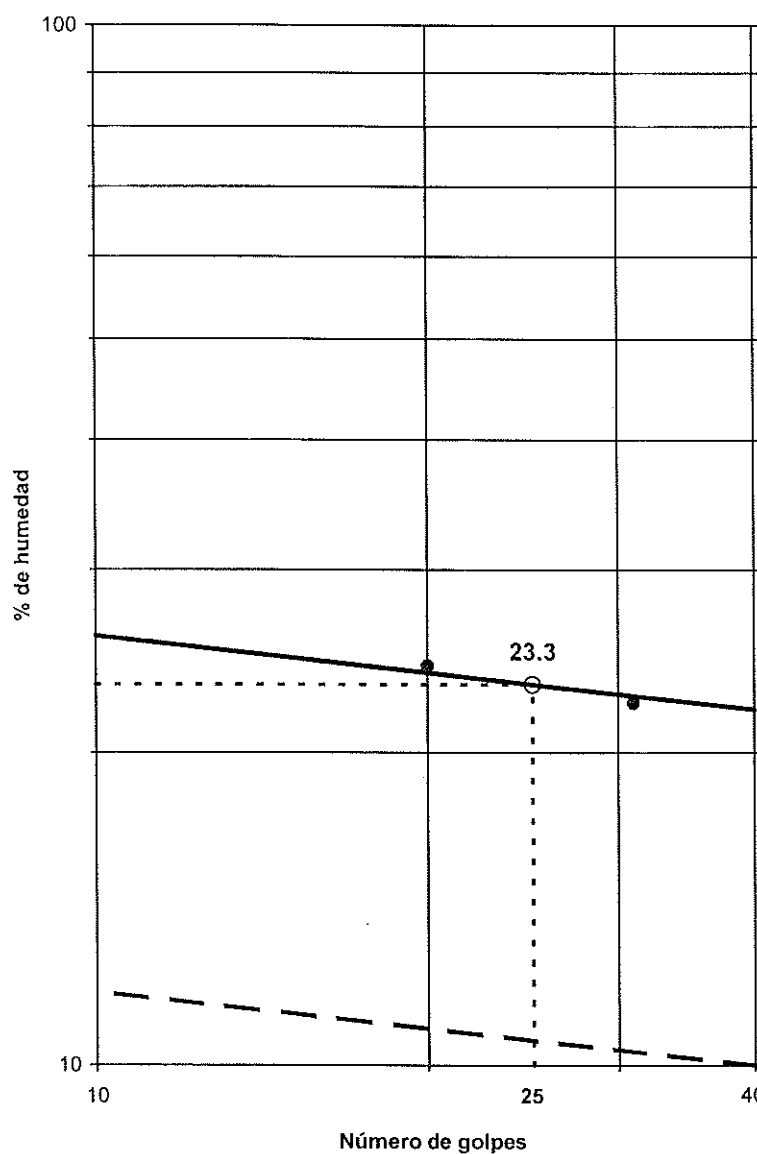
GTL

Límite Líquido			
Nº de golpes	31	20	
Agua, g	3.93	3.19	
Tara+Suelo+Agua, g	34.26	31.63	
Tara+Suelo, g	30.33	28.44	
Tara, g	12.75	15.28	
Suelo, g	17.58	13.16	
% Humedad	22.4	24.2	

Límite Plástico		
Agua, g	1.05	
Tara+Suelo+Agua, g	20.67	
Tara+Suelo, g	19.62	
Tara, g	12.84	
Suelo, g	6.78	
% Humedad	15.5	

Resultados	
LÍMITE LÍQUIDO	23.3
LÍMITE PLÁSTICO	15.5
ÍND. DE PLASTICIDAD	7.8

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

APERTURA Y DESCRIPCION DE MUESTRA IAT-SUE.APER.001

Àrea Acreditación
NO ACREDITADO

DATOS GENERALES:

INFORME NÚMERO: B0206-821-07
PETICIONARIO:
CLIENTE: GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS S.L. (B-08659914)
DENOMINACIÓN: MUESTRAS REMITIDAS:
UPC. CAMPUS NORD. BARCELONA.

DATOS DE LA MUESTRA:

Situación: S-3
Profundidad, m: 13.5 - 14

Tipo de muestra: SPT
Fecha de toma: 10-18-oct-07

Diametro, cm: Longitud, cm:
Fecha de recepción: 17-19-oct-07 Fecha de apertura: 23/10/2007

Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Medio de apertura: MANUAL

Entorno de ensayo: LABORATORIO DE GEOTECNIA
Operador: EFG

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

Nivel dif.	Litología	Observaciones
13.5 m	GRAVA ARENOSA Y CON ALGO DE FINOS. TONALIDAD PARDO-MARRÓN CON MATICES ROJIZOS.	P- penetrómetro manual, V- vane-test manual; kp/cm2
14 m		

ENSAYOS REALIZADOS:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - UNE 103101:1995

OBSERVACIONES:



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103.101/95

Àrea Acreditación

GTL

Tamices (*)			Retenido tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	UNE		Parcial	Total		
Desig.	mm	mm	g	g	g	%
4"	101.6	100			859.15	100.0
3"	76.2	80				
2.5"	63.5	63				
2"	50.8	50				
1.5"	38.1	40		0.00	859.15	100.0
1"	25.4	25		30.72	828.43	96.4
3/4"	19.1	20		62.69	765.74	89.1
1/2"	12.7	12.5		110.43	655.31	76.3
3/8"	9.52	10		42.15	613.16	71.4
1/4"	6.35	6.3		43.30	569.86	66.3
Nº4	4.75	5		27.20	542.66	63.2
Nº10	2	2		90.58	452.08	52.6
Nº30	0.59	0.63	53.25		282.23	32.8
Nº40	0.42	0.4	15.13		233.97	27.2
Nº70	0.21	0.2	18.82		173.94	20.2
Nº200	0.074	0.08	13.54		130.75	15.2

Cálculos previos	
Muestra total seca aire, g	859.15
M. > 20 mm, total lav. y seca, g	93.41
M. < 20 mm, seca aire ensay., g	765.74
M. 20-2 mm, lavada y seca, g	313.66
M. 20-2 mm, total lav. y seca, g	313.66
M. > 2 mm, lavada y seca, g	407.07
M. < 2 mm, ensay. seca aire, g	141.73
M. < 2 mm, ensayada y seca, g	141.73
M. < 2 mm, total y seca, g	452.08
Muestra total seca, g	859.15

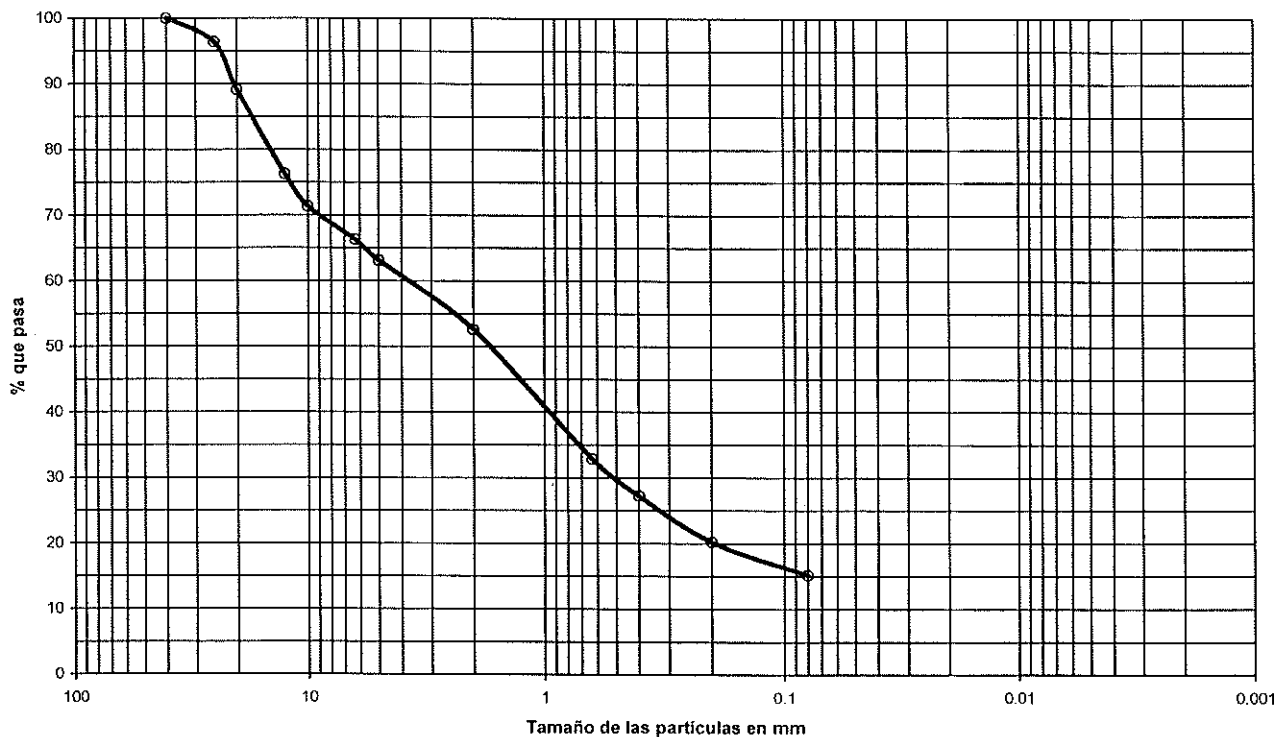
Humedad higroscópica, % (fracción inferior a 2 mm)	0.00
Factor de corrección, f (fracción inferior a 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₁ (fracción entre 20 y 2 mm)	1.0000
Factor de corrección, f ₂ (fracción inferior a 2 mm)	3.1897

(*) Se utilizan para el ensayo los tamices de la serie UNE.

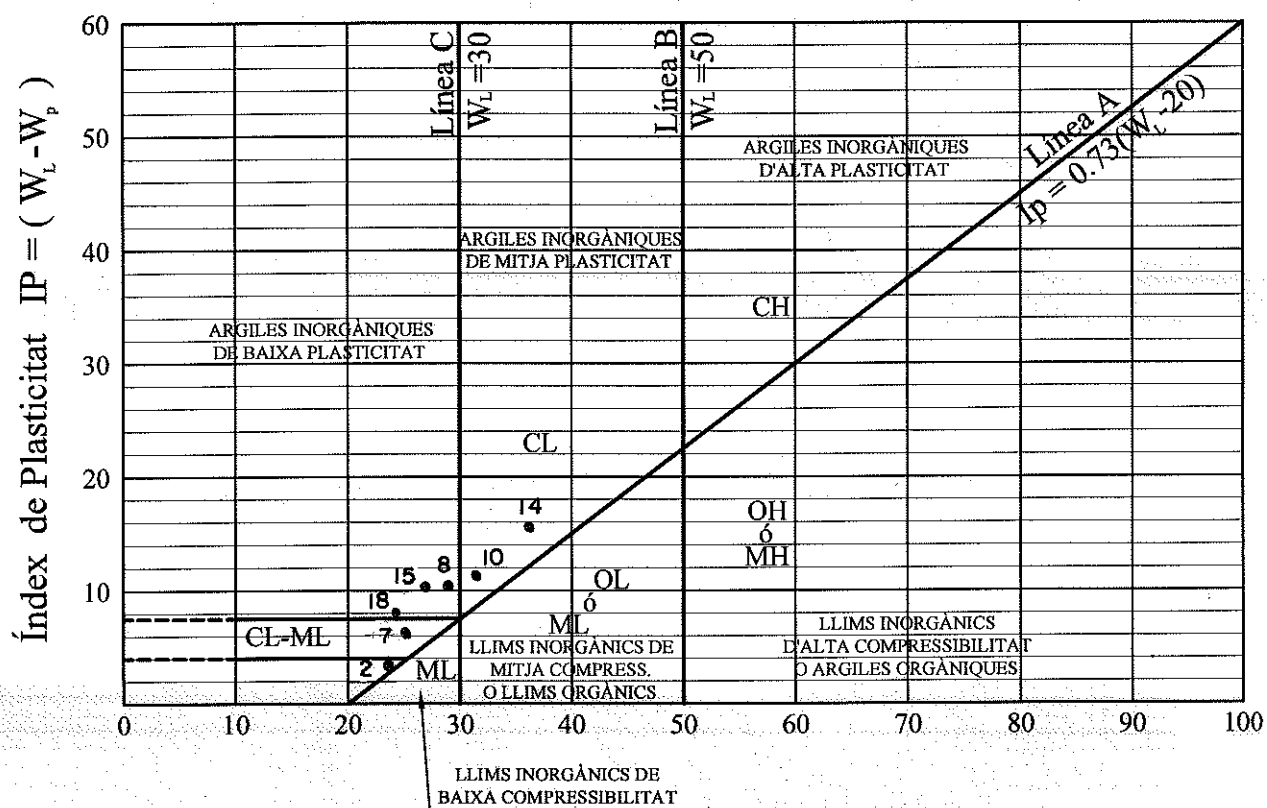
Tipo de suelo según clasificación DIN4022 (con aberturas de tamiz aproximadas)

% GRAVA > 2 mm	47.4	% ARENA 2-0.08 mm	37.4	% FINOS <0.08 mm	
% Bolos > 63 mm		% Arena gruesa 2-0.63 mm	19.8		
0.0		% Arena media 0.63-0.2 mm	12.6		15.2
		% Arena fina 0.2-0.08 mm	5.0		

Representación gráfica



OBSERVACIONES:



Mostra	Capa	Assaig	W_L o LL	W_p o LP	IP	IC	
M-2	C	S-1	23,9	20,4	3,5		
M-7	B	S-2	29,5	19,2	10,3		
M-8	B	S-2	24,9	18,7	6,2		
M-10	C	S-2	30,8	19,1	11,7		
M-14	D	S-2	35,4	19,9	15,5		
M-15	R	S-3	27,9	17,2	10,7		
M-18	C	S-3	23,3	15,5	7,8		

CLIENT : UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Data : 10-10-07

SITUACIÓ : Passeig dels Til·lers, del Campus Nord

BARCELONA

Cota :



GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, SL
Avgda. Diagonal, 376-378 1r D
08037-Barcelona
Telf. 93 458 04 89 – Fax. 93 459 46 00 E-mail: info@geotecnica.cat

SONDEIG: ACTA DE RESULTATS
XP P94-202:1995

Nº D'OBRA: 40.133 Pàg. 1 de 7

PETICIONARI:

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Jordi Girona, 31
08034-BARCELONA

Q-08 18003-F

SONDEIG Nº: S-1

DATA D'ASSAIG: 10-10-07

DENOMINACIÓ OBRA:

Passeig dels Til·lers, s/n

BARCELONA

TIPUS DE SONDA: Rolatec RL-400-H

NATURALESA DEL SUBSÒL		ASSAIG S.P.T. UNE 103800:1992		MOSTRA INALTERADA	
PROF. (m)	DESCRIPCIÓ	PROF. (m)	COPS	N	TIPUS / DIÀMETRE
0,0 - 0,7	Reble.				
0,7 - 3,2	Argiles sorrenques.				3,0 - 3,6 Paret gruixuda 90 mm
3,2 - 5,2	Llims argilosos				
5,2 - 10,4	Argiles sorrenques.	6,0 - 6,45	5+7+9	16	
10,4 - 17,0	Argiles molt sorrenques amb graves.	9,0 - 9,45	9+13+12	25	
17,0 - 18,0	Argiles un poc sorrenques.	12,0 - 12,45	24+32+R	> 50	
		15,0 - 15,45	11+17+28	45	
		18,0 - 18,45	15+19+34	> 50	

OBSERVACIONS:

NIVELL D'AIGUA:
ENTUBACIÓ:

DATA:

GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, SL

Sgt. Carles Salvador i Sales
Tècnic responsable

Sgt. Joan García i Boada
Tècnic director

Laboratori Acreditat en Geotècnia, Àmbit GTC Núm. 06145GTC06(B), amb data de 16 de febrer de 2006.

Barcelona, 10 d'octubre de 2007



GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, SL
Avgda. Diagonal, 376-378 1r D
08037-Barcelona
Telf. 93 458 04 89 – Fax. 93 459 46 00 E-mail: info@geotecnia.cat

SONDEIG: ACTA DE RESULTATS
XP P94-202:1995

Nº D'OBRA: 40.133 Pàg. 2 de 7

PETICIONARI:

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Jordi Girona, 31
08034-BARCELONA

Q-08 18003-F

SONDEIG Nº: S-2

DATA D'ASSAIG: 18-10-07

DENOMINACIÓ OBRA:

Passeig dels Til·lers, s/n

BARCELONA

TIPUS DE SONDA: Rolatec RL-400-H

NATURALESA DEL SUBSÒL		ASSAIG S.P.T. UNE 103800:1992		MOSTRA INALTERADA	
PROF. (m)	DESCRIPCIÓ	PROF. (m)	COPS	N	TIPUS / DIÀMETRE
0,0 - 1,6	Paviment de formigó i reble sorrenc.				
1,6 - 3,0	Argiles sorrenques amb nòduls.				
3,0 - 4,9	Llims argilosos amb nòduls.	4,5 - 4,95	2+2+4	6	3,0 - 3,4 Shelby 50 mm
4,9 - 9,4	Argiles sorrenques.	6,0 - 6,45	7+5+7	13	7,5 - 7,9 Shelby 50 mm
9,4 - 16,6	Argiles molt sorrenques amb còdols.	9,0 - 9,45	6+9+10	19	
16,6 - 18,0	Argiles sorrenques.	12,0 - 12,45	6+10+21	31	
		15,0 - 15,45	8+12+21	33	
		18,0 - 18,45	6+11+18	29	

OBSERVACIONS:

NIVELL D'AIGUA:
ENTUBACIÓ:

DATA:

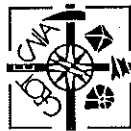
GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, SL

Sgt. Carles Salvador i Sales
Tècnic responsable

Sgt. Joan García i Boada
Tècnic director

Laboratori Acreditat en Geotècnia, Àmbit GTC Núm. 06145GTC06(B), amb data de 16 de febrer de 2006.

Barcelona, 18 d'octubre de 2007



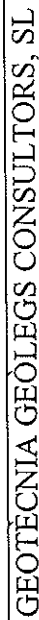
GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, SL Avgda. Diagonal, 376-378 1r D 08037-Barcelona Telf. 93 458 04 89 — Fax. 93 459 46 00 E-mail: info@geotecnia.cat	SONDEIG: ACTA DE RESULTATS XP P94-202:1995 Nº D'OBRA: 40.133 Pàg. 3 de 7
---	--

PETICIONARI: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA Jordi Girona, 31 08034-BARCELONA	Q-08 18003-F	SONDEIG Nº: S-3
DENOMINACIÓ OBRA: Passeig dels Til·lers, s/n	BARCELONA	DATA D'ASSAIG: 19-10-07
		TIPUS DE SONDA: Rolatec RL-400-H

NATURALESA DEL SUBSÒL				ASSAIG S.P.T. UNE 103800:1992		MOSTRA INALTERADA	
PROF. (m)	DESCRIPCIÓ	PROF. (m)	COPS	N	PROF. (m)	TIPUS / DIÀMETRE	
0,0 - 2,0	Paviment de formigó i reble sorrenc.	1,5 - 1,95	2+3+2	5			
2,0 - 3,5	Argiles sorrenques amb nòduls.				3,0 - 3,6	Paret gruixuda 90 mm	
3,5 - 6,3	Llims argilosos sorrenques amb nòduls.	6,0 - 6,45	10+16+13	29			
6,3 - 9,5	Argiles amb sorres.	9,0 - 9,45	1+3+4	7			
9,5 - 15,0	Argiles sorrenques amb còdols.	10,5 - 10,95	6+11+18	29			
		13,5 - 13,95	7+27+18	45			

OBSERVACIONS:	NIVELL D'AIGUA:	DATA:
	ENTUBACIÓ:	

GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, SL  Sgt. Carles Salvador i Sales Tècnic responsable	 Sgt. Joan García i Boada Tècnic director	Laboratori Acreditat en Geotècnia, Àmbit GTC Núm. 06145GTC06(B), amb data de 16 de febrer de 2006. Barcelona, 19 d'octubre de 2007
---	--	---



Avgda. Diagonal, 376-378 1r D

08037-Barcelona

Tel. 93 458 04 89 – Fax. 93 459 46 00 E-mail: info@geotecnica.cat

ASSAIG DPH: ACTA DE RESULTATS
UNE 103801:1994

N° D'OBRA: 40.133 Pàg. 4 de 7

PETICIONARI:

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Jordi Girona, 31

08034-BARCELONA

Q-08 18003-F

PENETRÒMETRE N°: P-1 (1)

DATA D'ASSAIG: 10-10-07

DENOMINACIÓ OBRA:

Passeig dels Til·lers, s/n

BARCELONA

TIPUS DE SONDA: Rolatec ML-60-A

PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)	PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)	PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)	PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)	PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)
0,2	7		2,2	28		4,2	24		6,2	6		8,2	20	
0,4	5		2,4	25		4,4	20		6,4	8		8,4	17	
0,6	6		2,6	13		4,6	17		6,6	9		8,6	20	
0,8	10		2,8	13		4,8	14		6,8	9		8,8	26	
1,0	21	0	3,0	16	32	5,0	12	40	7,0	13	47	9,0	31	160
1,2	20		3,2	15		5,2	12		7,2	17		9,2	25	
1,4	21		3,4	45		5,4	10		7,4	22		9,4	36	
1,6	24		3,6	60		5,6	5		7,6	19		9,6	38	
1,8	31		3,8	40		5,8	7		7,8	20		9,8	36	
2,0	28	24	4,0	24	44	6,0	7	38	8,0	28	72	10,0	34	157

OBSERVACIONES:

NIVELL D'AIGUA:

MOSTRA:

GEOTÈCNIA GEOLÈGS CONSULTORS, SL

Laboratori Acreditat en Geotècnia, Àmbit GTC Núm. 06145GTC06(B), amb data de 16 de febrer de 2006.

[Handwritten signature]

Sgt. Carles Salvador i Sales
Tècnic responsable

[Handwritten signature]

Sgt. Joan García i Boada
Tècnic director

Barcelona, 10 d'octubre de 2007



GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, SL
Avgda. Diagonal, 376-378 1r D
08037-Barcelona
Telf. 93 458 04 89 – Fax. 93 459 46 00 E-mail: info@geotecnia.cat

ASSAIG DPSH: ACTA DE RESULTATS
UNE 103801:1994

Nº D'OBRA: 40.133 Pàg. 5 de 7

PETICIONARI:

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Jordi Girona, 31

08034-BARCELONA

Q-08 18003-F

PENETRÒMETRE Nº: P-1 (2)

DATA D'ASSAIG: 10-10-07

DENOMINACIÓ OBRA:

Passeig dels Til·lers, s/n

BARCELONA

TIPUS DE SONDA: Rolatec ML-60-A

PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)	PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)	PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)	PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)
10,2	38		12,2	19		14,2	23		16,2	20	
10,4	36		12,4	14		14,4	21		16,4	29	
10,6	70		12,6	9		14,6	21		16,6	41	
10,8	89		12,8	18		14,8	24		16,8	67	
11,0	92	173	13,0	13	135	15,0	19	180	17,0	67	198
11,2	102		13,2	14		15,2	17		17,2	66	
11,4	53		13,4	15		15,4	27		17,4	70	
11,6	52		13,6	20		15,6	21		17,6	86	
11,8	52		13,8	24		15,8	23		17,8	100	
12,0	23	185	14,0	23	147	16,0	24	192	18,0	> 100	-

OBSERVACIONS:

NIVELL D'AIGUA:

MOSTRA:

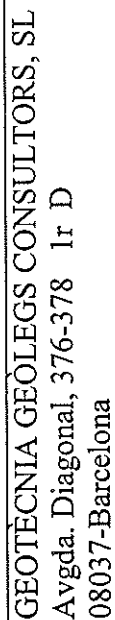
GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, SL

Sgt. Carles Salvador i Sales
Tècnic responsable

Sgt. Joan García i Boada
Tècnic director

Laboratori Acreditat en Geotècnia, Àmbit GTC Núm. 06145GTC06(B), amb
data de 16 de febrer de 2006.

Barcelona, 10 d'octubre de 2007



ASSAIG DPSH: ACTA DE RESULTATS
UNE 103801:1994

Nº D'OBRA: 40.133

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

08034-BARCELONA

Q-08 18003-F

PENETRÓMETRE N°: P-2 (1)

DATA D'ASSAIG: 10-10-07

Passeig dels Til·lers, s/n

BARCELONA

TIPUS DE SONDA: Rolatec ML-60-A

OBSERVACIONES:

NIVELL D'AIGUA:

MOSTRA:

GEOTÉCNIA GEÓLEGS CONSULTORS, SL

Laboratori Acreditat en Geotècnia, Àmbit GTC Núm. 06145GTC06(B), amb data de 16 de febrer de 2006.

Sgt. Carles Salvador i Sales
Tècnic responsable

Sgt. Joan García i Boada
Tècnic director

Barcelona, 10 d'octubre de 2007

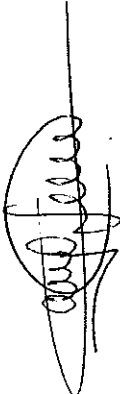


GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, SL Avgda. Diagonal, 376-378 1r D 08037-Barcelona Telf. 93 458 04 89 – Fax. 93 459 46 00 E-mail: info@geotecnica.cat	ASSAIG DPSH: ACTA DE RESULTATS UNE 103801:1994 Nº D'OBRA: 40.133 Pàg. 7 de 7
--	--

PETICIONARI: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA Jordi Girona, 31 08034-BARCELONA	Q-08 18003-F	PENETRÒMETRE N°: P-2 (2)
DENOMINACIÓ OBRA: Passeig dels Til·lers, s/n	BARCELONA	DATA D'ASSAIG: 10-10-07
		TIPUS DE SONDA: Rolatec ML-60-A

PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)	PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)	PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)	PROF. (m)	COPS (N ₂₀)	PAR (N.m)
10,2	14		12,2	17		14,2	18		16,2	23	
10,4	21		12,4	36		14,4	18		16,4	23	
10,6	30		12,6	26		14,6	20		16,6	23	
10,8	30		12,8	22		14,8	12		16,8	19	
11,0	23	47	13,0	15	40	15,0	9	54	17,0	14	62
11,2	33		13,2	9		15,2	12		17,2	13	
11,4	17		13,4	10		15,4	9		17,4	47	
11,6	17		13,6	12		15,6	10		17,6	18	
11,8	17		13,8	14		15,8	13		17,8	9	
12,0	15	38	14,0	17	46	16,0	20	58	18,0	11	64
											20,0

OBSERVACIONS:	NIVELL D'AIGUA:
	MOSTRA:

GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, SL  Sgt. Carles Salvador i Sales Tècnic responsable	 Sgt. Joan Garcia i Boada Tècnic director	Laboratori Acreditat en Geotècnia, Àmbit GTC Núm. 06145GTC06(B), amb data de 16 de febrer de 2006. Barcelona, 10 d'octubre de 2007
---	--	---



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS. SL

Avgda. Diagonal, 376-378 1r D
Tf 93 458.04.89 Fax 93 459.46.00
08037-BARCELONA

OBRA n°: 40.133

Pàg.: 1 de 3



Vista general del solar amb el sondeig S-2



Sondeig de reconeixement S-1

CLIENT: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

LLOC: Passeig dels Til·lers del Campus Nord -Sector Edifici CH-

BARCELONA



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

Avgda. Diagonal, 376-378 1r D
Tf 93 458.04.89 Fax 93 459.46.00
08037-BARCELONA

OBRA nº: 40.133

Pàg.: 2 de 3



Realitzant un assaig S.P.T.



Mostra d'argiles de l'assaig S.P.T.



Sondeig de reconeixement S-3

CLIENT: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

LLOC: Passeig dels Til·lers del Campus Nord -Sector Edifici CH-

BARCELONA



GEOTÈCNIA

GEÒLEGS CONSULTORS, SL

Avgda. Diagonal, 376-378 1r D
Tf 93 458.04.89 Fax 93 459.46.00
08037-BARCELONA

OBRA n°: 40.133

Pàg.: 3 de 3



Penetració dinàmica P-1



Penetració dinàmica P-2

CLIENT: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

LLOC: Passeig dels Til·lers del Campus Nord -Sector Edifici CH- BARCELONA



GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, SL
Avgda. Diagonal, 376 - 378, 1è D
08037 Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Obra 40.133: Estudi Geotècnic Edifici CH - Campus Nord (Barcelona)

Barcelona, 17 / 12 / 07

Benvolgut Sr. Sander Laudy, Arqte.:

El subsòl del solar estudiat esta format bàsicament per sòls argilosos de molt baixa permeabilitat.

Aquesta permeabilitat (K_z) es pot avaluar en.

$$K_z = \leq 10^{-9} \text{ m/s}$$

Salutacions cordials:

Carles Salvador Sales
Geòleg



MEMÒRIA

PROJECTE EXECUTIU DEL NOU EDIFICI D'OFICINES Y SALA D'ACTES A
LA PARCEL·LA L2 DEL CAMPUS NORD DE LA UPC, BARCELONA

B01 Arquitectes, S.C.P.

C/ Balmes, 330 , 4º 2ª 08006 – Barcelona Telf. 932 122 380 – 932 122 338

ÍNDEX

MD Memòria descriptiva

Agents	
Promotor/s	4
Redactor/s	4
Informació prèvia	5
Antecedents	5
Dades del emplaçament	5
Entorn físic	5
Dades urbanístiques	5
Descripció general de l'edifici	
Programa de necessitats	5
Usos	6
Relació amb l'entorn	6
Compliment del CTE	6
Compliment d'altres normatives específiques	6
Normativa de disciplina urbanística	6
Ordenances municipals	6
Edificabilitat	7
Funcionalitat	7
Descripció de la geometria de l'edifici	
Volum	9
Superfícies útils i construïdes	10
Accessos i evacuacions	12
Descripció tècnica general	
Fonaments	12
Estructura	12
Compartimentació	12
Sistema evolvent	13
Sistema d'acabats	13
Sistema de condicionament ambiental	13
Sistema de serveis	14
Prestacions l'edifici	
Solucions de compliment del CTE	15
Pressupost	16
Planning	17
Calificació contratista	19

MC Memòria Constructiva

Sustentació de l'edifici	
Justificació de les característiques del sòl	20
Paràmetres a considerar a fonaments	21
Sistema estructural	
Accions considerades	21
Coeficients de seguretat	34
Hipòtesis de càlcul	36
Mètodes de càlcul	38
Programes informàtics de càlcul utilitzats	43
Criteris de dimensionat	44
Característiques dels materials	45
Procés constructiu	52
Mainteniment de l'estructura	54
Sistema evolvent	
Definició constructiva dels subsistemes de l'evolvent	57
Descripció del comportament a:	57
Accions de: pes propi, vent, sisme, etc	57
En front del foc	57

Seguretat d'ús	57
Evacuació d'aigua	57
Comportament en front de d'humitats	57
Aïllament acústic, bases de càlcul	57
Aïllament Tèrmic	57
Sistema de compartimentació	
Definició dels elements de compartimentació amb comportament al foc i l'aïllament acústic	57
Sistema d'acabats	
Característiques i prescripcions	58
Compliment de funcionalitat, seguretat, habitabilitat	58
Sistemes de condicionament i instal·lacions	
Instal·lació elèctrica	59
Instal·lació de fontaneria	72
Instal·lació de sanejament	88
Instal·lació de climatització i ventilació	106
Instal·lació de gas	167
Instal·lació de protecció contra incendis	177
Instal·lacions tèrmiques aportant	187
Compliment del CTE	
SE Seguretat estructural	96
SI Seguretat en cas d'incendi	97
SU Seguretat d'utilització	105
HR Protecció contra el soroll	106
HE Estalvi d'energia	107
HS Salubritat	117
Altres Normatives aplicables	
Decret de ecoeficiència	260
Accesibilitat	262
Residus	269
NBE-QB-70	271
Control de qualitat	271
Criteris bàsics de l'estructura - Normativa	282
Declaració obra completa	285
Annexes a la memòria	
Estudi Geotècnic	286
Càlcul d'instal·lacions	288

MD Memòria descriptiva

Agents

Promotor:

Universitat Politècnica de Catalunya	NIF	Q-08.18003F
Amb domicili a:		
Adreça C/ Jordi Girona	núm.	31
Zona / Barri Les Corts	parcel·la	
Municipi Barcelona	Codi Postal	08034

Redactors:

Redactor projecte d'arquitectura

B01 arquitectes, S.C.P.	NIF	G-61.934.394
Amb domicili a:		
Adreça C/ Balmes	núm.	330, 4rt 2a
Zona / Barri Sarrià - Sant Gervasi		
Municipi Barcelona	Codi Postal	08006

Redactor projecte d'estructures

BOMA. SL	NIF	B-60.460.839
Amb domicili a:		
Adreça C/ Hercegovina	núm.	23
Zona / Barri Sarrià - Sant Gervasi		
Municipi Barcelona	Codi Postal	08006

Redactor projecte d'instal·lacions

TCA, SL	NIF	B-59.388.884
Amb domicili a:		
Adreça Via Augusta	núm.	128, 1r 2a
Zona / Barri Sarrià - Sant Gervasi		
Municipi Barcelona	Codi Postal	08006

Redactor estudi geotècnic

Geotècnia Geòlegs Consultors SL	NIF	B-08.659.914
Amb domicili a:		
Adreça Avda Diagonal	núm.	376-378, 1r D
Zona / Barri Dreta Eixample		
Municipi Barcelona	Codi Postal	08037

Informació prèvia

Antecedents:

L'altitud de la població és de 1 m, sobre el nivell del mar i l'altitud de l'emplaçament de l'edifici de 89 m. Solar útil casi rectangular de 915,43m². El costat sud-est dona al carrer Til·lers, sud oest a un parcel·la veïna, nord-oest al jardí del rectorat de la UPC i el nord-est a la residència d'estudiants. Perfil regulador: ARM DE 15,50m, corresponent a un màxim de PB+ 3 plantes.

Dades del emplaçament:

Adreça	Campus Nord UPC	núm. parcel·la	L2
Zona / Barri	Pedralbes		
Població	Barcelona	Codi Postal	08034
Municipi	Barcelona	Comarca	Barcelonès
Encàrrec	En missió completa		

Entorn físic:

Parcel·la situada en el Campus Nord de la UPC en el barri de Pedralbes, es troba situat en un entorn consolidat i urbanitzat amb disposició de tots els serveis urbanístics.

Dades urbanístiques:

Planejament vigent	La base de planejament es el document Modificació del PGM de Barcelona on es modifiquen les condicions d'edificació per tal de desenvolupar dintre de les seves directrius el Campus Nord de la UPC. En aquest planejament s'inclou la modificació dels parametres d'edificació de la parcel·la L2 on esta ubicat l'edifici d'oficines.
Qualificació del sòl	Sòl urbà
Denominació zona	HD/7-c- Equipament Metropolità

Descripció general de l'edifici

Programa de necessitats:

El programa de necessitats per aquest edifici estava definit en el plec de condicions del concurs, encara que després es va ajustar per part de la propietat.

Es requeria un edifici que per una part proporcionava quatre plantes de oficines, completament flexibles en la seva distribució i a la vegada dotades de totes les instal·lacions de telecomunicacions i dades informàtiques necessaris per la utilització per part de entitats lligades a la universitat politècnica de Catalunya (UPC). Aquestes plantes tindrien una superfície de en voltant dels 360/400 m².

Per sota de aquest cos de plantes flexibles hi hauria de haver una part que contemplava una sala de actes per una audiència de 180 persones, una sala de reunions i un vestíbul ample amb totes les serveis necessaris que serviria també per rebre actes organitzats des de el rectorat de la UPC.

El espai sota rasant es dedicaria a un gran magatzem, accessible tant des de el jardí de Torre Girona i des de el vestíbul del edifici. Aquest magatzem esgotaria tota la

superfície de la parcel·la (915 m²), mentre que el cos superior es adaptaria a la volumetria de les edificacions en voltant del edifici.

Usos:

L'us general de l'edifici esta destinat a oficines per a la Universitat Politècnica de Catalunya, a mes de contemplar una sala d'actes per diferents usos.

Relació amb l'entorn:

La construcció s'integra compositivament amb la existent i manté una relació coherent amb el jardí del Rectorat i amb la resta de construccions veïnes (el propi Rectorat i la casa unifamiliar a Sud).

Compliment del CTE:

Projecte sotmès a la normativa CTE en els seus apartats de SE, SI, SU i HS.

Compliment d'altres normatives específiques:

Compleix amb el NBE-CA-88, decret d'ecoeficiència, ordenances municipals, accessibilitat, residus de la construcció, control de qualitat, normatives estructurals i decret d'habitabilitat.

Normativa de disciplina urbanística:

Parcel·la L2 campus nord UPC	Planejament vigent	Planejament modificat
Perímetre regulador	2.793	2.797
Ocupació màxima sobre rasant	1.676 (60%)	1.955 (70%)
Rasant d'accés	88.50	88.50
Alçada reguladora màxima	15.50	15.50
Nº plantes sobre rasant	B+3	B+3
Edificabilitat màxima sota rasant	3.000	5.027
Ocupació màxima sota rasant	2.700	2.700
Nº màxim de plantes sota rasant	2	3
Usos sobre rasant	Residència, professors, alumnes i universitat	Residència, professors, alumnes i universitat, tècnic administratiu, R+D cooperació i tranferència de tecnologia Universitat – empresa o viver d'empreses
Usos sota rasant	Magatzem, aparcament	Magatzem, aparcament, equips informàtics, serveis tècnics i instal·lacions

Ordenances municipals:

Aquest projecte compleix amb les ordenances metropolitanes d'edificació corresponents a Barcelona.

Edificabilitat:

Edifici constituït per una superfície construïda de 2332,72m² sobre rasant

Funcionalitat:*Utilització*

De l'enunciat del Plec de condicions ("un edifici que ocuparà el tros lliure de la parcel·la L2 ") es dedueix que es inevitable pensar aquest edifici com a complement morfològic de la Residència d'estudiants, ja construïda, que ocupa la major part de la L2. La solució donada a aquesta construcció, articulada en blocs, per fer front a un problema de "escala" del jardí de Torregirona, per raons topogràfiques i per les derivades del traçat corb del carrer Dolçet, suggereix que el nou edifici sigui una darrera articulació del conjunt resultant.

D'acord, també, amb l'esquema que figura en el Plec de Condicions, cal preveure un accés, rodat i peatonal des de C.Til·lers. Aquest accés tindrà relació amb la via enjardinada que contorneja el Rectorat on també hi ha l'entrada a la Residència existent. Aquí la sugerència es la de unificar ambdós accessos, compartint el porxo, la qual cosa brindaria un bon atri a l'auditori, peça important del programa del nou equipament.

Consideracions sobre el caràcter del parc – jardí de Torregirona -, concretament en aquesta àrea del C.Dolçet, fan aconsellable no situar el nou edifici prop del carrer, ni paral·lel a aquest, per no privar el contacte visual i la continuïtat del Parc cap a l'exterior.

Per altra banda, la conseqüència lògica que es podria deduir de les anteriors consideracions, la de situar el nou edifici com perllongació natural del bloc més proper de la Residència, el de dues plantes, xoca amb el desajust volumètric que això provocaria, al passar de la composició descendent de la Residència, amb el volum final de dues plantes, a un bloc afegit de quatre plantes.

La solució que es contempla es la de girar, en planta, el nou bloc, de manera que, volumètricament, tingui una relació visual prioritària amb el d'igual nombre de plantes de la Residència, deixi dos triangles del terreny lliures per plantar vegetació tocant al C.Dolçet.

Amb aquesta solució, tot i l'autonomia constructiva i funcional, la nova construcció s'integra compositivament amb la existent i manté una relació coherent amb el jardí del Rectorat i amb la resta de construccions veïnes (el propi Rectorat i la casa unifamiliar a Sud).

Les necessitats dels serveis administratius de la UPC no es limiten només als seus propis departaments; cada cop més hi ha entitats diferents que han de trobar un lloc dintre del campus com per desenvolupar el seu treball. El nou edifici de la parcel·la L2 contempla rebre diverses de aquestes entitats y proporcionar los hi tant espai administratiu com una sala de reunions, sala d'actes i vestíbul de recepcions. Per la seva proximitat i per raons funcionals el edifici esta molt vinculat al rectorat de la UPC i a la Residència d'estudiants.

L'estudi del programa indica que les quatre plantes sobre rasant son de superfície similar però de composició diferent i per tant es busca la flexibilitat de planta necessària per aquesta compatibilitat.

L'edifici creix en les plantes sota rasant al situar-hi el 300m² útils de l'auditori, els vestidors i el control. Al nivell -2 es esgota la superfície total demanada per magatzems i arxiu.

Criteris funcionals del projecte

Es un edifici d'ample base soterrània que disminueix en alçada, la qual cosa es soluciona al generar-se desplaçaments i creixements laterals respecte la planta tipus que emergeix del terreny.

Aquest apilament de funcions té les seves conseqüències en l'estructura, al alliberar de pilars, la planta del auditori, penjant el seu sostre dels pilars de les plantes tipus, a partir d'unes jàceres de descarrega situades en la coberta de l'edifici. Òbviament en els magatzems sota la sala d'actes es recupera el ritme convencional en la distància entre pilars.

La formulació de llums estructurals equilibrades en els dos sentits afavoreix la economia i la construcció de l'estructura.

La concentració de la planta optimitza les circulacions, i aconsegueix amb els recorreguts d'evacuació de la CPI.

La situació de gran part del programa en soterrani permet l'aprofitament d'energies passives quant a aïllament.

Criteris compositius del projecte

El C.T.E. ha obligat a reconsiderar la composició de la secció constructiva de les façanes (acústica i tèrmica) i en aquest sentit es pensa en una solució de façana ventilada amb protecció solar a les finestres en les façanes al est i oest, la qual cosa condicionarà el llenguatge arquitectònic, encara que es relaciona, morfològicament parlant, amb les façanes de la Residència existent. Per aquesta raó i actuant d'acord amb la recomanació del Plec de C. de "fer servir fórmules senzilles i ràpides de grafisme, per donar una idea general aproximada", s'ha preferit buscar la voluntat d'integració i de completar aquesta dotació universitària.

Acabats de l'envolvent exterior:

		Material	Color
Coberta			
	Coberta	Terratzo exterior	gris
Façana			
	Aplacat	vidre	clar
	Fusteria	alumini	laca clar

Descripció de la geometria del edifici

Volum:

L'edifici esta constituït per 2 Soterranis+PB+4PP+Coberta, els soterranis tenen una ocupació mes gran en relació a les plantes sobre rasant, de forma que a peu de carrer s'observa un edifici únic de planta baixa i quatre plantes pis que no destaca gaire amb l'edifici de residencial.

Superfícies útils i construïdes:

Superfícies Oficines UPC

planta	espai	sup útil	sup construïda
planta cota 79,40			915,45 m2
	ps.1 magatzem gran	559,46 m2	
	ps.2 magatzem petit	228,33 m2	
	ps.3 vestibul d'independencia	3,06 m2	
	ps.4 Escala principal	16,5 m2	
	ps.5 escales d'emergencia	10,67 m2	
	utíl total	818,02 m2	
planta cota 82,70			294,9 m2
	pss.1 escala principal	17,9 m2	
	pss.2 vestibul vestidors	5,68 m2	
	pss.3 vestidors	15,9 m2	
	pss.4 Lavabos minusvalids	9,3 m2	
	pss.5 Netaja	3,14 m2	
	pss.6 Passadis	14,35 m2	
	pss.7 Vestibul acces escenari	4,19 m2	
	pss.8 escales d'emergencia	9,46 m2	
	pss.9 instal·lacions	123,88 m2	
	utíl total	203,8 m2	
planta accés cota 86,00			723,94 m2
	pb.1 vestibul d'entrada	81,86 m2	
	pb.2 recepció	14,3 m2	
	pb.3 vestibul d'accés Sala d'actes	8,64 m2	
	pb.4 grades sala d'actes, 180 seients	154,43 m2	
	pb.5 escenari sala d'actes	73,67 m2	
	pb.6 passadís logistic	7,88 m2	
	pb.7 cabines de traducció	12,72 m2	
	pb.8 sala de reunions	66,58 m2	
	pb.9 magatzem sala de reunions	6,91 m2	
	pb.10 accés oficines	5,11 m2	
	pb.11 lavabos homes	12,24 m2	
	pb.12 lavabos dones	19,61 m2	
	pb.13 escales d'emergencia	5,81 m2	
	pb.14 acces instal·lacions	15,64 m2	
	pb.15 quartet residus	4,71 m2	
	pb.16 Quartet instal·lacions	7,64 m2	
	pb.17 Accés de serve	26,72 m2	
	pb.18 Celler d'entrada	5,6 m2	
	pb.19 Porxo exterior	49,68 m2	
	pb.20 Pati exterior	0 m2	
	utíl total	579,75 m2	
planta cota 89,40			407,94 m2
	p1.1 espai flexible d'oficines	280,61 m2	
	p1.2 passadís	27,85 m2	
	p1.3 nucli d'escales	25,22 m2	
	p1.4 lavabos	4,33 m2	
	p1.5 Jardi-terrasa	0 m2	
	utíl total	338,01 m2	

planta cota 89,40			407,94 m2
	p1.1 espai flexible d'oficines	280,61 m2	
	p1.2 passadís	27,85 m2	
	p1.3 nucli d'escales	25,22 m2	
	p1.4 lavabos	4,33 m2	
	p1.5 Jardí-terrasa	0 m2	
	útil total	338,01 m2	

planta cota 92,80			384,4 m2
	p2.1 espai flexible d'oficines	280,61 m2	
	p2.2 passadís	27,85 m2	
	p2.3 nucli d'escales	25,22 m2	
	p2.4 lavabos	4,33 m2	
	útil total	338,01 m2	

planta cota 96,20			384,4 m2
	p3.1 espai flexible d'oficines	280,61 m2	
	p3.2 passadís	27,85 m2	
	p3.3 nucli d'escales	25,22 m2	
	p3.4 lavabos	4,33 m2	
	útil total	338,01 m2	

planta cota 99,60			384,4 m2
	p4.1 espai flexible d'oficines	280,61 m2	
	p4.2 passadís	27,85 m2	
	p4.3 nucli d'escales	25,22 m2	
	p4.4 lavabos	4,33 m2	
	útil total	338,01 m2	

planta sotacoberta cota 103,10			47,64 m2
	psc.1 nucli d'escales	13,64 m2	
	psc.2 quartets d'instal·lacions	17,98 m2	
	psc.3 instal·lacions exteriors	0 m2	
	útil total	31,62 m2	

superfície útil total	2985,23 m2
------------------------------	-------------------

superfície construïda total	3543,07 m2
------------------------------------	-------------------

Accessos i evacuacions:

El projecte de l'edifici garanteix a les persones amb mobilitat reduïda o qualsevol altre limitació, la seva accessibilitat, amb el compliment de la normativa vigent.

L'edifici de oficines de nova construcció que disposa d'ascensor, té un itinerari practicable que uneix les diferents dependències amb la via pública, amb les condicions següents de l'article 27.1 del Decret 135/1995: Veure annex Accessibilitat.

Descripció tècnica general

Fonaments:

Pel que fa la contenció de terres, la gran excavació projectada obliga a fer pantalles perimetrals per garantir l'estabilitat de les parets de l'excavació.

Els fonaments s'han resolt amb sabates aïllades segons recomanació de l'estudi geotècnic.

Estructura:

L'estructura sotarasant es resol amb lloses massisses de formigó armat de cantell 30cm sobre una retícula de pilars de formigó, amb llums que oscil·len entre els 6.20 x 7.20 mts. Les plantes baixa, tipus i coberta, amb llums de 12.40m degut a l'existència de l'auditori en planta baixa, es resolen amb llosa alleugerida postessada de cantell 35cm i sobre l'esmentada retícula de pilars de formigó armat.

La zona d'accés a les diferents plantes, on hi ha les escales i l'ascensor és sempre de llosa de formigó armat de cantell 25cm.

Cal esmentar l'existència d'elements de formigó vist, que són determinats murs de formigó i els pilars de les plantes tipus sobre rasant.

Les lloses postessades alleugerides es poden considerar una estructura unidireccional de 28+7cm amb nervis de formigó armat de 20x35cm cada 1.00m, xapa de compressió de 7cms i casetons de pórex, amb zones massissades de cantell 35cm a la zona dels pilars. El postessat es farà amb un sistema de monocordons adherents amb cables de 0,6".

Actualment existeix un edifici en el solar del costat, l'edifici és una residència universitària, amb el que es vol establir una relació visual a la porxada. Aquesta s'aconsegueix amb l'enderrocament parcial del mur de formigó del tester de la residència substituint-lo per un pilar de formigó armat, sobre aquest s'hi recolgarà, a la vegada, part del forjat de planta baixa de l'estructura que ens ocupa.

Compartimentació:

S'estableixen varis tipus de compartimentació:

A la planta soterrani 2 les particions existents seran a base de bloc de formigó cel·lular vist, els elements de formigó armat que també fan de compartimentació aniran trasdossats amb guix laminat segons plànols.

A la planta soterrani 1 es seguirà utilitzant el bloc de formigó cel·lular vist inclòs la formació del nucli de comunicacions, en alguns casos aniran trasdossats amb guix

laminat segons el cas que es dongui. També existeixen uns envans de guix laminat que fan particions interiors.

La partició del nucli que forma la sala d'actes es realitzarà mitjança blocs de formigó d'argila expandida, aquestes parets aniran amb el seu trasdossat i acabat segons s'indica als plànols de detalls. La resta de compartimentació de la planta baixa es realitza amb bloc de formigó cel·lular i segons el cas amb envans de guix laminat. En les plantes tipus d'oficines, el nucli de comunicacions es separa de les oficines amb bloc de formigó cel·lular d'aquesta manera es segueix una continuïtat amb el material utilitzat, dins de la zona d'oficines les divisions es faran amb mampares de mel·lamina.

Sistema envolvent:

Coberta invertida amb barrera de vapor, pendents de morter escumat, lamina separadora, lamina impermeable de betum asfàltic modificat, lamina de protecció, aïllament tèrmic del poliestirè extruït, lamina de protecció, acabat de paviment flotant. De interior a exterior, formació de façana ventilada amb trasdossat interior amb placa de mel·lamina aplacada sobre estructura galvanitzada formant una cambra on es situa l'aïllament tèrmic amb llana de roca, placa de formigó cel·lular, aplacat exterior de placa de vidre fixada sobre façana amb ancoratges tipus "araña", fusteries d'alumini amb tall de pont tèrmic i vidre amb cambra d'aire col·locades enrasades amb l'interior i sobre premarcs.

Existeix altres envolvents com son el jardins formats per barrera de vapor, pendents de morter escumat, lamina separadora, lamina impermeable de betum asfàltic modificat, lamina alveolar, lamina separadora, capa de grava, lamina separadora i capa de terra vegetal. A mes existeix la coberta del nucli central que es tipus invertida però amb acabat de palet de riera.

Sistema d'acabats:

Paviments en zones comuns amb peces ceràmiques agafades amb morter. En la sala d'actes el paviment anirà amb tarima de fusta agafada sobre rastrells. En les oficines es posarà un paviment tècnic amb acabat en moqueta. Cels rasos de plaques fixes de cartró gruix penjat del sostre i en la zona de les oficines es posarà un cel ras metàl·lic penjat del sostre. Pintura al plàstic sobre tot el guix laminat excepte paraments verticals del vestíbul que aniran amb aplacat ceràmic i zones amb vidre. A la sala d'actes es col·locarà un parament acabat amb llistons de fusta i zones amb panell fonoabsorbent.

Sistema de condicionament ambiental:

S'han adaptat com a requeriment de disseny els conceptes recollits al decret del 14 de febrer del 2.006 Criteris mediambientals i d'ecoeficiència i s'ha concretat les següents previsions:

S'estableix el sistema de façana ventilada.

La coberta es invertida amb acabat de grava o paviment flotant i per tant ventilada.

A la façana s'utilitza un sistema d'acabat de plaques penjades que presenta en el seu procés de producció i col·locació les característiques dels sistemes industrialitzats.

L'aplicació del sistema de façana i coberta ventilada, aïllades interiorment, optimitza el rendiment higròtermic de l'edifici amb les seves discontinuïtats.

S'estableix instal·lació separativa de recollida d'aigües fins el carrer.

S'aplicarà sistemàticament en el Programa de Control de Qualitat la prioritització de productes constructius que posseeixin distintius de qualitat.

S'instal·laran interruptors de detecció presència per a la millor gestió de l'enllumenat d'aquests àmbits.

Sistema de serveis:

Subministrament d'aigua:

L'edifici comptarà amb una instal·lació convencional d'aigua freda sanitària amb escomesa directa des del carrer amb distribució en arbre i anella a cada una de les dependències.

L'aigua calenta compta amb la instal·lació de captadors d'energia solar i acumuladors d'aigua calenta a coberta després un escalfador adequa la temperatura de l'aigua preescalfada a la temperatura de servei. Es concreten els detalls d'aquesta instal·lació a l'annex del compliment del CTE HE Estalvi d'energia.

Subministrament elèctric:

L'edifici disposarà de subministrament elèctric (amb una tensió d'alimentació de 230 volts en monofàsica i 230/400 volts en trifàsica) i s'adaptarà al que estableix el REBT "Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió" (RD 842/2002) i a les seves instruccions complementaries, garantint la seguretat de les persones i dels béns així com el normal funcionament d'altres instal·lacions i serveis.

En general, la xarxa de distribució elèctrica de l'edifici estarà formada per l'escomesa, i la instal·lació d'enllaç, la xarxa de posada a terra de la instal·lació i els elements metàl·lics necessaris.

La previsió de càrregues de l'edifici s'establirà segons el diferents usos al que esta destinat i de qualsevol altre equip que precisi de subministrament elèctric. (ITC-BT-10).

En funció de la potència prevista es veurà si cal fer previsió de local per a Centre de Transformació (RD. 1955/2000 "Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica").

Previsió de cabal de l'edifici:

La previsió de cabal de l'edifici s'establirà segons sigui el nombre d'aparells, considerant la carrega de cadascun d'ells i aplicant el corresponent coeficient de simultaneïtat.

Prestacions de l'edifici

Solucions de compliment del CTE:

S'estableixen les prestacions de l'edifici per requisits bàsics, en relació a les exigències bàsiques del CTE. S'indiquen específicament les acordades entre promotor i projectista que superin els límits establerts al CTE.

Els requisits bàsics de Seguretat i Habitabilitat es satisfan a través del compliment del Codi Tècnic d'Edificació, que conté les exigències bàsiques que han de complir els edificis i del compliment del Decret 21/2006 d'eficiència en els edificis.

Aquest compliment del CTE es pot fer a través dels Documents Bàsics corresponents, que incorporen la quantificació de les exigències i els procediments necessaris. Les exigències bàsiques també es poden satisfer a través de solucions alternatives, que han de justificar que assoleixen les mateixes prestacions.

Pressupost

RESUM DE PRESSUPOST

ESTRUCTURA

INTERVENCIIONS PRÈVIES I ENDERROCS	1.423,46
MOVIMENT DE TERRES	5.091,46
SISTEMA ESTRUCTURAL	639.733,41
SISTEMA D'ENVOLVENT	42.747,91
TOTAL ESTRUCTURA	688.996,24

ARQUITECTURA

COBERTES	132.072,62
TANCAMENTS I DIVISÒRIES	190.814,02
AÏLLAMENTS TÈRMICS, ACÚSTICS I IMPERMEABILITZACION	487,65
REVESTIMENTS	847.713,51
PAVIMENTS	288.178,51
FUSTERIES INTERIORS I EXTERIORS	317.453,93
PROTECCIONS, MANYERIA I SENYALITZACIÓ	16.065,45
ASCENSORS	39.333,20
SANITARIS	12.884,33
URBANITZACIÓ I JARDINERIA	46.285,91
EQUIPAMENTS	61.226,63
TOTAL ARQUITECTURA	1.952.515,76

INSTAL·LACIONS

EXTINCIÓ D'INCENDIS	59.247,84
DETECCIÓ D'INCENDIS	24.555,47
SANEJAMENT	35.870,64
FONTANERIA	16.736,08
ENLLUMENAT	170.552,78
CLIMATITZACIÓ	632.260,57
CONTROL CLIMATITZACIÓ	64.722,41
VENTILACIÓ I EXTRACCIÓ	11.387,58
ELECTRICITAT	610.686,35
GAS	5.004,96
TELECOMUNICACIONS	123.750,00
TOTAL INSTAL·LACIONS	1.754.774,68

TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL 4.396.286,68

B.I.+D.G. 19% 835.294,47

PRESSUPOST DE CONTRATA 5.231.581,15

IVA 16% 837.052,98

PRESSUPOST DE CONTRATA + IVA 6.068.634,13

Planning

PROGRAMA D'OBRA MENSUAL VALORAT																			
Capítols	pressupost	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18
E ESTRUCTURA																			
E1 INTERVENCIIONS PREVIES	1.423,46	1.423,46																	
E2 MOVIMENT DE TERRES	5.091,46	1.018,29	1.018,29	1.018,29	1.018,29	1.018,29													
E3 SISTEMA ESTRUCTURAL	639.733,41				106.622,24	106.622,24	106.622,24	106.622,24	106.622,24	106.622,24									
E5 SISTEMA ENVOLVENT	42.747,91						8.549,58	8.549,58	8.549,58	8.549,58	8.549,58								
TOTAL ESTRUCTURA	688.996,24																		
A ARQUITECTURA																			
A1 COBERTES	132.072,62								44.024,21	44.024,21	44.024,21								
A2 TANCAMENT I DIVISORIES	190.814,02								27.259,15	27.259,15	27.259,15	27.259,15	27.259,15	27.259,15	27.259,15				
A3 IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS	487,65								81,28	81,28	81,28	81,28	81,28	81,28					
A4 REVESTIMENTS	847.713,51								94.190,39	94.190,39	94.190,39	94.190,39	94.190,39	94.190,39	94.190,39	94.190,39	94.190,39	94.190,39	94.190,39
A5 PAVIMENTS	288.178,51								57.635,70	57.635,70	57.635,70	57.635,70	57.635,70	57.635,70					
A6 FUSTERIES I VIDRES	317.453,93										79.363,48	79.363,48	79.363,48	79.363,48					
A7 MANYERIA PROTECCIONS I SENYALITZACIO	16.065,45												2.677,58	2.677,58	2.677,58	2.677,58	2.677,58	2.677,58	2.677,58
A8 APARELLS ELEVADORS	39.333,20															19.666,60	19.666,60		
A9 SANITARIS	12.884,33										3.221,08	3.221,08	3.221,08	3.221,08					
A10 URBANITZACIÓ I JARDINERIA	46.285,91															11.571,48	11.571,48	11.571,48	11.571,48
A11 EQUIPAMENT	61.226,63																	30.613,32	30.613,32
TOTAL ARQUITECTURA	1.952.515,76																		
I INSTAL·LACIONS																			
I1 EXTINCIÓ D'INCENDIS	59.247,84												9.874,64	9.874,64	9.874,64	9.874,64	9.874,64	9.874,64	9.874,64
I2 DETECCIÓ D'INCENDIS	24.555,47												3.507,92	3.507,92	3.507,92	3.507,92	3.507,92	3.507,92	3.507,92
I3 SANEJAMENT	35.870,64												5.978,44	5.978,44	5.978,44	5.978,44	5.978,44	5.978,44	5.978,44
I4 FONTANERIA	16.736,08												2.789,35	2.789,35	2.789,35	2.789,35	2.789,35	2.789,35	2.789,35
I5 ENLLUMENAT	170.552,78												28.425,46	28.425,46	28.425,46	28.425,46	28.425,46	28.425,46	28.425,46
I6 CLIMATITZACIÓ	632.260,57												105.376,76	105.376,76	105.376,76	105.376,76	105.376,76	105.376,76	105.376,76
I7 CONTROL CLIMATITZACIÓ	64.722,41												10.787,07	10.787,07	10.787,07	10.787,07	10.787,07	10.787,07	10.787,07
I8 VENTILACIÓ I EXTRACCIÓ	11.387,58												1.897,93	1.897,93	1.897,93	1.897,93	1.897,93	1.897,93	1.897,93
I9 ELECTRICITAT	610.686,35												101.781,06	101.781,06	101.781,06	101.781,06	101.781,06	101.781,06	101.781,06
I10 GAS	5.004,96												834,16	834,16	834,16	834,16	834,16	834,16	834,16
I11 TELECOMUNICACIONS	123.750,00												20.625,00	20.625,00	20.625,00	20.625,00	20.625,00	20.625,00	20.625,00
TOTAL INSTAL·LACIONS	1.754.774,68																		
S SEGURETAT I SALUT	1,00	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL	4.396.287,68	2.441,81	1.018,35	1.018,35	107.640,58	107.640,58	115.171,87	115.171,87	142.431,02	244.172,20	231.740,36	305.775,34	556.306,50	556.306,50	498.670,80	419.983,89	419.983,89	430.930,61	136.375,24
Despeses Generals + Benefici Industrial 19%	835.294,66	463,94	193,49	193,49	20.451,71	20.451,71	21.882,66	21.882,66	27.061,89	46.392,72	44.030,67	58.097,31	105.698,24	105.698,24	94.747,45	79.796,94	79.796,94	81.876,82	25.911,30
PRESSUPOST DE CONTRACTE	5.231.582,34	2.905,75	1.211,83	1.211,83	128.092,29	128.092,29	137.054,53	137.054,53	169.492,91	290.564,92	275.771,02	363.872,65	662.004,74	662.004,74	593.418,25	499.780,83	499.780,83	512.807,42	162.286,53
I.V.A. 16%	837.053,17	464,92	193,89	193,89	20.494,77	20.494,77	21.928,72	21.928,72	27.118,87	46.490,39	44.123,36	58.219,62	105.920,76	105.920,76	94.946,92	79.964,93	79.964,93	82.049,19	25.965,85
PRESSUPOST TOTAL	6.068.635,51	3.370,67	1.405,73	1.405,73	148.587,06	148.587,06	158.983,25	158.983,25	196.611,78	337.055,31	319.894,39	422.092,28	767.925,49	767.925,49	688.365,17	579.745,76	579.745,76	594.856,61	188.252,38
	pressupost	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18

Calificació contratista

Segons la *Ley de contratos del estado* i en funcion del pressupost i el plaç d'execució d'el contratista ha de complir amb la qualificació següent: **Classificació F, Grup C, tots els subgrups.**

MD Memòria constructiva

Sustentació del edifici

Justificació de les característiques del sòl:

A continuació s'especifiquen les característiques del terreny que exposa l'estudi geotècnic 40.133 realitzat per GEOTÈCNIA GEÒLEGS CONSULTORS, S.L. per al projecte objecte del present document.

Nivell R: Paviment de formigó i reble sorrenc amb trossos de rajols, totxanes, etc.
Compacitat: irregular, no consolidat, assentable.

$\phi =$	26-28	°
$\gamma =$	1,65-1,70	t/m ³
$C =$	0,00	t/m ²
$\sigma_{adm} =$	-	

Quaternari Antic

Nivell A: Argiles un poc sorrenques, de color marró o marró-vermell, amb nòduls de carbonat càlcic dispersos i alguna llentia de sorres intercalada. Classificació CL.
Compacitat: mitjanament compactes.

$\phi =$	49,65	°
$\gamma =$	1,86	t/m ³
$C =$	14,4	t/m ²
$\sigma_{adm} =$	1,9-5,0	kg/cm ²

Nivell B: Llims argilosos, de color marró clar amb nòduls de carbonat càlcic (tortorà) dispersos. Classificació CL - ML. Compacitat: poc compactes.

$\phi =$	42,05	°
$\gamma =$	1,87-1,89	t/m ³
$C =$	13,8	t/m ²
$\sigma_{adm} =$	0,7-4,6	kg/cm ²

Nivell C: Argiles sorrenques o molt sorrenques, de color marró clar, amb còdols poc rodats de roques metamòrfiques (lidites, pissarres, quars, etc.) i intercalacions de sorres. Classificació CL - SM - SC. Compacitat: de mitjanament compactes a compactes.

$\phi =$	26-28	°
$\gamma =$	1,73	t/m ³
$C =$	7,1	t/m ²
$\sigma_{adm} =$	1,1-5,0	kg/cm ²

Nivell D: Argiles un poc sorrenques, de color marró, amb algun petit còdol dispers.
Classificació CL. Compacitat: de compactes a molt compactes.

$\phi =$	24-26	°
$\gamma =$	1,90-1,95	t/m ³
$C =$	8-10	t/m ²
$\sigma_{adm} =$	4,6-5,0	kg/cm ²

Nivell E: Argiles que continuen en profunditat fins arribar al basament de granodiorites.

Paràmetres a considerar a fonaments:

A la màxima profunditat investigada en el sondeig de reconeixement (18,0 metres), no s'ha travessat el nivell freàtic regional.

Per tant, es pot preveure que no es trobarà aigua en el subsòl durant els treballs d'excavació de les plantes soterrànies i els fonaments projectats.

Sistema estructural

Accions considerades:

La determinació de les accions sobre l'edifici i sobre la seva estructura s'ha realitzat tenint en consideració l'aplicació de les normatives que es relacionen a l'apartat corresponent del present informe.

Segons el DB SE-AE *Acciones en la edificación*, les accions i les forces que actuen sobre un edifici es poden agrupar en 3 categories: accions permanents, accions variables i accions accidentals.

La consideració particular de cadascuna d'elles es detalla en els següents subapartats, i respon a l'estipulat als apartats 2, 3 y 4 del DB SE-AE.

Accions permanents

S'inclouen dins d'aquesta categoria totes les accions la magnitud de les quals tingui una variació amb el temps despreciable, o sigui monòtona fins arribar a un valor límit. Es consideren 2 grups d'accions permanents que es detallen a continuació.

- Pes propi

S'inclouen en aquest grup el pes propi dels elements estructurals, tancaments i elements separadors, tabiqueria, tot tipus de fusteria, revestiments (paviments, guarniments, falsos sostres...), reblerts (com els de terres) i equips fixes.

El valor característic del pes propi dels elements constructius s'ha determinat com el seu valor mig obtingut a partir de les dimensions nominals i dels pesos específics mitjos. A la taula següent s'inclouen els pesos dels materials, productes i elements constructius habituals.

a)	Murs de fàbrica de totxo:	
	- De totxo massís:	18 KN/m ³
	- De totxo calat:	15 KN/m ³
	- De totxo buit:	12 KN/m ³
b)	Murs de fàbrica de bloc:	
	- De bloc buit de morter:	16 KN/m ³
	- De bloc buit de guix:	10 KN/m ³
c)	Formigó:	
	- Formigó armat:	25 KN/m ³
	- Formigó en massa:	24 KN/m ³
	- Formigó de escòria:	16 KN/m ³
d)	Paviments:	
	- Hidràulic o ceràmic (6 cm. gruix total):	1 KN/m ² 0.80 KN/m ²
	- Terratzo:	0.40 KN/m ²
	- Parquet:	
e)	Materials de coberta:	
	- Planxa plegada metàl·lica:	0.12 KN/m ²
	- Teula corba:	0.5 KN/m ²
	- Pissarra:	0.3 KN/m ²
	- Tauler de rajola:	1 KN/m ²
f)	Materials de construcció:	
	- Sorra:	15 KN/m ³
	- Ciment:	16 KN/m ³
	- Pissarra:	17 KN/m ³
	- Escòria granulada:	11 KN/m ³
g)	Reomplerts:	
	- Terreny, com a jardineres...:	20 KN/m ³

Pel cas de tancaments lleugers distribuïts homogèniament en planta, tal i com s'indica el DB-AE, s'ha considerat una càrrega superficial uniformement repartida sobre el forjat de 0.8KN/m², multiplicat per la raó mitja entre la superfície de tabiqueria i la de la planta considerada. Així mateix, per vivendes, s'ha considerat una càrrega de 1kN/m² repartida sobre la superfície del forjat, tal i com indica el DB ja mencionat.

Per la resta de tancaments s'ha calculat directament el pes de la tabiqueria projectada, obtenint per una altura lliure de 3.00 metres entre forjats la següent relació de càrregues lineals.

- Tancaments ceràmics de dos fulls sense perforacions, de totxo calat de 15 cm. i envà de totxo buit de 10 cm, 10,50 KN/ml

d'alçada fins als 3.00 m.:

- Tancaments ceràmics de dos fulls amb perforacions, de totxo calat de 15 cm i envà de totxo buit de 10, d'alçada fins als 3.00 m.: 8 KN/ml
- Tancaments de bloc de formigó de dos fulls sense perforacions, de 20 cm exterior i 10 cm. interior: 14,50 KN/ml
- Tancaments de bloc de formigó de dos fulls amb perforacions, de 20 cm exterior i 10 cm. interior: 10,50 KN/ml
- Tancaments lleugers, d'alçada fins als 3.00 m.: 4 KN/ml
- Envans de totxo calat, d'alçada fins als 3.00 m. i espessor 15 cm.: 6,75 KN/ml
- Envans de totxo buit, d'alçada fins als 3.00 m i espessor 10 cm: 3,60 KN/ml

Es considera que el pes de les càrregues mortes sobre la coronació del mur, ja sigui per paviments o altres elements urbans, és de $g = 0.5 \text{ kN/m}^2$. Aquesta càrrega inclou la possible disposició d'acopiament de material i pas de vehicles d'obra durant l'execució dels murs.

- Pretensat

L'acció del pretensat s'ha avaluat prenent com a base a l'establert a la instrucció EHE. El sistema de forces equivalents s'obté de l'equilibri del cable i estan compostes per:

1. Forces i moments concentrats als ancoratges.
2. Forces normals als tendons, resultants de la curvatura i canvis de direcció dels mateixos.
3. Forces tangencials degudes al fregament.

El valor de les forces i moments concentrats als ancoratges es dedueix del valor de la força de pretensat en dits punts, tenint en compte les pèrdues de força corresponent, la geometria del cable i la geometria de la zona d'ancoratge.

- Accions del terreny

Són les accions derivades de l'empenta del terreny, tant les procedents del seu pes com d'altres accions que actuen sobre ell, o les accions degudes als desplaçaments i deformacions que sofreix. En general les accions del terreny repercutiran sobre la fonamentació i sobre els elements de contenció de terres.

La determinació de les accions del terreny sobre els diferents elements afectats s'ha fet a partir de l'estipulat al DB SE-C. Tal i com descriu l'apartat 2.3.2.3 del DB esmentat, s'han determinat les accions del terreny sobre els fonaments i elements de contenció segons 3 tipus d'accions:

1. Accions que actuen directament sobre el terreny i que, per raons de proximitat poden afectar al comportament de la fonamentació.
2. Carregues i empentes degudes al pes propi del terreny.
3. Accions de l'aigua existent a l'interior del terreny.

Per a la determinació de les accions del terreny sobre fonamentacions profundes s'ha considerat la forma i dimensions de l'encep a fi i efecte d'incloure el seu pes, així como el de les terres o allò que pugui gravitar sobre ell.

Per a la determinació de les accions del terreny sobre els elements de contenció s'han considerat les sobrecàrregues degudes a la presència d'edificacions pròximes, tant superficials com subterrànies, possibles emmagatzematges de materials, vehicles, etc. Les forces dels puntals i ancoratges s'han considerat com accions.

S'han considerat, sobre els elements de contenció, els estats d'empenta estipulats a l'apartat 6.2.1 de la DB SE-C, que es corresponen amb la teoria de les empentes de Rankine:

Empenta activa: quan l'element de contenció gira o es desplaça cap a l'exterior sota les pressions del reblert o la deformació del seu fonament fins a arribar a unes condicions d'empenta mínima. L'empenta activa es defineix com la resultant de les empentes unitàries σ'_a , que s'ha determinat mitjançant les fórmules:

$$\sigma'_a = K_A \sigma'_v - 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$K_A = \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right)$; essent ϕ l'angle de fregament intern del terreny, c' la cohesió i σ'_v la tensió efectiva vertical, de valor $\gamma' \cdot z$, essent γ' el pes específic efectiu del terreny i z l'altura del punt considerat respecte la rasant del terreny en la seva escomesa a l'element de contenció.

Empenta passiva: quan l'element de contenció és comprimit contra el terreny per les càrregues transmeses per una estructura o un altre efecte similar fins a arribar a unes condicions de màxima empenta. L'empenta passiva es defineix com la resultant de les empentes unitàries σ'_p , que s'ha determinat mitjançant les següents fórmules:

$$\sigma'_p = K_p \sigma'_v + 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$K_p = \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$; essent ϕ l'angle de fregament intern del terreny, c' la cohesió i σ'_v la tensió efectiva vertical, de valor $\gamma' \cdot z$, essent γ' el pes específic efectiu del terreny i z l'altura del punt considerat respecte la rasant del terreny en la seva escomesa a l'element de contenció.

Per a la consideració de les sobrecàrregues d'ús actuant a la coronació dels elements de contenció s'ha considerat una altura de terres equivalent sobre la rasant, tenint en compte la densitat del material contingut.

$$H_e = \frac{q}{\gamma}; \text{ essent } \gamma \text{ el pes específic del terreny contingut.}$$

Per a la consideració de la resta d'estats de sobrecàrrega diferents de l'uniforme repartida s'ha utilitzat la formulació proposada a l'apartat 6.2.7 del DB SE-C.

S'ha considerat una llei d'empentes en forma acumulativa, considerant cada estrat com una sobrecàrrega per al subjacent.

Accions variables

Són les accions que compleixen que la seva variació en el temps no és monòtona ni despreciable respecte el valor mig. Es contempen dins d'aquesta categoria les sobrecàrregues d'ús, les accions sobre les baranes i elements divisoris, l'acció del vent, les accions tèrmiques i l'acció que produeix l'acumulació de neu.

- Sobrecàrregues d'ús

La sobrecàrrega d'ús és el pes de tot el que pot gravitar sobre l'edifici degut al seu ús.

S'ha considerat, pel càlcul dels esforços en els elements estructurals, l'aplicació d'una càrrega distribuïda uniformement, adoptant els valors característics de l'apartat 3.1 del DB SE-AE. Per les comprovacions locals de capacitat portant s'ha considerat una càrrega concentrada actuant a qualsevol punt de la zona afectada. Dita càrrega concentrada s'ha considerat actuant simultàniament amb la càrrega uniformement repartida en les zones d'ús de trànsit i aparcament de vehicles lleugers, i de manera independent i no simultània amb ella a la resta de casos descrits a la taula anterior.

En el cas de balcons volats s'ha considerat una sobrecàrrega lineal repartida actuant a les vores de valor 2kN/m.

S'ha realitzat la comprovació amb alternança de càrregues en elements crítics tals com vols importants o zones d'aglomeració.

Pel càlcul d'elements portants horitzontals i verticals s'ha realitzat la reducció de sobrecàrrega permesa en l'apartat 3.1.12 del DB SE-AE.

- Accions sobre baranes i elements divisoris

Pel càlcul dels elements estructurals de l'edifici s'ha tingut en compte l'aplicació d'una força horitzontal a una distància de 1.20 metres sobre la vora superior de l'element, generant un moment flector sobre els forjats en el cas de baranes. El valor de la força horitzontal s'ha determinat en base a l'estipulat a la taula 3.2 del DB SE-AE.

- Vent

Són les produïdes per la incidència del vent sobre els elements exposats a ell. Per a llur determinació es considera que aquest actua perpendicularment a la superfície exposada amb una pressió estàtica q_e que es pot expressar com a:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p, \text{ essent:}$$

q_b = Pressió dinàmica del vent. c_e = Coeficient d'exposició, en funció de l'altura de l'edifici i del grau d'aspra de l'entorn. c_p = Coeficient eòlic o de pressió, en funció de la forma.

Per a la determinació de la pressió dinàmica del vent (q_b) s'utilitza la simplificació proposada pel DB SE-AE per tot el territori espanyol, adoptant el valor de 0.5 kN/m^2 .

Per a la determinació del coeficient d'exposició s'ha considerat el grau d'aspra de l'entorn i l'altura en cada punt segons la taula 3.3 del DB SE-AE.

Per a la determinació del coeficient eòlic o de pressió s'ha considerat l'esveltesa en el pla paral·lel al vent segons la taula 3.4 del DB SE-AE.

En el cas que es detalla, els paràmetres considerats han estat els que s'expliciten tot seguit:

Grau d' aspra l'entorn considerat	IV
Altura màxima de l'edifici	19.90m
Coeficient d'exposició (c_e (30.00m))	2.4
Pressió dinàmica del vent, q_b :	0.50 kN/m^2
Esveltesa en el pla paral·lel al vent:	0.80
Coeficients eòlics:	
▪ c_p :	0.80
▪ c_s :	-0.40

Cal especificar que el coeficient d'exposició s'ha adaptat a l'altura dels diferents punts de l'edifici exposats al vent.

- Accions tèrmiques

Les accions tèrmiques han estat considerades en el projecte en els casos en que s'ha estimat possible l'existència d'un gradient tèrmic o que les dimensions d'un determinat element continu d'estructura han sobrepassat els valors límit que estableix la normativa al respecte (40 m.). Per això s'ha sotmès a l'estructura a l'acció tèrmica causada per un increment de temperatura que correspon al que estableix la norma DB SE-AE en els articles 3.4.1 i 3.4.2. Per elements exposats a la intempèrie s'ha pres com a temperatures extremes màximes i mínimes les que consten a l' "Anejo E. Datos climáticos".

Pel cas d'estructures i elements de formigó armat ha estat considerat el criteri que estableix la norma EHE en l'article A.5 de l'annex A, *Valors de les Accions*.

Els coeficients de dilatació tèrmica adoptats s'especifiquen quan es fa referència a les característiques dels materials.

- Neu

Segons el DB SE-AE, el valor de la càrrega de neu per unitat de superfície pot determinar-se amb la fórmula:

$$q_n = \mu \cdot s_k ; \text{ essent:}$$

μ el coeficient de forma la coberta, y s_k el valor característic de la càrrega de neu sobre un terreny horitzontal.

En cobertes planes i terreny horitzontal el coeficient de forma pren el valor $\mu=1$. A la localitat de Barcelona, el valor característic de la càrrega de neu pren el valor $s_k=0,40$ kN/m².

Amb aquests valors s'ha considerat una sobrecàrrega de neu en les zones desprotegides de valor 0,40 kN/m².

Accions accidentals

- Sisme

En la determinació de les accions sísmiques s'ha considerat la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, NCSE-02.

La norma esmentada, en el seu article 1.2., apartat 2on, estableix una classificació de les construccions en funció del seu ús, segons el criteri següent:

- *De moderada importància:* són les que presenten una baixa probabilitat de que el seu col·lapse per causa d'un terratrèmol pugui causar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics rellevants a tercers.

De normal importància: són aquelles la destrucció de les quals per causa d'un terratrèmol pot ocasionar víctimes, interrompre un servei col·lectiu o produir importants pèrdues econòmiques, sense que en cap cas es tracti d'un servei imprescindible ni pugui donar lloc a efectes catastròfics.

D'especial importància: són aquelles la destrucció de les quals per causa d'un terratrèmol pugui interrompre un servei imprescindible o donar lloc a efectes catastròfics.

Donades les característiques d'ús de l'edifici, aquest s'ha catalogat, segons l'anterior criteri, de **normal importància**

L'estructura dissenyada, per disposar d'una capa superior armada, monolítica i enllaçada a l'estructura en la totalitat de la superfície de cada planta, es considera de pòrtics ben travats entre si en totes les direccions.

Per altra banda, l'acceleració sísmica de càlcul, a_c , d'acord amb l'article 2.2 de la referida norma, es calcula segons l'expressió:

$$a_c = S \rho a_b$$

on:

- a_c és l'acceleració sísmica de càlcul,
- a_b és l'acceleració sísmica bàsica,
- ρ és el coeficient de risc i
- S és el coeficient d'amplificació del terreny.

Pel cas objecte present, els anteriors valors han resultat:

- Acceleració sísmica bàsica, a_b , i coeficient de risc, ρ :

Localitat: **Barcelona**

a_b : **0.04g**

ρ : **1.0**

- Coeficient d'amplificació del terreny, S :

Tipus de terreny: **Terreny Tipus III**

Coeficient C: **1.60**

Criteri: **$\rho a_b \leq 0.1g$**

$$S = \frac{C}{1.25} = \frac{1.60}{1.25} = 1.28$$

- Acceleració sísmica bàsica:

$$a_c = S \rho a_b = 1.28 \times 1.00 \times 0.04g = 0.051g < 0.08g$$

D'acord amb l'article 1.2.3 de la NCSE-02, donada la classificació de la construcció, la consideració de monolitisme de la seva estructura i els valors de l'acceleració sísmica

bàsica i acceleració sísmica de càlcul determinades, no han estat considerades les repercussions produïdes per l'acció sísmica en l'estructura.

- Incendi

En les zones de trànsit destinades als serveis de protecció contra incendis, s'ha considerat una acció de 20kN/m² disposats en una superfície de 3m d'ample i 8m de llarg, a qualsevol de les posicions d'una banda de 5m d'ample i en les zones de maniobra per on es preveu el pas d'aquest tipus de vehicles.

Per comprovacions locals de resistència s'ha considerat una càrrega independent de l'anterior, de 45kN actuant en una superfície quadrada de 200mm de costat sobre el paviment acabat, en el punt més desfavorable.

- Impacte

Per la consideració de les accions d'impacte s'ha determinat la càrrega estàtica equivalent del cos que impacte, considerant el teorema de la conservació de l'energia mecànica.

S'ha considerat l'impacte de vehicles en els elements estructurals de les zones de trànsit.

S'ha considerat l'impacte del contrapès dels aparells elevadors en els elements estructurals que són susceptibles de rebre'l, tal com fossars penjats d'ascensor.

Estats de càrrega considerats

Zona / element:	Sostre Soterrani -2		
	Vestidors		
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=30cm		
Pes propi :	7,50	kN/m ²	
Càrregues permanents:	2,00	kN/m ²	
Sobrecàrrega d'ús:	3,00	kN/m ²	
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m ²	
Total:	12,50	kN/m²	

Zona / element:	Sostre Soterrani -2		
	Escenari		
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=30cm		
Pes propi :	7,50	kN/m ²	

Càrregues permanents:	1,50	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	4,00	kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m ²
Total:	13,00	kN/m²
Zona / element:	Sostre Soterrani -2	
	Grades	
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=30cm	
Pes propi :	7,50	kN/m ²
Càrregues permanents:	1,50	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	5,00	kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m ²
Total:	14,00	kN/m²

Zona / element:	Sostre Soterrani -1	
	Magatzem/Instal·lacions/Zones comuns	
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=30cm	
Pes propi :	7,50	kN/m ²
Càrregues permanents:	2,00	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	5,00	kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m ²
Total:	14,50	kN/m²

Zona / element:	Sostre Soterrani -1	
	Grades	
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=30cm	
Pes propi :	7,50	kN/m ²
Càrregues permanents:	1,50	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	5,00	kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m ²
Total:	14,00	kN/m²

Zona / element:	Sostre Soterrani -1	
	Conserge/Cabines traducció/Sala reunions	
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=30cm	
Pes propi :	7,50	kN/m ²
Càrregues permanents:	2,50	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	2,00	kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m ²
Total:	12,00	kN/m²

Zona / element:	Sostre Soterrani -1
	Accés semiexterior
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=30cm
Pes propi :	7,50 kN/m ²
Càrregues permanents:	2,00 kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	5,00 kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,00 kN/m ²
Total:	14,50 kN/m²

Zona / element:	Sostre Soterrani -1
	Exterior
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=30cm
Pes propi :	7,50 kN/m ²
Càrregues permanents:	2,00 kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	4,00 kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,40 kN/m ²
Total:	13,90 kN/m²

Zona / element:	Sostre Soterrani -1
	Recrescut de terres
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=30cm
Pes propi :	7,50 kN/m ²
Càrregues permanents:	7,00 kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	4,00 kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,40 kN/m ²
Total:	18,90 kN/m²

Zona / element:	Sostre Planta Baixa
	Oficines
Tipus de forjat:	Forjat postessat alleugerit e=35cm
Pes propi :	3,60 kN/m ²
Càrregues permanents:	2,50 kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	2,00 kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,00 kN/m ²
Total:	8,10 kN/m²

Zona / element:	Sostre Planta Baixa Recrescut de terres	
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=30cm	
Pes propi :	7,50	kN/m ²
Càrregues permanents:	7,00	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	4,00	kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,40	kN/m ²
Total:	18,90	kN/m²

Zona / element:	Sostre Planta Baixa Recrescut	
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=35cm	
Pes propi :	8,75	kN/m ²
Càrregues permanents:	7,00	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	4,00	kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,40	kN/m ²
Total:	20,15	kN/m²

Zona / element:	Sostre Planta Tipus Oficines	
Tipus de forjat:	Forjat postessat alleugerit e=35cm	
Dimensió cassetons i Retícula:	Casetons pórex intereix 100cm	
Pes propi :	3,60	kN/m ²
Càrregues permanents:	2,50	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	2,00	kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m ²
Total:	8,10	kN/m²

Zona / element:	Coberta Coberta amb instal·lacions	
Tipus de forjat:	Forjat postessat alleugerit e=35cm	
Dimensió cassetons i Retícula:	Casetons pórex intereix 100cm	
Pes propi :	3,60	kN/m ²
Càrregues permanents:	3,00	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	4,00	kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,40	kN/m ²

	Total:	11,00 kN/m²
Zona / element:	Coberta	
Tipus de forjat:	Coberta amb instal·lacions, zones massissades	
	Llosa de formigó e=35cm	
Pes propi :	8,75	kN/m ²
Càrregues permanents:	3,00	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	4,00	kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,40	kN/m ²
	Total:	16,15 kN/m²

Zona / element:	Badalot	
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=25cm	
Pes propi :	6,25	kN/m ²
Càrregues permanents:	2,00	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	1,00	kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,40	kN/m ²
	Total:	9,65 kN/m²

Zona / element:	Escala	
Tipus de forjat:	Llosa de formigó e=20cm	
Pes propi :	5,00	kN/m ²
Càrregues permanents:	2,50	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús:	2,00	kN/m ²
Sobrecàrrega de neu:	0,00	kN/m ²
	Total:	9,50 kN/m²

Zona / element:	Escala metàl·lica	
Tipus d'acer:	A42b	
Pes propi :	0,50	kN/m ²
Càrregues permanents:	1,50	kN/m ²
Sobrecàrrega d'ús+neu:	2,00	kN/m ²
	Total:	4,00 kN/m²

Coefficients de seguretat:

Els coeficients de seguretat adoptats afecten tant a les característiques mecàniques dels materials, com a les accions que sol·liciten a l'estructura. Ambdues tipologies es detallen a continuació.

- **Coefficients de minoració de resistències dels materials.**

Els coeficients de minoració de resistència graven de forma distinta als elements en funció de diversos paràmetres, dels quals el més rellevant és el tipus de material que els constitueix. Per a cada cas es té:

Formigó armat.

Per a la determinació dels coeficients de minoració de resistència del formigó armat fa falta distingir el que s'aplica directament sobre el formigó, γ_c , i el que ho fa sobre l'acer d'armar i el de pretesar, γ_s . Donat que el nivell de control d'execució de l'obra és normal, els coeficients respectius són 1.50, 1.15 y 1.15, respectivament.

Acer laminat.

S'han adoptat els següents valors:

γ_{M0} = 1.05 relatiu a la plastificació del material.

γ_{M1} = 1.10 relatiu a fenòmens d'inestabilitat.

γ_{M2} = 1.25 relatiu a resistència última del material o secció, i a medis d'unió.

γ_{M3} = 1.10 relatiu a la resistència al lliscat d'unions amb cargols pretesats en ELS.

γ_{M3} = 1.25 relatiu a la resistència al lliscat d'unions amb cargols pretesats en ELU.

γ_{M3} = 1.40 relatiu a la resistència al lliscat d'unions amb cargols pretesats en ELU, en el cas de forats ovalats o amb sobre mesura.

Fàbrica de maó.

S'ha considerat un coeficient de seguretat de $\gamma_M = 3.0$, per al qual s'ha tingut en compte una Categoria d'execució C, i una Categoria del control de fabricació de II. El coeficient s'ha establert en base a la taula 4.8 del DB SE-F.

Situacions persistents i transitòries ⁽¹⁾			Categoria de l'execució		
			A	B	C
Resistència de la fàbrica	Categoria del control	I	1,7	2,2	2,7
	de fabricació ⁽²⁾	II	2,0	2,5	3,0
Resistència de "llaves y amarres"			2,5	2,5	2,5
Ancoratge de l'acer d'armar.			1,7	2,2	
Acer (armadura activa i armadura passiva)			1,15	1,15	

(1) Per a les comprovacions en situació extraordinària, els coeficients de "llaves

y amarres" són els mateixos de les fàbriques; els coeficients són 1,2 1,5 y 1,8 respectivament per a les categories A B y C.

(2) Categories segons 8.1.1 del DB SE-F

- **Coeficients de majoració d'accions.**

Paral·lelament als anteriors, els de majoració d'accions depenen del material. Amb aquest criteri s'observen els coeficients que a continuació es detallen.

Formigó armat.

Segons tipifica la EHE en el seu article 12, apartats 1 i 2, i en l'article 95, els coeficients de majoració considerats per a un nivell d'execució normal són els que es relacionen en la taula 1 per als *Estats Límit Últim* (ELU) i en la taula 2 per als *Estats Límit de Servei* (ELS).

Tipus d'Acció	Situació Persistent o transitòria		Situació accidental	
	Efecte Favorable	Efecte Desfavorable	Efecte Favorable	Efecte Desfavorable
Permanent	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,50$	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$
Pretesat	$\gamma_P=1,00$	$\gamma_P=1,00$	$\gamma_P=1,00$	$\gamma_P=1,00$
Permanent de valor no constant	$\gamma_{G^*}=1,00$	$\gamma_{G^*}=1,60$	$\gamma_{G^*}=1,00$	$\gamma_{G^*}=1,00$
Variable	$\gamma_Q=0,00$	$\gamma_Q=1,60$	$\gamma_Q=0,00$	$\gamma_Q=1,00$
Accidental	-	-	$\gamma_A=1,00$	$\gamma_A=1,00$

Taula 1: Coeficients de majoració de càrregues en elements de formigó armat i pretesat. Estats Límits Últims

Tipus d'Acció		Efecte favorable	Efecte desfavorable
Permanent		$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$
Pretesat	Armadura pretesa	$\gamma_P=0,95$	$\gamma_P=1,05$
	Armadura posttesa	$\gamma_P=0,90$	$\gamma_P=1,10$
Permanent de valor no constant		$\gamma_{G^*}=1,00$	$\gamma_{G^*}=1,00$
Variable		$\gamma_Q=0,00$	$\gamma_Q=1,00$

Taula 2: Coeficients de majoració de càrregues en elements de formigó armat i pretesat. Estats Límits de Servei.

Acer laminat

En relació als coeficients γ_c que graven en les estructures d'acer, es consideren els que estableix la el Documento Básico SE Seguridad estructural, a la taula 4.1 del capítol 4.

Tipus de verificació		Situació Persistent o transitòria	
		Efecte desfavorable	Efecte favorable
Resistència	Permanents Pes propi Empenta del terreny Pressió aigua	1.35 1.35 1.20	0.80 0.70 0.90
	Variable	1,50	1,00
Estabilitat		Desestabilitzadora	estabilitzadora
	Permanents Pes propi Empenta del terreny Pressió aigua	1.10 1.35 1.05	0.90 0.80 0.95
	Variable	1.50	0

Taula 3: Coeficients parcials γ de seguretat per a accions.

Hipòtesis de càlcul:

Les hipòtesis de càlcul contemplades per a l'anàlisi de l'estructura que es presenta han estat diverses, en funció del material constituent d'un element o part de l'estructura, principalment. D'aquest mode es tenen els següents quadres d'hipòtesis considerades per a Estats Límit Últims (ELU) i Estats Límit de Servei (ELS).

- **Estructures de formigó armat i pretesat.**

Han estat considerades les que tipifica la *EHE* en l'article 13, segons el detall:

Per a Estats Límit Últims

Les situacions de projecte s'han abordat a partir dels següents criteris

Situacions persistents o transitòries:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Situacions accidentals:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Situacions sísmiques:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Per a Estats Límit de Servei

Les diferents situacions de projecte en general s'han abordat amb els següents criteris

Combinació poc probable

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,1} Q_{k,i}$$

Combinació freqüent

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Combinació quasi permanent

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

On:

$G_{k,j}$	Valor característic de les accions permanents
$G_{k,j}^*$	Valor característic de les accions permanents de valor no constant
P_k	Valor característic de l'acció del pretesat
$Q_{k,1}$	Valor característic de l'acció variable determinant
$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	Valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants
$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	 Valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant
$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	Valors representatius quasi permanents de les accions variables amb l'acció determinant o amb l'acció accidental
A_k	Valor característic de l'acció accidental
$A_{E,k}$	Valor característic de l'acció sísmica

• Estructures d'acer laminat

Han estat considerades les que tipifiquen la DB-SE “, Documento Básico SE Seguridad estructural” en el seu article 4.2.2 i 4.3.2, segons el detall:

Per a Estats Límit Últims

Les situacions de projecte s'han abordat a partir dels següents criteris

Situacions persistents o transitòries:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{G^*} P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Situacions accidentals:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{p^*} P + A_d + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Situacions sísmiques:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Per a Estats Límit de Servei

Les diferents situacions de projecte en general s'han abordat amb els següents criteris

Combinació característica

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Combinació freqüent

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Combinació quasi permanent

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

On:

$G_{k,j}$	Valor característic de les accions permanents
$G_{k,j}^*$	Valor característic de les accions permanents de valor no constant
$Q_{k,1}$	Valor característic de l'acció variable determinant
$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	Valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants
$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	 Valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant
$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	Valors representatius quasi permanents de les accions variables amb l'acció determinant o amb l'acció accidental
A_k	Valor característic de l'acció accidental
$A_{E,k}$	Valor característic de l'acció sísmica

Mètodes de càlcul:

Per a la determinació dels esforços en els elements estructurals s'han utilitzat, genèricament, els postulats bàsics de l'elasticitat i la resistència de materials, aplicant-los de forma diversa i a través de diferents metodologies, en funció de l'element o conjunt a analitzar, tal i com es detalla a continuació.

D'altra banda, per a la comprovació de les seccions de formigó, s'han utilitzat les bases del càlcul en trencament, considerant que el material treballa en règim plàstic, contemplant, d'aquesta manera, les fissures per tracció i l'elastoplasticitat en compressió, segons s'ha especificat en l'apartat segon d'aquesta Memòria. Per a la comprovació de les seccions d'acer, en general s'utilitzen les bases del càlcul elàstic,

encara que en algunes unions es contemplen puntualment les consideracions del càlcul elastoplàstic.

L'especificació de les metodologies utilitzades per a les anàlisis dels diversos tipus estructurals es detalla a continuació.

- **Estructures de barres.**

Llur anàlisi es porta a terme mitjançant el càlcul matricial d'estructures definides a l'espai.

Per a la determinació de les matrius de rigidesa de les barres es contemplen els dos teoremes de Mohr, la llei de Hooke i la teoria de la torsió de Saint Venant. Tot això permet relacionar tots els moviments possibles dels extrems de les barres amb els esforços que els provoquen.

En els casos que l'esveltesa de l'estructura és determinant, s'utilitza també el càlcul matricial, encara que basat en la formulació de l'equació d'equilibri de la estructura sota les consideracions de la teoria en 2on ordre, deduint les matrius de rigidesa de les barres i els vectors d'accions en funció de l'esforç axial que les sol·licita. El procés no lineal plantejat es resol mitjançant una aproximació pel mètode de Newton-Raphson.

- **Llosetes contínues**

Per a l'anàlisi de plaques i llosetes tant massisses com alleugerades (forjats reticulars i tipus sandwich) i sol·licitades a càrrega transversal s'ha realitzat una aproximació mitjançant el mètode dels elements finits, en règim lineal. Per això ha estat utilitzada la teoria de flexió de Reissner-Mindlin, que té en compte la deformació transversal per tallant. Per a l'anàlisi de *plaques gruixudes*, per a les que la relació llum/cantell és menor que 10, s'ha utilitzat la teoria directament; en canvi, per a l'anàlisi de les *plaques primes*, per a les que la relació llum/cantell és igual o superior a 10, s'ha utilitzat una variació sobre la teoria, imposant la condició de deformació per tallant constant en els elements, el que permet abordar l'anàlisi segons un plantejament de continuïtat C_0 , eliminant a la vegada l'efecte de bloqueig de la solució per tallant.

L'anàlisi de plaques primes ha estat realitzat mitjançant una discretització basada en els elements de la família DK; això és, l'element triangular *DKT* (Discrete Kirchhoff Triangular), de tres nodes y nou graus de llibertat, i l'element *DKQ* (Discrete Kirchhoff Quadrilateral), de quatre nodes i dotze graus de llibertat, indistintament. L'anàlisi de plaques gruixudes s'ha abordat mitjançant l'element quadràtic de la família serendípita, de vuit nodes y 24 graus de llibertat, i l'element de Dvorkin-Bathe, de quatre nodes i dotze graus de llibertat.

- **Murs pantalla i murs de contenció.**

Per l'anàlisi de la estabilitat dels murs de contenció i dels murs pantalla s'ha utilitzat la teoria d'empentes actives i passives de Rankine, sobre un model de barres flexibles

introduïdes en un mitjà elasto-plàstic, aplicant un procés incremental que té en compte les diferents fases constructives.

Per això, s'ha discretitzat la pantalla de contenció i s'ha sol·licitat, per un costat, a les empentes corresponents a cada fase constructiva i, per altre, a la reacció que provoca el seu encastrament sobre un terreny elasto-plàstic. En el cas del càlcul de murs de contenció convencionals, el suport s'ha resolt directament mitjançant una sabata, en el cas de les anàlisis dels murs pantalla, mitjançant el seu encastrament en el terreny.

- **Estabilitat de talussos.**

Per la determinació de l'estabilitat dels talussos s'ha utilitzat el mètode de l'equilibri de masses de terra discretes, suposant diversos traçats de superfícies de trencament cilíndriques i obtenint el de menor coeficient de seguretat. Aquest coeficient sempre ha resultat superior al valor 1.50.

- **Comprovació de perfil·leria metàl·lica.**

La comprovació de la perfil·leria metàl·lica s'ha portat a terme en base a les consideracions de la norma "DB-SE-A, Documento Básico SE Seguridad estructural Acero", segons mètodes elàstics i anelàstics.

- **Dimensionament dels elements postesats**

L'armadura activa es dimensiona en Estat límit de servei (en endavant ELS), donat que és un factor limitant molt més restrictiu que l'Estat límit últim (en endavant ELU). Succeeix sovint que el ELS limitant i, per tant, el mètode per a dimensionar el postesat, és l'ELS de fissuració.

Per al dimensionament de la força de pretensat (que és equivalent al dimensionament de l'armadura activa) es realitzen les comprovacions de tensions corresponents a descompressió i a la no superació de la resistència a tracció del formigó. S'utilitzen les següents combinacions de càrregues, tal i com especifica la instrucció EHE:

Combinació freqüent:

$$P = \sum_j \gamma_{Gj} \cdot G_j + \Psi_2 \cdot \sum_i \gamma_{Qi} \cdot Q_i$$

on:	G_j	són les càrregues permanents, inclòs el pes propi
	Q_i	són les sobrecàrregues variables, i inclouen la sobrecàrrega d'ús, el vent i la neu

Combinació poc probable:

$$P = \sum_j \gamma_{Gj} \cdot G_j + \gamma_{Q1} \cdot Q_1 + \Psi_1 \cdot \sum_i \gamma_{Qi} \cdot Q_i$$

* Els coeficients 0'5 i 0'7 que precedeixen al sumatori són els coeficients de combinació d' accions. Aquest valor es troba a la Instrucció EHE, Annex A.2.4.

- ELS de fissuració:

La comprovació de ELS Fissuració es realitza seguint les especificacions de l'Article 49 de la instrucció de formigó EHE.

En les seccions crítiques de les jàsseres es comprova que, tant en servei com en buit, el formigó no superi la resistència a tracció, en la combinació freqüent d'accions. Això assegura la no obertura de fissures al formigó que especifica la norma per a l'ambient considerat

D'altra banda es comprova que en tots els casos l'armadura activa estigui situada, per a la combinació d'accions més desfavorable, en la zona comprimida de la secció.

Finalment es limita la màxima compressió en el formigó, també en la combinació d'accions més desfavorable, a:

$$\sigma_c = 0.60 f_{ck}$$

Finalment es comproven les tensions en el formigó a les fibres extremes en les combinacions més desfavorables. Això significa que es comproven tant en buit com en servei i als punts de l'element postessat que siguin més crítics (tant per a moments positius com per negatius). Es limita en buit a descompressió de la fibra superior, i a la no superació de 0.60 fck en la inferior per a moments positius, i a la inversa en moments negatius. En servei es permet arribar a la resistència a tracció del formigó a la fibra inferior en la zona de moments positius i superior en negatius. Es comprova, a més a més, que la beina de l'armadura activa estigui situada en la zona comprimida de la secció de formigó. S'utilitzen els coeficients de seguretat indicats a la norma per a ELS de postesats.

- Positiu buit

$$\sigma_{c,sup} = \frac{1.1 \cdot P_{ki}}{A_c} + \frac{(1.1 \cdot M_h^+ + M_{d,v}^+ - 1.1 \cdot P_{ki} \cdot e^+) \cdot y_{sup}}{I_c}$$

$$\sigma_{c,inf} = \frac{1.1 \cdot P_{ki}}{A_c} - \frac{(1.1 \cdot M_h^+ + M_{d,v}^+ - 1.1 \cdot P_{ki} \cdot e^+) \cdot y_{inf}}{I_c}$$

- Negatiu buit

$$\sigma_{c,sup} = \frac{1.1 \cdot P_{ki}}{A_c} - \frac{(-1.1 \cdot M_h^- + M_{d,v}^- - 1.1 \cdot P_{ki} \cdot e^-) \cdot y_{sup}}{I_c}$$

$$\sigma_{c,inf} = \frac{1.1 \cdot P_{ki}}{A_c} + \frac{(-1.1 \cdot M_h^- + M_{d,v}^- - 1.1 \cdot P_{ki} \cdot e^-) \cdot y_{inf}}{I_c}$$

- Positiu servei

$$\sigma_{c,\text{sup}} = \frac{0.9 \cdot P_{k\infty}}{A_c} + \frac{(0.9 \cdot M_h^+ + M_{d,s}^+ - 0.9 \cdot P_{k\infty} \cdot e^+) \cdot y_{\text{sup}}}{I_c}$$

$$\sigma_{c,\text{inf}} = \frac{0.9 \cdot P_{k\infty}}{A_c} - \frac{(0.9 \cdot M_h^+ + M_{d,s}^+ - 0.9 \cdot P_{k\infty} \cdot e^+) \cdot y_{\text{inf}}}{I_c}$$

- Negatiu servei

$$\sigma_{c,\text{sup}} = \frac{0.9 \cdot P_{k\infty}}{A_c} - \frac{(-0.9 \cdot M_h^- + M_{d,s}^- - 0.9 \cdot P_{k\infty} \cdot e^-) \cdot y_{\text{sup}}}{I_c}$$

$$\sigma_{c,\text{inf}} = \frac{0.9 \cdot P_{k\infty}}{A_c} + \frac{(-0.9 \cdot M_h^- + M_{d,s}^- - 0.9 \cdot P_{k\infty} \cdot e^-) \cdot y_{\text{inf}}}{I_c}$$

- Beina positiu buit

$$\sigma_{c,p} = \frac{1.1 \cdot P_{ki}}{A_c} - \frac{(1.1 \cdot M_h^+ + M_{d,v}^+ - 1.1 \cdot P_{ki} \cdot e^+) \cdot e^+}{I_c}$$

- Beina positiu servei

$$\sigma_{c,p} = \frac{0.9 \cdot P_{k\infty}}{A_c} - \frac{(0.9 \cdot M_h^+ + M_{d,s}^+ - 0.9 \cdot P_{k\infty} \cdot e^+) \cdot e^+}{I_c}$$

- Beina negatiu buit

$$\sigma_{c,p} = \frac{1.1 \cdot P_{ki}}{A_c} - \frac{(-1.1 \cdot M_h^- + M_{d,v}^- - 1.1 \cdot P_{ki} \cdot e^-) \cdot (-e^-)}{I_c}$$

- Beina negatiu servei

$$\sigma_{c,p} = \frac{0.9 \cdot P_{k\infty}}{A_c} - \frac{(-0.9 \cdot M_h^- + M_{d,s}^- - 0.9 \cdot P_{k\infty} \cdot e^-) \cdot (-e^-)}{I_c}$$

On:	$\sigma_{c,\text{sup}}$	tensió en el formigó en la fibra superior.
	$\sigma_{c,\text{inf}}$	tensió en el formigó en la fibra inferior.
	$\sigma_{c,p}$	tensió en el formigó en la fibra de la beina de pretensat.
	P_{ki}	força característica de pretensat després de pèrdues instantànies.
	$P_{k\infty}$	força característica de pretensat després de pèrdues diferides.
	A_c	Àrea de la secció de formigó.
	I_c	Moment d'inèrcia de la secció de formigó
	$e^{+,-}$	excentricitat de la posició de la armadura activa respecte el centre de masses de la secció de formigó en secció de moment positiu o negatiu segons correspongui.
	y_{sup}	distància de la fibra extrema superior de la secció de formigó respecte al centre de masses d'aquesta.

y_{inf}	distància de la fibra extrema inferior de la secció de formigó respecte al centre de masses d'aquesta.
$M_h^{+,-}$	Moment hiperestàtic de pretensat positiu o negatiu segons correspongui
$M_{d,v}^{+,-}$	Moment de disseny sense majorar en buit positiu o negatiu segons correspongui
$M_{d,s}^{+,-}$	Moment de disseny sense majorar en servei positiu o negatiu segons correspongui

S'han considerat tensions de compressió positives i traccions negatives, els moments s'introdueixen en aquestes equacions sense signe, igual que les excentricitats (e) i les posicions de les fibres superior i inferior (y_{sup} i y_{inf}).

Amb aquestes 12 limitacions de tensions en cada secció, i a partir dels esforços en buit i en servei de cada un de les seccions crítiques de cadajàssera, es determina la força de pretensat màxima i mínima. Com a seccions crítiques de cadajàssera es consideren tots els punts de suport i centre de vàno, així com els estintolaments de pilars o altres elements.

- **Armat de seccions de formigó armat i pretesat.**

L'armat de seccions de formigó s'ha realitzat en trencament, considerant el diagrama σ - ϵ que es detalla en el present apartat d'aquesta memòria.

Mitjançant aquesta metodologia, s'han analitzat els casos de flexió simple recta i esbiaixada, flexo-compressió recta i esbiaixada, compressió composta recta i esbiaixada i tracció composta recta o esbiaixada, segons la determinació del pla de deformacions a partir del plantejament de les equacions d'equilibri intern a nivell de secció, compatibles amb les equacions constitutives dels materials.

Per la comprovació a esforços rasants, tipus tallant o moment torsor, s'han utilitzat les consideracions de la norma *EHE, Instrucción de Hormigón Estructural*.

Programes informàtics de càlcul utilitzats:

Processadors. Definició d'esforços i estats tensionals.

AGE	Anàlisi lineal global d'estructures compostes per plaques, làmines i barres amb unions rígides, basat en el mètode dels elements finits.
-----	--

Post-processadors. Comprovació d'estructures i armat d'elements de formigó.

EXCEL	Diversos fulls de càlcul elaborats per BOMA S.L. destinats a la comprovació estructural de tots els elements resistents i al càlcul i dimensionament de totes les seccions.
-------	---

GiD/Ramshell Taules per armar lloses de formigó en base als esforços obtinguts amb el mateix programa.

PILARS Armat automàtic de pilars de formigó armat, sotmesos a esforços de flexocompressió esbiaixada.

VBFORMI.EXE Taula per armar jàsseres de formigó en base als esforços obtinguts amb l'AGE.

Criteris de dimensionat:

En el dimensionat dels elements que componen l'estructura ha estat considerada la satisfacció dels estats límits últims, ELU i els estats límits de servei, ELS, que es detallen a continuació:

- ELU d'equilibri: els efectes de càlcul estabilitzants sobrepassen als efectes de càlcul desestabilitzants.
- ELU d'esgotament enfront a les sol·licitacions: les forces internes capaces de desenvolupar-se en tota la secció de l'estructura igualen o sobrepassen les forces de càlcul que les sol·liciten.
- ELU d'inestabilitat: les forces internes capaces de desenvolupar-se en tota secció de l'estructura igualen o sobrepassen les forces de càlcul que les sol·liciten sumades a les derivades dels efectes de segon ordre o de inestabilitat.
- ELS de fissuració (tant sols en elements de formigó armat i pretesat): l'obertura característica de les fissures, w_k , compleix amb els valors definits en l'article 49.2 de la EHE en funció de la classe d'exposició de l'element
- ELS de deformació: el dimensionat ha estat realitzat en base a l'establert a l'apartat 4.3.3 del DB SE. Això és:

En el cas de considerar la integritat dels elements constructius, considerant les deformacions que es produeixen després de la posada en obra de l'element (totes les càrregues excepte el pes propi de l'element estructural), limitant-les als valors exposats a la taula següent:

Tipus de tancament	Valor fletxa/llum
Pisos amb envans fràgils o paviments rígids sense juntes	1/500
Pisos amb envans ordinaris o paviments rígids amb juntes.	1/400

Resta dels casos	1/300
------------------	-------

En el cas de tenir en compte el confort dels usuaris, considerant les deformacions produïdes per les accions de curta durada (accions variables), limitant-les a $L/350$ (essent L la llum de l'element).

En el cas de considerar l'aparença de l'obra, considerant les deformacions produïdes per qualsevol combinació d'accions quasipermanents, limitant-les a $L/300$ (essent L la llum de l'element).

- ELS de vibracions: les estructures i els seus elements susceptibles de patir vibracions per efecte rítmic de les persones han estat dissenyats amb modes propis de vibració majors que els que es mostren a la taula següent.

<i>Estructura</i>	<i>Freqüència mínima (Hz)</i>
Gimnasos, palaus d'esports, estadis	8,0
Sales de festes i concerts sense seients	7,0
Centres comercials i locals de pública concurrència sense seients fixes.	5,0
Sales d'espectacles amb seients fixes.	3,4
Passeres.	4,5

La resta d'elements estructurals han estat dissenyats amb un primer mode de vibració de valor pròxim als 3,00Hz.

Igualment s'ha tingut en consideració les consideracions de protecció contra incendis establertes a la instrucció EHE annex núm.7, sempre que no entrin en contradicció amb les especificacions del DB-SI, secció SI 6. Amb aquests documents s'ha establert el recobriment necessari per als elements de formigó i la massivitat necessària per als elements d'acer laminat per tal de garantir les resistències establertes a les normes esmentades.

Característiques dels materials:

Els materials emprats per a la realització dels elements estructurals es detallen a continuació.

Formigó

S'utilitza per a la realització dels elements resolts amb formigó armat i formigó pretensat o postensat. Les seves característiques més rellevants i, a la vegada, considerades en les anàlisis adjuntes, són les següents:

- Denominació i tipificació

ELEMENTS DE FORMIGÓ EN PANTALLES I PILARS

Tipificació: HA-25-P-12-IIA

Característiques intrínseques:

- F_{ck} : 25.0Mpa
- Consistència: Plàstica
- TMA: 12 mm
- Tipus d'ambient: IIA

Contingut mínim de ciment: 275 kg/m³

Màxima relació A/C: 0.60

Resistència als 7 dies: 17.5 Mpa

ELEMENTS DE FORMIGÓ EN FORJATS

Tipificació: HA-25-P-20-IIA

Característiques intrínseques:

- F_{ck} : 25.0Mpa
- Consistència: Plàstica
- TMA: 20 mm
- Tipus d'ambient: IIA

Contingut mínim de ciment: 275 kg/m³

Màxima relació A/C: 0.60

Resistència als 7 dies: 17.5 Mpa

ELEMENTS DE FORMIGÓ EN FORJATS

Tipificació: HP-35-P-20-IIA

Característiques intrínseques:

- F_{ck} : 35.0Mpa
- Consistència: Plàstica
- TMA: 20 mm
- Tipus d'ambient: IIA

Contingut mínim de ciment: 300 kg/m³

Màxima relació A/C: 0.60

Resistència als 7 dies: 24.5 Mpa

La classificació i especificació de les característiques mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat dels ciments utilitzats, així com els corresponents criteris de conformitat, s'han considerat en base a les normes corresponents, actualitzades a 2002, que són:

- Norma UNE-EN 197-1:2000: Per a Ciments Comuns: Definicions, Denominacions, designacions, Composició, Classificació i Especificacions dels mateixos.
- Norma UNE 80303-1:2001: Per a Ciments Resistents a Sulfats.
- Norma UNE 80303-2:2001: Per a Ciments Resistents a l'Aigua de Mar.
- Norma UNE 80303-3:2001: Per a Ciments de Baix Calor d'Hidratació.

- Norma UNE 80304:2001: Per al Càlcul de la Composició Potencial del Clíner de Portland.
- Norma UNE 80305:2001: Per a Ciments Blancs.
- Norma UNE 80307:2001: Per a Ciments per a Usos Especials.
- Norma UNE 80309:94: Per a Ciments Naturals.
- Norma UNE 80310:96: Per a Ciments d'Aluminat de Calci.
- Norma UNE-ENV 413-1:95: Per a Ciments de Paleteria.
- Norma UNE 80401:91 (EN 196-8:89): Per a Recepció y Preparació de Mostres de Cement.
- Norma UNE 80402:2002: Per a Subministrament i Control de Recepció de Ciments.
- Norma EN 197-2:2000: Per a Avaluació de la Conformitat.

- Característiques mecàniques. Diagrama σ - ϵ de càlcul.

Per a la determinació del comportament de les peces de formigó i per a la seva comprovació ulterior s'ha adoptat el diagrama paràbola - rectangle, establert per la Instrucció EHE en l'article 39º, apartat 3r.

D'aquest diagrama, cap destacar el tram elàstic no lineal constituït per la rama parabòlica, d'equació:

$$\sigma = 850 f_{cd} \epsilon (1 - 250 \epsilon); \quad 0 \leq \epsilon \leq 0.002$$

on:

- σ es la tensió,
- f_{cd} es la resistència de càlcul a compressió del formigó, obtinguda després de l'aplicació sobre la resistència característica, f_{ck} , el coeficient de minoració de resistències, γ_f , detallant en l'apartat 4º de la present memòria, i
- ϵ es la deformació consegüent,

així com el tram rectilini de la seva fase plàstica, l'equació de la qual és:

$$\sigma = 0.85 f_{cd}; \quad 0.002 < \epsilon \leq 0.0035$$

- Característiques mecàniques. Mòdul de deformació longitudinal.

A nivell de deformacions han estat considerats els següents mòduls de deformació:

Per a càrregues instantànies o ràpidament variables, E_{jo} :

$$E_{oj} = 10.000 \sqrt[3]{f_{cm,j}}$$

Mòdul instantani de deformació longitudinal secant, E_j :

$$E_j = 8.500 \sqrt[3]{f_{cm,j}}$$

on $f_{cm,j}$ és la resistència mitja del formigó a l'edat de j dies, obtinguda mitjançant l'expressió:

$$f_{cm,j} = f_{ck,j} + 8, \text{ en Mpa.}$$

- Coeficient de Poisson.

S'ha considerat el valor 0.2.

- Coeficient de dilatació tèrmica.

S'ha considerat el valor $10^{-5} \text{ (}^{\circ}\text{C)}^{-1}$

- Coeficient de retracció.

Segons les indicacions de l'article 39.7 de la EHE.

- Coeficient de fluència.

Segons les indicacions de l'article 39.8 de la EHE

- Assaigs i control

Les característiques del material que es detalla, en totes les seves variants, així com els assaigs als que ha d'ésser sotmès, resten especificats en els *Plec de Condicions per l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat*.

- Aspecte extern.

L'aspecte extern que hauran de presentar els formigons col·locats en obra es detalla explícitament en el *Plec de Condicions per l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat*, adjunt a la present. A grans trets, cal esmentar que no s'acceptaran formigons amb fissures, no homogenis en color o textura o bruts, tant de fluorescències com de taques d'òxid o greix.

Acer per armadures passives

S'utilitza per a la confecció del formigó armat i per a l'execució de tots els espàrrecs d'ancoratge dels elements d'estructura metàl·lica contra el formigó. La seva tipificació, segons la EHE, és: B-500-SD, acceptant-se també l'acer B-500S, que implica:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| ▪ Tipus d'acer: | duresa natural |
| ▪ Límit elàstic, f_{yk} : | 500 Mpa. |
| ▪ B-500SD: | Soldabilitat, alta ductilitat |
| ▪ B-500S: | Soldabilitat |
| ▪ Mòdul d'elasticitat, E: | 210.000 Mpa. |

- Diagrama σ - ϵ de càlcul.

El diagrama tensió - deformació considerat és el corresponent als acers de duresa natural que estableix la norma EHE, en l'article 38.7. En dit diagrama s'observa una llei trilineal, en la que el seu tram inclinat posseeix una pendent que és el mòdul de deformació longitudinal, de valor $E=210.000 \text{ Mpa}$, vàlid per a intervals de tensió compresos entre $-f_{yd} < \sigma < f_{yd}$, sent f_{yd} la resistència de càlcul del material, obtinguda

després d'aplicar sobre el seu límit elàstic els coeficients de minoració de resistència, γ_s .

- Característiques del material i assaigs.

Las característiques del material que es detalla, així com els assaigs als que s'haurà de sotmetre, queden especificats en els *Plecs de condicions per a l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat* i en el pla de control adjunt.

Acer per les armadures actives

S'utilitza per a permetre la introducció d'estats de pretensió en el formigó armat, constituint formigó pretesat o bé per a introduir accions similars en estructures metàl·liques. La seva tipificació, segons la EHE, es: Y 1860 S7, que implica:

- Acer estirat en fred
- Càrrega unitària màxima, f_{max} : 1860 Mpa
- Límit elàstic, f_{yk} : 1670 Mpa
- Allargament en trencament: $>3.5\%$
- Relaxació, ρ : $< 2\%$ al 70% de f_{max} a 1000h
- Mòdul de elasticitat, E: 190.000 Mpa

- Diagrama σ - ϵ de càlcul.

El diagrama tensió-deformació considerat és el simplificat, corresponent als acers de duresa natural que estableix la norma *EHE*, en el seu article 38.7. En aquest diagrama s'observa una llei en la que el seu tram inclinat posseeix una pendent que és el mòdul de deformació longitudinal, de valor $E=190.000$ Mpa, vàlid per a llinars de tensió compresos entre $0 < \sigma < f_{pd}$, sent f_{pd} la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar sobre el seu límit elàstic els coeficients de minoració de resistència, γ_s .

- Característiques del material i assajos.

Les característiques del material que es detalla, així com els assaigs a que hauran de sotmetre's, queden especificats en els *Plecs de condicions per a l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat, pretesat i postesat* i en el pla de control adjunt.

Acer laminat

S'utilitza per a la confecció dels elements d'estructura metàl·lica, excepte els espàrrecs d'ancoratge i subjecció en formigó, per als quals s'utilitza acer B-500S. Segons la norma "Documento Básico SE-A. Seguridad Estructural – Acero" es distingeixen les característiques dels materials per a perfils i xapes, per a cargols, rosques i arandelles, i per al material d'aportació.

Les característiques del material que es detalla, així com els assaigs a que s'hauria de sotmetre, queden especificats als *Plecs de Condicions per a l'execució i la posta en obra de l'estructura metàl·lica*.

- Acer per xapes i perfils

S'utilitzen els acers establerts a la norma UNE-EN 10025 (Productes laminats en calent d'acer no aleat, per a construccions metàl·liques d'ús general), així com l'establert a les normes UNE-EN 10210-1:1994 relativa a Perfils buits per a construcció, acabats en calent, d'acer no aleat de gra fi, i UNE-EN 10219-1:1998 relativa a seccions buides d'acer estructural conformades en fred. A la taula següent (DB SE-A-11, taula 4.1) s'especifiquen les característiques mecàniques mínimes dels acers UNE EN 10025, que són les que han estat utilitzades en els càlculs del present projecte d'estructura:

Espessor nominal t (mm)					Temperatura de l'assaig Charpy °C
DESIGNACIÓ	Tensió de límit elàstic f _y (N/mm ²)			Tensió ruptura F _u (N/mm ²)	
	t ≤16	16< t ≤40	40< t ≤63		
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se li exigeix una energia mínima de 40J

⁽¹⁾ Se li exigeix una energia mínima de 40J

Les següents són característiques comunes a tots els acers:

- Mòdul d'elasticitat, E 210.000 Mpa
- Mòdul d'elasticitat transversal, G 81.000 Mpa
- Coeficient de Poisson, ν : 0.30
- Coeficient de dilatació tèrmica, λ : 1.2×10^{-5} (°C)⁻¹
- Densitat 7.850 Kg/m³.

A la taula següent (DB SE-A-12, tabla 4.2) s'especifiquen els espessors màxims (en mm) de xapes per als quals no és necessari comprovar el comportament dúctil del

material. S'especifiquen les dimensions en funció de la temperatura mínima a la que seran sotmesos durant la vida útil de l'estructura.

Temperatura mínima									
	0 °C			-10 °C			-20 °C		
Grau	JR	J0	J2	JR	J0	J2	JR	J0	J2
S235	50	75	105	40	60	90	35	50	75
S275	45	65	95	35	55	75	30	45	65
S355	35	50	75	25	40	60	20	35	50

Tots els acers esmentats i utilitzats en el present projecte d'estructura són soldables i únicament es requereix l'adopció de precaucions en el cas d'unions especials (entre xapes de gran espessor, d'espessors molt desiguals, en condicions molt difícils d'execució, etc.).

- Cargols, rosques i arandeles

Les característiques mecàniques dels acers per a cargols, rosques i arandeles s'han pres de la taula següent (DB SE-A-13, tabla 4.3):

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tensió de límit elàstic f_y (N/mm²)	240	300	480	640	900
Tensió de ruptura f_u (N/mm²)	400	500	600	800	1000

- Materials d'aportació

Les característiques mecàniques dels materials d'aportació seran, en tot cas, superiors a les dels materials base.

- Resistència de càlcul

Es defineix resistència de càlcul, f_{yd} , al quocient de la tensió de límit elàstic i el coeficient de seguretat del material, definit en l'apartat corresponent.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_M$$

Per al cas específic de les comprovacions de resistència última del material o la secció s'ha adoptat com a resistència de càlcul el valor:

$$f_{ud} = f_u / \gamma_{M2}$$

essent γ_{M2} el coeficient de seguretat per a resistència última.

Fàbrica de maó

S'utilitza, en general, per a la realització de murets de càrrega d'elements amb una necessitat de transmissió de càrrega baixa o molt baixa. Un exemple són els murets de recolzament per a escales, o alguns tipus de coberta. També s'utilitzen aquests murets per a la realització de forjats tipus sanitari. Totes les especificacions i característiques del material s'han definit en base al "DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica."

- Denominació i tipificació.

Les peces a utilitzar en l'elaboració d'elements de fàbrica seran, segons s'estableix al DB SE-F a la taula 4.1, de tipus Perforades Ceràmiques, de manera que es compleixin les especificacions de volumetria de buits que a l'esmentada taula es contemplen. La resistència de les peces a utilitzar serà com a mínim de 20 N/mm².

El morter a utilitzar en l'elaboració d'elements de fàbrica serà del tipus ordinari, amb una resistència mínima M10, complint l'establert a DB SE-F 4.2.

- Característiques mecàniques de la fàbrica. Resistència característica a compressió.

Per al càlcul de la resistència a compressió de la fàbrica especificada, s'ha considerat la taula 4.4 del DB SE-F. La resistència característica del maó f_b és de 20 N/mm², i la del morter $f_m = 10$ N/mm², amb el que la fàbrica elaborada amb maó de tipus perforat s'ha calculat amb una resistència $f_k = 7$ N/mm².

- Característiques mecàniques de la fàbrica. Mòdul de deformació longitudinal.

Com a mòdul d'elasticitat secant instantani s'ha pres 1000 f_k , tal i com indica DB SE-F 4.6.5. Per al càlcul d'Estats Límit de Servei s'ha multiplicat aquest valor per 0'6.

Procés constructiu:

El procés constructiu considerat a observar en la posta en obra de l'edifici que es presenta té en compte l'execució, per aquest ordre cronològic, del capítol de Moviment de Terres, del dels fonaments i finalment el de l'estructura, aquesta última realitzada nivell a nivell, des de l'inferior al superior. D'aquest procés, cal destacar que tot element estructural ha de mantenir-se apuntalat fins que hagi assolit la resistència prevista en projecte, i que mai es sol·licitaran els elements a situacions de càrrega més desfavorables que les previstes, tal i com fixen els Plecs de Condicions adjunts.

La primera fase consistirà en realitzar els murs pantalla, entre els quals hem de diferenciar dos tipus, els que es realitzen mitjançant ancoratges, murs tipus 2, 3, 4 i 5, i els que es realitzen mitjançant puntals, murs tipus 1, 6, 7 i 8, la qual cosa es realitza executant el muret guia, seguit de l'execució del mur pantalla.

Tot seguit es realitzen els moviments de terres corresponents, excavant fins a 50 cm per sota del primer nivell d'ancoratges o del nivell d'acodament i executant el primer nivell d'ancoratges o col·locant l'element d'acodament. Un cop ancorat o apuntalat el mur pantalla, s'excava fins al fons d'excavació i s'executa la fonamentació i la solera a la cota +79,40.

A continuació, s'executen el sostre soterrani -2 i el sostre soterrani -1, i els pilars que els suporten, acció que un cop realitzada permetrà el destesat del ancoratges i puntals dels murs pantalla.

L'execució procedirà realitzant els pilars i els forjats superiors fins a la cota +106,00 (cota de coronació del nucli). Un cop executats els forjats es procedirà a l'execució dels tancaments.

Manteniment de l'estructura:

Elements constituïts per acer laminat.

Les estructures d'acer tradicionalment són les que comporten major repercussió quant a les tasques relatives al seu manteniment, donada la major inestabilitat del material a tenor de la seva estructura molecular. Principalment, el manteniment haurà de fer front a l'oxidació i a la corrosió.

Per això, cap protegir l'estructura de la intempèrie mitjançant els elements constructius especificats en projecte, en les condicions que fixen els Plecs de Condicions adjunts.

Per preservar la seva durabilitat, l'estructura s'haurà de sotmetre a un programa d'inspecció i manteniment concret en base als següents preceptes:

1. Control general del comportament de l'estructura
 - a) Inspecció convencional cada 10 anys. S'examinarà amb especial atenció, l'existència de símptomes de danys estructurals que es manifestin en danys en els elements inspeccionats (fissures en tancaments a causa de deformacions...). També s'identificaran danys potencials (humitats, condensacions, ús inadequat...).
 - b) Inspecció cada 15 anys. Amb objecte de descobrir danys de caràcter fràgil, que encara no afectin a altres elements no estructurals (tancaments...). En aquest cas s'observaran situacions on puguin produir-se lliscaments no previstos d'unions cargolades, corrosions localitzades...
2. Control de l'estat de conservació del material.

Es distingirà segons la classificació de l'estructura, en funció de la seva exposició:

- a) *L'estructura metàl·lica o l'element és interior o no exposat a agents ambientals nocius. (Classes d'exposició C_1 i C_2 segons taula 6).* Haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada cinc anys, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona confrontant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra.

Cada 15 anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

- b) *L'estructura metàl·lica o element és exterior o queda en un ambient d'agressivitat moderada. (Classe d'exposició C_3 segons taula 6).* Haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada tres anys, detectant punts d'inici de

l'oxidació. En ells i en la zona confrontant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra.

Cada 10 anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

- c) *L'estructura metàl·lica és exterior i exposada a un ambient d'agressivitat elevada. (Classe d'exposició C₄ i C₅ segons taula 6).* Haurà de realitzar-se una revisió anual de l'estructura, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona confrontant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra.

Cada cinc anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

En el present cas la classe d'exposició és de tipus C3. Les inspeccions es coordinaran fent coincidir els dos conceptes: comportament de l'estructura i conservació del material.

Designació	Pèrdua de massa per unitat de superfície/pèrdua de gruix en el primer any, acers amb contingut baix de carboni		
	Classe d'exposició a la corrosió atmosfèrica.	Pèrdua de massa g/m ²	Pèrdua de gruix µm
C1	molt baixa	≤10	≤1.3
C2	baixa	>10 fins a 200	>1.3 fins a 25
C3	mitja	>200 fins a 400	>25 fins a 50
C4	alta	>400 fins a 650	>50 fins a 80
C5-I	molt alta (Industrial)	>650 fins a 1500	>80 fins a 200
C5-M	molt alta (marina)	>80 fins a 200	>30 fins a 60

Estructures de formigó.

Les parts de l'estructura constituïdes per formigó armat s'hauran de sotmetre també a un programa de manteniment, de manera molt semblant al definit per a l'estructura metàl·lica, ja que el major número de patologies del formigó armat són conseqüència o es manifesten a l'iniciar-se el procés de corrosió de les seves armadures. Bàsicament, doncs, el manteniment haurà d'afrontar la prevenció de la l'oxidació i la corrosió d'aquests elements.

Per preservar la seva durabilitat, l'estructura s'haurà de sotmetre a un programa de manteniment concret en base als següents preceptes:

- a) *L'estructura de formigó és interior. (Classe d'exposició I segons taula 8.2.2 del capítol II de la Instrucció EHE)* Serà necessària una revisió dels elements als dos anys d'haver estat construïts y després establir una revisió dels mateixos cada 10 anys amb objecte de detectar possibles fissures, carbonatacions o anomalies dels paraments.

Si aquestes fissures resulten visibles l'observador, serà convenient injectar-les i protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, per evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, hauran de protegir-se mitjançant pintures protectores anticarbonatació.

- b) *L'estructura de formigó és exterior o queda immersa en un ambient humit. (Classe d'exposició IIa i IIb segons taula 8.2.2 i classe específica d'exposició tipus H segons taula 8.2.3a del capítol II de la Instrucció EHE.)* En aquest cas serà precisa una revisió dels elements a l'any d'haver estat construïda i després establir una revisió dels mateixos cada dos anys amb objecte de detectar possibles fissuracions, carbonatacions o anomalies dels paraments.

Si aquestes fissuracions resulten visibles a l'observador, serà convenient injectar-les y protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, para evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, hauran de protegir-se mitjançant pintures protectores anticarbonatació.

- c) *L'estructura de formigó queda exposada a un ambient d'agressivitat elevada. (Classe d'exposició IIIa, IIIb, IIIc i IV segons taula 8.2.2 i la resta de les classes específiques d'exposició segons taula 8.2.3a del capítol II de la Instrucció EHE).* Serà precisa una imprimació amb resina epoxi de tots els paraments dels seus elements després d'haver-se completat l'adormiment i procedir a una revisió al pas de sis mesos d'haver estat construït. Posteriorment es sotmetrà a l'estructura a un programa de revisions bianual amb objecte de detectar possibles fissuracions, carbonatacions o anomalies dels paraments.

Si aquestes fissures resulten visibles a l'observador, serà convenient injectar-les i protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, per evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si es s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, hauran de protegir-se mitjançant pintures protectores anticarbonatació.

Serà, a més, preceptiva una nova imprimació de pintura anticarbonatació cada cinc anys, llevat justificació expressa del fabricant de la pintura en relació a altre calendari, que no excedirà dels 10 anys.

Equipaments

A la planta soterrani 1 s'estableixen dos camerins equipats amb lavabo i taulell de marbre, en la sala d'actes es colocara la tarima del escenari juntament amb les butaques que correspon a la graderia.

En els banys en general es col·loca inodor, urinaris i lavabos, a més s'inclou altres elements secundaris com són miralls, dispensador de paper, dosificació de sabó, etc. El banys adaptats també aniran equipats amb barres d'acer inoxidable.

Sistema evolutiu

Definició constructiva dels subsistemes de l'envoltant:

Coberta:

No transitable

Coberta invertida formada per barrera de vapor sobre forjat, posteriorment formació de pendents amb formigó alleugerit . làmina geotèxtil separadora, làmina impermeable de betum asfàltic modificat, aïllament tèrmic de polietilè extruït, làmina de protecció i capa d'acabat de grava palet de riera.

Transitable Enjardinada

Formada per barrera de vapor, pendents de morter escumat, lamina separadora, lamina impermeable de betum asfàltic modificat, lamina alveolar, lamina separadora, capa de grava, lamina separadora i capa de terra vegetal.

Transitable flotant

Coberta invertida amb barrera de vapor sobre forjat, pendents amb formigó alleugerit, làmina separadora, lamina impermeable de betum asfàltic modificat, lamina de protecció, aïllament tèrmic del poliestirè extruït, lamina de protecció, acabat de paviment flotant sobre peus de polipropilè.

Façana:

De interior a exterior, formació de façana ventilada amb trasdossat interior amb placa de melamina aplacada sobre estructura galvanitzada formant una cambra on es situa l'aïllament tèrmic amb llana de roca, placa de formigó cel·lular, aplacat exterior de placa de vidre fixada sobre façana amb ancoratges tipus "araña", fusteries d'alumini amb tall de pont tèrmic i vidre amb cambra d'aire col·locades enrasades amb l'interior i sobre premarcs.

Descripció del comportament a:

Accions de: pes propi, vent, sisme

En front del foc

Seguretat d'ús

Evacuació d'aigua

Comportament en front de l'humitat

Aïllament acústic, bases de càlcul

Aïllament tèrmic

La justificació de tots aquests paràmetres venen descrits en l'apartat **Compliment del CTE** d'aquesta memòria.

Sistema compartimentació:

Definició dels elements de compartimentació amb comportament al foc i l'aïllament acústic:

Les compartimentacions utilitzades en el projecte aniran en funció de la zona que sigui tractada. Així doncs per al tancament de la sala d'actes es farà una paret de Arliblock acústic de 17 cm. trasdossat a dues cares amb plaques de guix laminat en la majoria del seu envoltent segons el cas, interiorment l'acabat serà amb llistons de fusta i a la zona que dona a zona comú es farà un aplacat ceràmic.

Les divisòries del nucli de comunicacions amb la resta d'edifici i la majoria de parets es faran amb bloc de formigó cel·lular Hebel amb bon comportament al foc, aquestes parets aniran trasdossades amb plaques de guix laminat o amb plaques de melamina segons projecte.

Les divisòries dins de la zona de oficines aniran amb mampares de melamina incloent aïllament acústic.

Tots aquests elements de compartimentació estan justificats en el comportament al foc i aïllament acústic en l'apartat **Compliment del CTE** d'aquesta memòria.

Sistema d'acabats

Característiques i prescripcions:

En el porxo es colocara un paviment tipus pedra de la Sènia, donant continuïtat al ja existent al porxo de la residència. El parament d'aquesta zona es realitzara amb rajola ceràmica a tota l'alçada.

El paviment del vestibul i totes les zones comuns segons indicades en projecte es realitzara amb el mateix tipus de ceràmica que l'aplacat exterior del porxo. Les parets del vestibul aniran igualment rebestides de la mateixa ceràmica excepte una paret on es colocara un acabat amb vidre.

En les oficines, el paviment serà un paviment tècnic acabat amb moqueta i tant les divisòries com els trasdossats existents seran amb placa de melamina.

A la resta de parets anirà un pintat amb pintura plàstica sobre placa de guix laminat.

En la sala d'actes el paviment serà amb tarima de fusta i els seus paraments aniran amb llistons pintats en combinació amb un fonoabsorbent.

La majoria de sostres seran folrats i cel rassos amb placa de guix laminat acabats amb pintura plàstica i en les zones de oficines hi haurà un cel ras metàl·lic, finalment en el porxo es colocara un cel ras tipus Heraklith.

En els llocs on no existeixi aquest tipus d'acabats es realitzara un enguixat i pintat amb pintura plàstica.

En aquells elements de formigó que quedin vist, s'aplicara una pintura anticarbonatació.

La façana de l'edifici serà de vidre templat amb disseny segons projecte. Finalment en els diferents tipus de cobertes seran de grava, rajoles o gespa.

Compliment de funcionalitat, seguretat, habitabilitat:

Els sistemes d'acabats descrits compleixen amb els requeriments de funcionalitat, seguretat, habitabilitat, etc. segons requereixen les normatives d'obligat compliment.

Sistema d'acondicionament i instal·lacions:

Instal·lació elèctrica i d'enllumenat:

ANTECEDENTS

La present Memòria es refereix al projecte de muntatge i posta a punt de les instal·lacions de subministrament d'electricitat i enllumenat, corresponent a l'edifici ubicat a la parcel·la L2 en el Campus Nord de la UPC Rectorat UPC Torregirona, Barcelona.

ABAST DEL PROJECTE

El present projecte inclou:

- Previsió de connectar el subministrament a la xarxa interna de la UPC que te contractat l'abastiment a mitja tensió per a tot el Campus Nord.
- Previsió d'espai d'un centre de transformació per l'edifici.
- CGP.
- Comptador d'activa i reactiva.
- Quadre General.
- Elements de mesura.
- Commutació automàtica de subministres.
- Derivacions.
- Quadres principals i secundaris.
- Instal·lacions interiors.
- Presa de terra.

Els aspectes referents a tramitacions, permisos i legalitzacions de les instal·lacions contingudes a aquest projecte seran a càrrec del instal·lador.

CONSIDERACIONS TÈCNIQUES DEL PROJECTE

Criteris generals

Per l'ús d'aquest edifici es farà una connexió a la xarxa interna de la UPC de subministrament normal, i una altra connexió per el subministrament complementari que podrà provenir d'un subministrament de xarxa o d'un grup electrogen. El pas del subministrament normal al complementari es farà a través d'un equip de commutació automàtica.

Es fa la previsió d'espai, per a la possible instal·lació d'un Centre de Transformació. El doble subministrament es farà en els circuits de:

- Ascensor
- Control Clima
- Control Incendis
- Megafonia, telefonia i alarmes
- Ventiladors sobrepressió escales
- Preses informàtica
- Enllumenat general
- Escales
- Enllumenat banys

Enllumenat oficines
Mecanismes porta automàtica corredissa (accés principal)
Bomba achiqe planta cota +79,40

El projecte es planteja procurant que els circuits monofàsics estiguin connectats en cada planta a una única fase, donada la flexibilitat de compartimentació futura. Únicament a la planta d'accés (sense raonables expectatives de variacions sobre la compartimentació inicial) s'ha considerat la connexió dels circuits monofàsics a 2 fases (per compensar l'equilibri total entre fases del conjunt edificat).

Les esteses de línies que formen la instal·lació elèctrica seran:

Línia de Connexió de xarxa exterior (xarxa interna de la UPC) d'alimentació a CGP
Ubicació CGP i comptador a planta cota +86.00 segons plànols.
Línies de distribució de Quadre General (al costat de comptador) fins a subquadres de planta, per muntants dins de calaix vertical al costat de l'ascensor
Línies de distribució de subquadres de planta a punts de consum per fals sostre de la mateixa planta, per alimentar els fan-coils, sistemes de detecció de incendis i il·luminació.
Línies de distribució de subquadres de planta a punts de consum per fals sostre de la planta inferior, pujada a terra tècnic, per punts indicats a plànols, per alimentar les presses generals, telecomunicacions i informàtica.
Els equips que tenen subquadre propi es situen majoritàriament a la Coberta i els muntants aniran per el calaix vertical al costat de l'ascensor
Les alimentacions als punts finals de consum podran ser per terra (terra tècnic, canals sota paviment o canals perimetrals), o per cel ras sobre diferents safates (veure detalls a plànols d'electricitat).

Tots els equips elèctrics utilitzats en aquest projecte seran d'alta eficiència energètica.

Consideracions tècniques del projecte

INSTAL·LACIÓ INTERIOR

Per les seves característiques d'ús, respectarà la Instrucció Tècnica Complementaria ITC-BT-28 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Quadre general de distribució i subquadres.

Dels quadres generals de distribució, corresponents a cada ús, es derivaran les línies als diferents subquadres i circuits que conformen la instal·lació elèctrica, dels quals es deriven tots els circuits a les diverses zones de cada ús dins l'edifici.

Aquests quadres estaran format també per armaris metàl·lics de doble aïllament, el conjunt dels quals estarà preparat per allotjar en el seu interior la unitat funcional d'embornat i tots els dispositius de protecció i maniobra indicats als esquemes.

Aquests dispositius son fonamentalment, els interruptors de protecció dotats de reles electromagnètics accionables manualment, així com els interruptors diferencials sensibles a corrents de fuga, dimensionats d'acord amb la intensitat de cada circuit i

amb capacitat suficient de ruptura per soportar la corrent de curtcircuit. La sensibilitat dels diferencials serà de 0,03A pels circuits d'enllumenat i de 0,3A pels de força. Cada subquadre anirà proveït d'elements per donar senyal del seu estat (connectat-desconnectat) i contactors per comandament a distància.

Els diferents subquadres seran armaris metàl·lics de doble aïllament, proveïts de panys per evitar l'accés a les persones no autoritzades. Els subquadres de les sales de màquines, igual que els de calderes, seran metàl·lics protegits contra la corrosió i capaços d'allotjar tots els mecanismes indicats als esquemes més un 20% de Reserva.

En els esquemes s'indicaran els circuits, definint per a cada un d'ells la potència instal·lada, la de càlcul, la intensitat absorbida, la longitud de línia, la secció dels conductors i la caiguda de tensió produïda.

Instal·lació interior.

Per els traçats principals de la instal·lació elèctrica s'utilitzaran safates, tant per als cels rasos com per als falsos terres, que estaran ubicats en les posicions que s'indiquin als plànols. A les plantes tipus (ús oficines) la zona que funciona com vestíbul previ a les oficines (àmbit de l'ascensor, escala i serveis) no disposa de terra tècnic, per tant les safates que haurien de passar per tal d'alimentar les presses generals, telecomunicacions i informàtica hauran de baixar fins al fals sostre de la planta inferior, per tornar a pujar al terra tècnic (dins de l'àmbit de les oficines) en els punts indicats als plànols. Les safates destinades a alimentar l'enllumenat de planta, fan coils i detecció d'incendis aniran en tot moment pel fals sostre de la mateixa planta. Pels demés traçats s'utilitzaran en general tubs aïllants rígids curvables en calent en muntatge superficial per les zones interiors i tubs d'acer galvanitzat pels circuits exteriors i sales de màquines. En els casos en que les canalitzacions es realitzin encastades, els cables estaran protegits per tubs de PVC corrugat reforçat, amb grau de protecció 5. Els cables seran no propagadors de incendis amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Les caixes de derivació seran de plàstic o metàl·liques d'acord amb el criteri abans esmentat y en muntatge superficial. El connexionat en el seu interior serà sempre amb borns. La seva altura serà com a mínim un 150% del diàmetre del tub més gran.

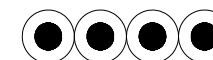
Les canalitzacions es realitzaran per mitjà de conductors de coure electrolític aïllats per a una tensió nominal de 1000 V.

Les bases d'endolls situades a la sala de màquines i calderes seran estanques.

Les línies i components destinats a àrees d'ús especial s'adaptaran a les exigències particulars d'aquests usos (calderes, vestidors, etc).

La distribució dels diferents circuits entre les tres fases es realitzarà de manera tal que les mateixes treballin el més equilibrat possible.

Pel càlcul dels conductors s'han utilitzat els valors que es recullen a les taules següents:



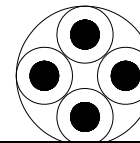
mm ²	EN TUBS MUNTATJE SUPERFICIAL			MUNTATJE SUPERFICIAL AMB COBERTA I/O ARMATS FIXACIÓ DIRECTA A PARET/SOSTRE		EN SAFATA PERFORADA	
	Nominal (A)	1 terna/tub (A)	3 ternas/tub (A)	Nominal (A)	Reduït per agrupació (A)	Nominal (A)	Reduït per agrupació (A)
3 x 10 + 10	60	60	42	65	45,5	---	---
3 x 16 + 16	80	80	56	87	60,9	---	---
3 x 25 + 16	106	106	74,2	108	75,6	123	86,1
3 x 35 + 16	131	131	91,7	134	93,8	154	107,8
3 x 50 + 25	159	159	111,3	163	114,1	188	131,6
3 x 70 + 35	202	202	141,3	208	145,6	244	170,8
3 x 95 + 50	245	245	171,5	253	177,1	298	208,6
3 x 120 + 70	284	284	198,8	293	205,1	349	244,3
3 x 150 + 70	---	---	---	338	236,6	404	282,8
3 x 185 + 95	---	---	---	386	270,2	464	324,8
3 x 240 + 120	---	---	---	455	318,5	552	386,4
3 x 300 + 150	---	---	---	524	366,8	640	448
REFERENCIA 52G-52H	tubs: muntatge superficial 3 en forats de la construcció accessibles o no □ 22			= paret 11 a sostre 11 - A		13	
Mètode 52 B2	B			C		E - F	
INTENS. ADMIS. 52 B1	52 C14 Columna B			52 C14 Columna C		52 C11 Columna 4 ②	
REDUCCIÓ PER TEMPERATURA	52 D1 40°C □ 1			52 D1 40°C □ 1		52 D1 40°C □ 1	
REDUCCIÓ PER AGRUPACIÓ		52 E1 1 ④	0,7		52 E1 referencia 3 0,7 ①		52 E1 referencia 4 0,7 ③

① Grups de tres cables unipolars ≤ 4 (α multiconductor) → coef=0,7 (un sol grup coef=0,95)

② Cables unipolars amb contacte directe en trèbol → 0,7

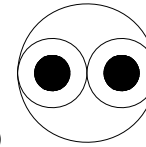
③ > 8 grups de tres cables unipolars (α 8 multiconductors) → coef=0,7 (un sol grup coef=1)

④ Tub contenint 3 unipolars com a màxim (α 1 multiconductor) → coef=1. Tres ternas de unipolars coef=0,7



mm ²	EMPOTRATS SOTA TUB EN PARET O EN PARET AILLANT		FALSOS TERRES FALSOS SOSTRES		SAFATES PERFORADES (HORITZ. / VERTICALS)		CANALS DE 80 I TERRA		
	Nominal (A)	Reduït per agrupació (A)	Nominal (A)	Reduït per agrupació (A)	Nominal (A)	Reduït per agrupació (A)	Nominal (A)	≤ 12 circuits (A)	≤ 5 circuits (A)
3 x 2,5 + 2,5	20	16	24	14,4	29	20,3	24	10,8	14,4
3 x 4 + 4	27	21,6	32	19,2	38	26,6	32	14,4	19,2
3 x 6 + 6	35	28	40	24	49	34,3	40	18	24
3 x 10 + 10	46	36,8	55	33	68	47,6	55	24,7	33
3 x 16 + 16	62	49,6	73	43,8	91	63,7	73	32,8	43,8
3 x 25 + 16	81	64,8	96	57,6	116	81,2	96	43,2	57,6
3 x 35 + 16	99	79,2	116	69,6	144	100,8	116	52,2	69,6
3 x 50 + 25	118	94,4	140	84	175	122,5	140	63	84
3 x 70 + 35	149	119,2	177	106,2	224	156,8	177	79,6	106,2
3 x 95 + 50	179	143,2	212	127,2	271	189,7	212	95,4	127,2
3 x 120 + 70	207	165,6	244	146,4	315	220,5	244	109,8	146,4
3 x 150 + 70	236	188,8	---	---	363	254,1	---	---	---
3 x 185 + 95	268	214,4	---	---	415	290,5	---	---	---
3 x 240 + 120	315	252	---	---	490	343	---	---	---
REFERENCIA 52G-52H	2 - 5A		25		13		33A - 61 - 72		
Mètode 52 B2	A2		B - B2		E - F		B - B2		
INTENS. ADMIS. 52 B1	52 C14 Columna 4		52 C14 Columna 5		52 C11 Columna 2		52 C14 Columna 5		
REDUCCIÓ PER TEMPERATURA	52 D1 □ 1 (T = 40°C)		52 D1 □ 1 (T = 40°C)		52 D1 □ 1 (T = 40°C)		52 D1 □ 1 (T = 40°C)		
REDUCCIÓ PER AGRUPACIÓ		52 E1 0,8		52 E1 0,6		52 E4 horitzon. 0,75 verticals 0,70		52 E1 0,45	0,6
①		②		③				⑤	⑥

- ① Quan la distància horitzontal entre cables adjacents es superior al doble del seu diàmetre exterior, reducció = 1
- ② n° de circuits o cables multiconductors / tub ≤ 2
- ③ n° de circuits o cables multiconductors: fins a 5 agrupats en un superfície i sense límit en altres agrupacions. Resistivitat tèrmica < 2 °Cm/w
- ④ Una safata en altura. Separació entre safates horitzontals ≥ 22,5 cm. Cables contigus ≤ 9 ut. Si els cables estan en varies capes: reduir coeficient
- ⑤ Màxim n° de circuits 12, encara que es preveguin tabics separadors
- ⑥ Màxim n° de circuits 5, encara que es preveguin tabics separadors



MONOFÀSIC

Cable XLPE o EPR. Multiconductors. Temperatura treball conductor 90°C (UNE 20-460-94-523)

mm ²	EMPOTRATS SOTA TUB EN PARET O EN PARET AILLANT		FALSOS TERRES FALSOS SOSTRES		SAFATES PERFORADES (HORITZ. / VERTICALS)		CANALS DE SOCOL I TERRA		
	Nominal (A)	Reduït per agrupació (A)	Nominal (A)	Reduït per agrupació (A)	Nominal (A)	Reduït per agrupació (A)	Nominal (A)	≤ 12 circuits (A)	≤ 5 circuits (A)
2 x 1,5 + 2,5	17	11,9	20	12	23,5	16,45	20	9	12
2 x 2,5 + 2,5	23	16,1	27	16,2	33	23,1	27	12,15	16,2
2 x 4 + 4	30	21	36	21,6	45	31,5	36	16,2	21,6
2 x 6 + 6	38	26,6	46	27,6	57	39,9	46	20,7	27,6
2 x 10 + 10	52	36,4	63	37,8	78	54,6	63	28,35	37,8
2 x 16 + 16	69	48,3	83	49,8	105	73,5	83	37,35	49,8
2 x 25 + 16	90	63	108	64,8	136	95,2	108	48,6	64,8
2 x 35 + 16	110	77	133	79,8	168	117,6	133	59,85	79,8
2 x 50 + 25	132	92,4	159	95,4	205	143,5	159	71,55	95,4
2 x 70 + 35	167	116,9	201	120,6	263	184,1	201	90,45	120,6
REFERENCIA 52G-52H	2 - 5A		25		13		33A - 61 - 72		
Mètode 52 B2	A2 - B		B - B2		E - F		B - B2		
INTENS. ADMIS. 52 B1	52 C14 Columna 2		52 C14 Columna 3		52 C11 Columna 1		52 C14 Columna 3		
REDUCCIÓ PER TEMPERATURA	52 D1 □ 1 (T = 40°C)		52 D1 □ 1 (T = 40°C)		52 D1 □ 1 (T = 40°C)		52 D1 □ 1 (T = 40°C)		
REDUCCIÓ PER AGRUPACIÓ		52 E1 0,7		52 E1 0,6		52 E4 horitzon. 0,75 verticals 0,70		52 E1 0,45	0,6
①		②		③				⑤	⑥

- ① Quan la distància horitzontal entre cables adjacents es superior al doble del seu diàmetre exterior, reducció = 1
- ② n° de circuits o cables multiconductors / tub ≤ 3
- ③ n° de circuits o cables multiconductors: fins a 5 agrupats en un superfície i sense límit en altres agrupacions. Resistivitat tèrmica < 2 °Cm/w
- ④ Una safata en altura. Separació entre safates horitzontals ≥ 22,5 cm. Cables contigus ≤ 9 ut. Si els cables estan en varies capes: reduir coeficient
- ⑤ Màxim n° de circuits 12, encara que es preveguin tabics separadors
- ⑤ Màxim n° de circuits 5, encara que es preveguin tabics separadors

ENTERRAT

Cable XLPE o EPR Coure. TERNA DE UNIPOLARS + NEUTRE (BT-08 tabla 1)

Servei permanent de cables unipolars en
contacte mutu
Temperatura màxima de servei del conducte
90°C

mm ²	Nominal XLPE (A)	EPR (A)
3 x 6 + 6	72	70
3 x 10 + 10	96	94
3 x 16 + 16	125	120
3 x 25 + 16	160	155
3 x 35 + 16	190	185
3 x 50 + 25	230	225
3 x 70 + 35	280	270
3 x 95 + 50	335	325
3 x 120 + 70	380	375
3 x 150 + 70	425	415
3 x 185 + 95	480	470
3 x 240 + 120	550	540
3 x 300 + 150	620	610

UNE 20-460-94-523

Coeficients de minoració de la intensitat nominal

Directament enterrats		
Temperatura terreny	25°C	1
Resistivitat tèrmica terreny	Roques, arenes Argiles, graves Sorra	> 1 0,93 0,85
Agrupació	Terna de unipolars en contacte 2 ternes de unipolars en contacte 3 ternes de unipolars en contacte 4 ternes de unipolars en contacte	1 0,8 0,7 0,64
Profunditat rasa	0,7 1m. 1,5	1 0,97 0,93
En tub *		
(Øtub / Øcircuits ≥ 2)	terna de unipolars en tub unipolar en tub	0,8 0,9

* a afegir als coeficients dels enterrat

IEE-56

Enllumenat d'emergència

D'acord amb les especificacions del Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió per a locals de pública concurrència, s'ha previst la instal·lació d'aparells autònoms per a l'enllumenat d'emergència i senyalització, els quals s'han situat de forma que s'obtingui el màxim rendiment de la seva funció.

El conjunt de comandament i els dispositius de verificació i control estaran ubicats dins de la llumenera. Aniran proveïts de làmpades fluorescentes.

En les vies d'evacuació proporcionarà a nivell de terra i a l'eix dels passos una il·luminació mínima de 1 lux (REBT-28)

En els punts en que estiguin situats els equips de protecció contra incendis que exigeixin utilització manual i en els quadres elèctrics de distribució d'enllumenat, el nivell serà de 5 lux.

Estaran sempre connectades a la xarxa, encenent-se automàticament en el cas de falta de tensió d'entrada y desconnectant-se automàticament quan es restableixi la tensió, recuperant-se després de la seva descàrrega.

Satisfaran lo indicat en UNE-EN 60.598 i UNE 20.392.

Proteccions

La instal·lació disposarà dels elements de protecció necessaris contra:

- Sobreintensitats.
S'han col·locat interruptors magnetotèrmics per aconseguir la protecció contra sobreintensitats y curtcircuits.
- Contactes directes.
La instal·lació s'efectuarà procurant que les parts actives no siguin accessibles a les persones, protegint convenientment les caixes de derivació i embornament a receptors.
Es recubriran les parts actives de la instal·lació amb aïllament adequat que limiti la corrent de contacte a 1mA.
- Contactes indirectes.
S'evitaran fent servir interruptors diferencials d'alta sensibilitat, que actuïn desconnectant la instal·lació quan es produeixi una tensió indirecta de valor igual o superior a 24 V.
S'ha de complir:

$$I_s < \frac{24 \text{ V}}{R_{\text{terra}}} = \frac{24}{37} = 0,6\text{A}$$

Per lo que, utilitzant interruptors diferencials de 0,03 i 0,3 A estem dintre d'allò especificat.

Correcció del factor de potència

Es preveu la instal·lació d'un equip per a la compensació del factor de potència degut a la inductància dels motors, els equips d'enllumenat que serveixen a les làmpares de descàrrega i al fet del funcionament de llarga utilització dels equips.

La bateria de condensadors s'ha determinat per arribar a un factor de potència pròxim a 0,9.

Potència aparent:

$$P_a = \frac{P}{\cos\varphi_{\text{mig}}}$$

Xarxa de posta a terra (ITC-BT-18)

Elements que s'han de connectar a terra.

Cal connectar a la presa de terra tota massa metàl·lica important que hi hagi a la zona de la instal·lació, i les masses metàl·liques accessibles dels aparells receptors, quan el seu tipus d'aïllament o les seves condicions d'instal·lació ho exigeixin.

A aquesta presa s'hi haurà de connectar les parts metàl·liques dels dipòsits de gasoil, instal·lacions de calefacció, d'aigua, de gas canalitzat, i antenes de radio i de televisió.

PUNTS DE POSADA A TERRA

Els punts de posada a terra es podran situar:

- En els celoberts destinats a cuines i banys, etc., i en rehabilitació o reformes d'edificis existents.
- En el local o en el lloc de la centralització de comptadors (es la localització corresponent a aquest projecte)
- A la base de les estructures metàl·liques dels ascensors i muntacàrregues
- En el punt d'ubicació de la caixa general de protecció
- En qualsevol local on es pugui preveure la instal·lació d'elements destinats a serveis generals o especials.

No es podran utilitzar com a conductors de terra les canonades d'aigua, gas, calefacció, desguassos, conductes d'evacuació de fums o d'escombraries, ni les cobertes metàl·liques dels cables, tant de la instal·lació elèctrica com de telèfons o de qualsevol altre similar, ni les parts conductores dels sistemes d'allotjament de cables, tubs, canals o safates.

Està prevista una línia de posada a terra en anell + malla, on es connecten els següents elements: circuits magnètics, preses de corrent, motors, bombes, màquines, instal·lacions de fontaneria, elements metàl·lics de l'estructura, etc.

L'arqueta de posada a terra es troba situada a prop de la centralització de comptadors d'electricitat, (+ xarxa de connexió a l'estructura).

CÀLCUL DE POSADA A TERRA

- Tipus de terreny: resistència estimada = 500 ohms/m ("pendent de confirmar segons les proves sobre el lloc").

Conducte soterrat horitzontalment de coure nu:

$$L = \frac{2\rho}{R}$$

On:

L= longitud del conducte soterrat en m

ρ = resistència del terreny en ohm/m

R= resistència de posada a terra en ohm

- POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ

Sensibilitat mínima dels diferencials per a motors: 300 mA.

R= 10 ohm en compliment de la Normativa de les Infraestructures de Telecomunicacions ITC RD 401/2003 de 4 d'abril. Annex IV. Especificacions Tècniques Mínimes de les Edificacions Apartat 7.1 que diu:

"El sistema de posada a terra en cada un dels recintes haurà de constar essencialment d'un anell interior i tancat de coure, en el qual s'hi haurà d'intercalar, almenys, una barra col·lectora, també de coure i sòlida, dedicada a servir com terminal de terra dels recintes. Aquest terminal haurà de ser accessible amb facilitat i tenir les dimensions adequades, i estar connectat directament al sistema general de terra de l'immoble en un punt o més. A aquest terminal se li connectarà el conductor de protecció o d'equipotencialitat i la resta de components o equips que hagin d'estar posats a terra regularment.

Els conductors de l'anell de terra s'hauran de fixar a les parets dels recintes a una alçada que en permeti la inspecció visual i la connexió dels equips. L'anell i el cable de connexió de la barra col·lectora al terminal general de terra de l'immoble caldrà que estiguin formats per conductors flexibles de coure d'una secció de 25 mm² pel cap baix.

Els suports, ferraments, bastidors, safates, etc., metàl·lics dels recintes caldrà unir-los a terra local. Si en l'immoble hi ha més d'una presa de terra de protecció, hauran d'estar elèctricament unides."

Càlcul resultant:

$$L = \frac{1000 \text{ ohm/m}}{10 \text{ ohm/m}} = 100 \text{ m}$$

La longitud del conducte de coure nu ha de ser de $L \geq 100\text{m}$, i la secció mínima de 35 mm².

La xarxa de connexió de posada a terra dels elements estructurals haurà d'abastar tota la planta de l'edifici.

El sistema general de terra de l'immoble ha de tenir un valor de resistència elèctrica no superior a 10 Ω respecte a la terra llunyana.

Càlcul de conductors

Les seccions de conductors obtingudes mitjançant càlcul i definides en els esquemes adjunts, responen als següents criteris:

- 1 Intensitat admissible
En línies monofàsiques:

$$I = \frac{P}{230 \times 0,9}$$

En línies trifàsiques:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9}$$

- 2 Caiguda de tensió menor que l'admissible
En línies monofàsiques:

$$e = \frac{2 P \times L}{230 \times C \times S}$$

En línies trifàsiques:

$$e = \frac{P \times L}{400 \times C \times S}$$

$e \leq$ caiguda de tensió admissible (%) x tensió nominal = volts

C= 56 m/ohm·mm² per al coure, 35 m/ohm·mm² per a l'alumini

En aquest projecte s'ha considerat C=40m/ohm·mm² per coure a la temperatura de treball.

S= secció dels conductors, en mm²

P= potència que serà transportada, en watts

L= longitud de la línia en metres

Les caigudes de tensió admissibles s'han considerat segons els criteris especificats al REBT. (veure esquemes explicatius).

DISPOSICIONS REGLAMENTÀRIES

La present instal·lació es farà tot seguint les normes del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión i de les seves Instrucciones Técnicas Complementarias segons Decret 842/2002 de 2 d'agost de 2002. També es compliran les especificacions de les Normes UNE a les que es fa referència a ells.

A més, haurà de complir:

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad al subministrament d'energia. Decret 12/05/54.
- Prescripcions i Normes de la Companyia subministradora d'energia elèctrica.
- Normes NTE. VDE i DIN a tot el que estigui especificat als Reglaments esmentades i sempre que no s'oposin a elles.

ENLLUMENAT

Enllumenat amb fonts de llum d'alt rendiment (fluorescents lineals o compactes i làmpades de vapor de mercuri de halogenurs metàl·lics) disminuint el consum elèctric tot l'any i es càrregues tèrmiques a l'estiu que haurien de ser compensades amb la climatització.

Utilització de làmpades amb l'espectre cromàtic adequat a l'ús de l'edifici.

Sectorització per zones reduïdes per a possibilitar un ús racional de la il·luminació.

Implantació, si el programa ho aconsella i la propietat així ho indica, d'un sistema de gestió centralitzat, compatible amb les demandes individualitzades.

Espai	Lluminància mitja (lux)	Classe de qualitat a l'enlluernament directe	Índex de reproducció cromàtica (Ra)
Cartografia	700	B	70-85
Dibuix tècnic	700	B	80-90
Sala d'ordinadors	400	B	70-85
Dibuix decoratiu	700	B	70-85
Secretaria	500	B	70-85
Compres	500	B	70-85
Vendes	500	B	70-85
Administració	500	B	70-85
Contabilitat	500	B	70-85
Publicitat	500	B	70-85
Facturació	500	B	70-85
Oficina de personal	500	B	70-85
Serveis jurídics i financers	500	B	70-85
Càlcul	500	B	70-85
Organització	500	B	70-85
Despatxos de gerència i direcció	500	B	70-85
Sala de conferències	300	C	70-85
Recepció	300	C	70-85
Despatxos atenció públic	300	B	70-85
Laboratoris	500	B	70-85
Tallers	500	C	70-85
Càmeres acorazades	400	C	70-85
Arxius	200	C	70
Centralita	300	C	70
Correus	300	C	70
Cuina	300	C	70-85
Locals auxiliars	150	C	70
Àrees de serveis	150	C	70-85
Recepció/expedició	150	C	70
Sala d'exposicions	200	---	90
Sala demostracions	100-1000	---	90
Sala de conferències	300	C	70-85
Sala de visita	300	C	70-85
Sala de descans	200	C	70-85
Cafeteria/menjador	200	C	70-85
Vestíbuls	200	C	70-85
Corredors/passadissos	150	C	70-85
Serveis	150	D	70-85
Magatzems	100	D	70

Consideracions de càlcul sobre el dimensionat de:

Motors: Potència nominal · 1,25 = Potència de càlcul
Enllumenat: Potència nominal · 1,8 = Potència de càlcul

Criteri sobre la intensitat nominal del diferencial en funció de la protecció prèvia

Intensitat nominal diferencial = Intensitat nominal de la protecció (magnetotèrmic) · 1,6

Magnetotèrmic	x 1,6	Diferencial
10A	16	< 25A
16A	25,6	> 25A (acceptable 25A)
20A	32	< 40A
25A	40	= 40A
40A	64	>64 A (acceptable 63A)

POTENCIES A CONTRACTAR

Subministrament complementari

73,58 kW · sim 0,90 = $\overset{\text{Contracte}^*}{66,22 \text{ kW} \Rightarrow 69 \text{ kW}}$

Subministrament normal

375,605 kW · sim 0,90 = $\overset{\text{Contracte}^*}{338,04 \text{ kW} \Rightarrow 346 \text{ kW}}$

*Els valors de contractació cal ajustar-los als valors de la Companyia Subministradora.

Es proposa una contractació de: subministrament complementari de 69 kW
(sim 0,9)

subministrament normal de 346 kW
(sim ≥ 0,9)

Instal·lació de fontaneria:

ANTECEDENTS

La present memòria es refereix al projecte de muntatge i posta a punt de les instal·lacions de subministrament i distribució d'Aigua Freda Sanitària corresponents a l'edifici ubicat a la parcel·la L2 en el Campus Nord de la UPC Rectorat UPC Torregirona, Barcelona.

ABAST

El present projecte inclou (no s'ha previst cap consum d'A.C.S. a l'edifici):

- Subministrament independent d'AFS provinent de xarxa municipal.
- Xarxes de distribució d'aigües:
 - AFS
 - Xarxa de fluxors
- Equip de mesura (comptador i d'altres elements associats)
- Vàlvules
- Aïllaments acústics, tèrmics i barreres de vapor per canonades i equips
- No s'ha previst Aigua Calenta Sanitària en cap servei de l'edifici

Els aspectes referents a tramitacions, permisos , i legalitzacions de les instal·lacions contingudes en aquest projecte seran a càrrec de l'instal·lador.

CONSIDERACIONS TÈCNIQUES DEL PROJECTE

Compliment del CTE.

El projecte compleix les exigències bàsiques corresponents als requisits bàsics d'habitabilitat inclosos en el Document HS-4 sobre Subministrament d'aigua:

1. "Els edificis disposaran de mitjans adequats per a subministrar a l'equipament higiènic previst d'aigua apta per al consum de forma sostenible, aportant cabals suficients per al seu funcionament, sense alteració de les propietats d'aptitud per al consum i impedit els possibles retorns que puguin contaminar la xarxa, incorporant mitjans que permetin l'estalvi i el control del cabal de l'aigua".
2. "Els equips de producció d'aigua calenta dotats de sistemes d'acumulació i els punts terminals d'utilització tindran unes característiques tal que evitin el desenvolupament de gèrmens patògens".

Les solucions adoptades s'ajusten en el que fa referència al compliment de les condicions de:

- Disseny (apartat 3 del DBHS-4)
- Dimensionament (apartat 4 del DBHS-4)
- Execució (apartat 5 del DBHS-4)
- Productes (apartat 6 del DBHS-4)
- Ús i manteniment (apartat 7 del DBHS-4)

Caracterització i quantificació de les exigències.

El projecte respon a l'exigència bàsica HS-4 Subministrament d'aigua:

1. L'aigua de la instal·lació complirà la legislació vigent sobre aigua per consum humà.
2. El subministrament d'aigua procedent de la xarxa pública es considera amb cabal i pressió suficients per a totes les plantes (a falta de dades de la companyia subministradora).
3. Els materials utilitzats per la instal·lació compliran les especificacions de l'apartat 2.1.1.3. del DB HS-4
4. La instal·lació s'adaptarà a les especificacions de l'apartat 2.1.1.4 i 5 del DB HS-4.
5. S'aplicaran totes les mesures de protecció contra retorns que s'enumeren a l'apartat 2.1.2. del DB HS-4
6. Segons l'apartat 2.1.3 del DB HS-4, les pressions a garantir seran:
La pressió mínima en els punts de consum serà:
 1. Aixetes comuns 100kPa = 10 mcda

2. Fluxors i Calderes 150kPa = 15 mcda

7. Segons apartat 3.2.1.3.d. del DB HS-4 per a instal·lacions particulars:
Tots els aparells de descàrrega, tant dipòsits com aixetes, calentadors d'aigua instantanis, acumuladors, calderes individuals de producció d'ACS i calefacció, i en general, els aparells sanitaris, tindran una clau de tall individual.
8. Segons l'apartat 4.2.1.d. del DB HS-4 la velocitat de càlcul per a:
Canonades metàl·liques $0,50 \div 2,0$ m/s
Canonades termoplàstiques $0,50 \div 3,5$ m/s
9. El dimensionat de les derivacions segons l'apartat 4.3 del DB HS-4:

Diàmetres mínims derivació aparells

		Coure (mm)
Cuina:	Pica	12
	Rentavaixelles	12
Bany:	Rentadora	20
	Dutxa	12
	WC	12
	Lavabo	12

Diàmetres mínims d'alimentació

	Coure o plàstic (mm)
Cuina i bany	20
Habitatge	20
Muntant	20

10. La pressió a qualsevol punt de consum no superarà els 500 KPa (si cal es posaran reductors de pressió)
11. La temperatura de l'ACS en els punts de consum estarà compresa entre 50°C i 65°C (tret dels de la instal·lació interior dels habitatges).

Disseny.

1. El sistema connectarà amb xarxa pública amb cabal i pressió suficients.
2. L'edifici disposarà d'un comptador propi per a facilitar la gestió dels consums.
3. Els punts de consum es proveiran de diferents xarxes segons el següent criteri:
Del comptador sortirà una canonada comuna que alimentarà un col·lector del que partiran 2 branccals:
 - Branccal que subministra al sistema de AFS
 - Branccal que subministra al sistema de fluxors

Els consums previstos són:

AFS

- Cabal instal·lat = 2,1 l/s
- N. Aparells = 21 uts $k = 0,22$
- Cabal instant. Punta = 0,47 l/s

FLUXORS

- Cabal instal·lat = 30,0 l/s
- N. Aparells = 20 uts $k = 0,15$
- Cabal instant. Punta = 4,50 l/s

Total simultani màxim = $(0,47 + 4,50) = 4,97 \approx 5,0$ l/s

4. Es preveuen, en estricte compliment dels criteris del CTE DB HS-4 claus antiretorn i de buidat al peu de cada muntant i baixant d'aigua Freda i de Fluxors
5. Les canonades aniran aïllades amb barrera de vapor, que en els trams d'intempèrie serà de xapa d'alumini.
6. La pressió màxima admissible en qualsevol punt de la xarxa és de 500 KPa ($\approx$ 50 m.c.d.a). Si es superés aquesta pressió (a falta de dades de la companyia subministradora) caldria muntar reductors de pressió.

Protecció contra retorns.

- Es disposaran de sistemes antiretorn per tal d'evitar la inversió del flux d'aigua:
 - Després del comptador.
 - A la base dels muntants.
 - En els tubs d'alimentació no destinats a usos domèstics.
 - Abans dels aparells de refrigeració o climatització.
 - A qualsevol altre punt que es consideri necessari.
- Qualsevol tram de xarxa s'ha de poder buidar:
- Les vàlvules antiretorn es combinaran amb claus de buidat.
- Les instal·lacions de subministrament d'aigua no es connectaran directament a:
 - Instal·lacions d'evacuació.
 - Altres instal·lacions de subministrament d'aigua que el seu origen no sigui la xarxa pública.
- L'arribada de l'aigua als aparells i equips de la instal·lació es farà de tal forma que no es produeixin retorns
- Per assegurar la protecció contra retorns, el disseny de la instal·lació respondrà a:
 - En els punts de consum d'alimentació directa
 - a). Aparells que s'alimenten directament de la distribució d'aigua:
El nivell inferior de l'arribada de l'aigua estarà 2cm per sobre de la part superior del recipient (banyeres, rentamans, bidets, aigüeres i qualsevol recipient).
 - b). Dutxes manuals: portaran dispositius antiretorn.
 - En els dipòsits tancats (encara que estiguin en contacte amb l'atmosfera)
 - . El tub d'alimentació desembocarà 4 cm per sobre del nivell màxim de l'aigua (punt és alt del sobreixidor)

Capacitat del sobreixidor: 2 vegades el cabal màxim previst d'entrada d'aigua.

DIMENSIONAT

Segons el CTE DB HS-4

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
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	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Cabals unitaris considerats en aquest projecte

Lavabo	0,10	l/seg.	Safareig	0,20÷0,10	l/seg.
Poliban	0,15	l/seg.	Rentadora	0,20	l/seg.
Bidet	0,10	l/seg.	Rentavaixelles	0,20	l/seg.
Abocador	0,20	l/seg.	Urinari descàrrega continua	0,05	l/seg.
Inodor amb dipòsit	0,10	l/seg.	Urinari descàrrega controlada	0,10	l/seg.
Inodor amb fluxor	1,25	l/seg.	Urinari amb aixeta temporitzat	0,15	l/seg.
Banyera	0,30÷0,20	l/seg.	Hidrant rec Ø20mm	0,60	l/seg.
Dutxa	0,20÷0,15	l/seg.	Hidrant rec Ø30mm	3÷1,5	l/seg.
Pica	0,20÷0,15	l/seg.	Hidrant incendis Ø100mm	16,66	l/seg.
Ofici	0,15	l/seg.	Hidrant incendis Ø70mm	8	l/seg.
Pica cuina industrial	0,30	l/seg.	Hidrant incendis Ø450mm	3,3	l/seg.

COEFICIENTS DE SIMULTANEÏTAT

Criteri 1

$$\text{Simultaneïtat ordinària} = K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Criteri 2

Simultaneïtat especial per hipòtesis de funcionament d'usos no ordinaris.

Cabals de càlcul per alimentació A.F.S i Fluxors

Consideracions prèvies sobre criteris de càlcul de fluxors

CLASSIFICACIÓ DELS EDIFICIS EN GRUPS. A efectes de determinar el cabal màxim simultani que ha de proporcionar-se a una instal·lació de fluxors en línia.

TAULA Nº 1

- | | |
|------------|---|
| Grup nº 1: | Edificis d'apartaments.
Hotels (habitacions amb bany complet). |
| Grup nº 2: | Edificis per a oficines.
Hotels (habitacions amb dutxes). |
| Grup nº 3: | Habitatges unifamiliars.
Edificis de tipus Oficial (Ministeris, Ajuntaments, etc).
Supermercats, grans magatzems. |
| Grup nº 4: | Plantes industrials.
Casinos, Restaurants.
Hotels (habitacions sense bany ni dutxa).
Hospitals |
| Grup nº 5: | Universitats, Instituts.
Estacions de ferrocarril.
Banys públics.
Estadis, Parcs d'atraccions.
Teatres, Cinemes.
Sales de Ball.
Locals públics. |
| Grup nº 6: | Escoles públiques. |

TAULA N. 2

Cabal màxim d'aigua en litre/minut que ha de proporcionar-se a una instal·lació, segons el número de fluxors en línia i el grup en que la mencionada instal·lació està inclosa.

N. total de fluxors en línia	N. de Grup (segons taula nº 1)					
	1	2	3	4	5	6
1	130	150	130	130	130	130
2	150	170	150	150	190	190
3	170	190	170	190	225	225
4	170	190	190	225	225	225
5	190	210	225	265	265	340
6	190	225	225	265	300	340
7	190	225	265	300	340	455
8	225	265	265	340	380	455
9	225	265	300	380	455	565
10	225	265	300	380	455	565
11	265	300	340	415	455	680
12	265	300	340	455	530	680
14	265	340	380	455	565	755
16	265	340	380	530	605	755
18	265	340	455	530	680	830
20	300	380	455	565	680	910
22	300	380	455	605	680	910
24	300	380	455	605	755	910
26	300	380	530	605	755	910
28	340	455	530	605	755	910
30	340	455	530	680	850	910
35	340	455	530	680	850	1020
40	340	455	530	680	850	1020
45	340	455	565	680	850	1020
50	340	490	565	680	850	1020
60	340	490	565	680	850	1135
70	340	490	565	680	850	1250
80	380	530	565	755	850	1250
90	380	530	605	755	850	1250
100	380	530	605	755	850	1250
200	530	605	680	850	945	1515

Aquesta taula s'ha tret de l'opuscle "*Dimensionado de tuberías para suministro de agua a fluxómetros*", publicat a la Revista AGUA. (No figura autor ni número).

Aplicació de la TAULA N. 2 als edificis de tipus oficial

Cabal màxim d'aigua en litre/minut i litre/segon que ha de proporcionar-se a una instal·lació, segons el número de fluxors en línia i el tipus d'edifici en que la mencionada instal·lació està inclosa.

GRUP 3: edificis de tipus oficial (cabal unitari 2,17 l/s)

Nº total de fluxors en línia	Nº Grup 3 (segons tabla nº 1)				
	V ≤ 1,5 m	Cabal instal.lat	Coef. Simult.	l/m	l/seg.
1	130	1	130	2,17	51x54 (≤ 3,6 lit/s)
2	230	0,65	150	2,50	
3	390	0,436	170	2,83	
4	520	0,365	190	3,167	
5	650	0,346	225	3,756	60x64 (≤ 5 lit/s)
6	780	0,288	225	3,756	
7	910	0,29	265	4,417	
8	1040	0,255	265	4,417	
9	1170	0,256	300	5	
10	1300	0,23	300	5	
11	1430	0,237	340	5,667	72,1x76,1 (≤ 7 lit/s)
12	1560	0,237	340	5,667	
14	1820	0,209	380	6,33	
16	2080	0,18	380	6,33	
18	2340	0,194	455	7,583	84,9x88,9 (≤ 10 lit/s)
20	2600	0,175	455	7,583	
22	2860	0,159	455	7,583	
24	3120	0,146	455	7,583	
26	3380	0,157	530	8,83	
28	3640	0,145	530	8,83	
30	3900	0,136	530	8,83	
35	4550	0,116	530	8,83	
40	5200	0,102	530	8,83	
45	5850	0,097	565	9,417	
50	6500	0,087	565	9,417	
60	7800	0,072	565	9,417	
70	9100	0,062	565	9,417	
80	10400	0,054	565	9,417	
90	11700	0,052	605	10,08	103x108 (≤ 15 lit/s)
100	13000	0,047	605	10,08	
200	26000	0,026	680	11,33	

El cabal instantani punta per fluxor que considera aquesta taula, de 2,17 l/s, és superior al habitual en els models estàndard de 1,5 a 1,7 l/s.

Cabals d'aplicació per als fluxors del conjunt projectat

INODORS (FLUXORS)

Taula obtinguda a partir dels diàmetres que fixa la NBE estimant cabals i coeficients de simultaneïtat sobre la base d'un cabal punta instantani d'1,5 l/s. per fluxor (posteriorment recalculat per 1,7l/s).

Nº aparells	Coef. Simultaniet.	Q instal.lat (l/s)		Q instantani (l/s)		Ø interior segons norma (mm.)	Velocitat (m/s) per: 1,5 l/s		Ø de càlcul seleccionat	
		1,5	1,7	1,5	1,7				1,5	1,7
1	1	1,5	1,7	1,5	1,7	Ø 40	1,2		39 x 42	39 x 42
2	0,56	3	3,4	1,7	1,9	Ø 40	1,4		39 x 42	39 x 42
3	0,42	4,5	5,1	1,89	2,14	Ø 40	1,5		39 x 42	51 x 54
4	0,33	6	6,8	1,98	2,24	Ø 40	1,6		51 x 54	51 x 54
5	0,28	7,5	8,5	2,1	2,38	Ø 50	1		51 x 54	51 x 54
6	0,26	9	10,2	2,34	2,65	Ø 50	1,1		51 x 54	51 x 54
7	0,23	10,5	11,9	2,41	2,74	Ø 50	1,15		51 x 54	51 x 54
8	0,20	12	13,6	2,41	2,72	Ø 50	1,15		51 x 54	51 x 54
9	0,19	13,5	15,3	2,56	2,91	Ø 50	1,15		51 x 54	51 x 54
10	0,185	15	17	2,77	3,15	Ø 50	1,25		51 x 54	51 x 54
11	0,18	16,5	18,7	2,97	3,37	Ø 50	1,35		51 x 54	51 x 54
12	0,175	18	20,4	3,15	3,57	Ø 50	1,5		51 x 54	51 x 54
13	0,17	19,5	22,1	3,31	3,76	Ø 50	1,5		51 x 54	51 x 54
14	0,165	21	23,8	3,46	3,93	Ø 50	1,6		51 x 54	51 x 54
15	0,16	22,5	25,5	3,6	4,08	Ø 50	1,7		60 x 64	60 x 64
16	0,155	24	27,2	3,72	4,22	Ø 50	1,7		60 x 64	60 x 64
17	0,15	25,5	28,9	3,95	4,34	Ø 50	1,8		60 x 64	60 x 64
18	0,15	27	30,6	4,05	4,59	Ø 50	1,9		60 x 64	60 x 64
19	0,15	28,5	32,3	4,27	4,85	Ø 50	2,0		60 x 64	60 x 64
20	0,15	30	34	4,5	5,1	Ø 50	2,1		60 x 64	72,1x76,1
21	0,15	31,5	35,7	4,72	5,36	Ø 60	1,5		60 x 64	72,1x76,1
30	0,12	45	51	5,4	6,12	Ø 60	1,9		60 x 64	72,1x76,1
40	0,093	60	68	5,6	6,33	Ø 60	1,5		60 x 64	72,1x76,1
100	0,05	150	170	7,5	8,5				72,1x76,1	72,1x76,1

Diàmetres per agrupacions especials d'aparells diferents

Ø		l/s	simult.	Cabal inst.
1 NT + 5R = 16/18	B/NT F/1/3 F/2/5	= (0,2+0,5) x	0,45	= 0,315 l/s
1 NT + 2R = 16/18		0,4 x	0,7	= 0,28 l/s
1 NT + 1P + 5R = 20/22	F/1/NT	(0,2 + 0,2 + 0,5)x	0,41	= 0,369 l/s
1 NT + 1P + 1R = 20/22	F/3/4	(0,2 + 0,2 + 0,1)x	,7	= 0,35 l/s
1 B + 1R = 20/22		(0,3 + 0,1)x	1	= 0,4 l/s
1 Bi = 10/12		0,1 x	1	= 0,10 l/s
1 B + 1R + 1 Bi = 20/22		(0,3 + 0,1 + 0,1)x	0,7	= 0,35 l/s
2 D + 2R = 25,6/28	F/T/3	(0,2 + 0,2) 1 + (0,2)	1	= 0,6 l/s
4D + 4R + 1NT = 32/35		(0,2 x 4) 1 + (0,4 + 0,2)	0,5	= 1,1 l/s

NT = neteja = abocador = 0,2 l/s

R = rentamans = 0,1 l/s

P = Pica = 0,2 l/s

Bi = Bidet = 0,1 l/s

B = Banyera = 0,3 l/s

Dimensionat diàmetres

Diàmetres calculats

Diàmetres calculats en funció del cabal per A.F.S.

Diàmetres	Cabal v=1.5 m/s	V= 1 m/s
Ø mínim 13/15	≤ 0.2 l/s	
16/18	≤ 0.32 l/s	
20/22	≤ 0.5 l/s	
25,6/28	≤ 0.8 l/s	
32/35	≤ 1.3 l/s	0.85 → 1.1 l/s
39/42	≤ 2 l/s	1.3 → 1.65 l/s
51/54	≤ 3.6 l/s	2.4 → 3 l/s
60/64	≤ 5 l/s	3.2 → 4.1 l/s
12,1/76,1	≤ 7 l/s	
84,9/88,9	≤ 10 l/s	
103/108	≤ 15 l/s	
127/133	≤ 20 l/s	
153/159	≤ 28 l/s	

Correspondència de diàmetres de canonades de PP-Alumini-PP amb canonades de coure

PP-Al-PP de	Ø exterior	espessor	Ø interior	Substitueix	a Coure Ø
	20	2.8	14.4	→	13/15
	25	3.5	18		16/18

32	4.5	23	20/22
50	6.9	36.2	25.6/28 i
			32/35
63	8.5	45.6	39/42
75	10.4	54.2	51/54
90	12.5	65.0	60/64
110	15.2	79.6	72.1/76.1

Veure annex de càlcul

EXECUCIÓ

L'aigua subministrada serà en tots els casos apta pel consum. En el cas de que posteriorment es fes un aprofitament d'aigües caldrà una instal·lació independent amb la senyalització de l'aigua no apta per al consum:

- Identificació de forma fàcil i inequívoca de qualsevol instal·lació que subministri aigua no apta per al consum humà:

Es senyalitzaran: . les canonades
 . els punts terminals
 . les aixetes

- Canonades d'aigua per al consum humà es senyalitzaran → color verd fosc o blau.

- Qualsevol instal·lació que subministri aigua no apta per al consum → les canonades, aixetes i la resta de punts terminals quedaran identificats i senyalitzats de forma que no indueixi a error.

RODUCTES:

Materials i la seva relació amb l'afectació a l'aigua:

- Canonades i accessoris → els materials han de garantir que no es produeixin concentracions de substàncies nocives per sobre els valors permesos del RD 140/2003
- Es mantenen les característiques organolèptiques i de salubritat de l'aigua subministrada.
- Han de ser compatibles amb l'aigua subministrada.
- Garantir un funcionament eficaç en les condicions de servei proposades.
- No hi ha d'haver incompatibilitat electroquímica entre els materials.
- Han de ser resistent a la corrosió interna.
- Temperatures → resistent a les temperatures del seu entorn immediat
→ resistent a temperatures de fins a 40°C
- No disminuiran la vida útil de la instal·lació com a conseqüència de l'envelliment, fatiga, durabilitat, característiques físiques o químiques.
- El compliment de les condicions fixades anteriorment es podrà fer a través de:
 - revestiments
 - sistemes de protecció
 - sistemes de tractament d'aigua
- La instal·lació de subministrament d'aigua tindrà les característiques adequades per evitar el desenvolupament de gèrmens patògens i no afavorir el desenvolupament de la biocapa.

ÚS I MANTENIMENT

- Dimensions dels locals: els locals on s'instal·lin
 - Grup Elevador de Pressió (no previst).
 - Comptador
 - Sistemes de tractament d'aigua (o qualsevol altre que es necessiti)
Tindran dimensions suficients per tal de garantir-ne un correcte manteniment.
- Accessibilitat de la instal·lació:

La xarxa de canonades s'ha de dissenyar de tal manera que sigui accessible pel seu manteniment i reparació, així doncs:

- estaran a la vista, o bé
- s'ubicaran en forats o "patinets" registrables, o bé
- disposaran d'arquetes o registres

ALIMENTACIÓ INSTAL·LACIONS CLIMA SEGONS RITE

L'alimentació es farà per mitjà d'un dispositiu o aparell que servirà, al mateix temps, per reposar, manualment o automàtica, les pèrdues d'aigua. El dispositiu haurà de ser capaç de crear una solució de continuïtat en cas de caiguda de pressió a la xarxa d'alimentació.

Abans del dispositiu de reposició es disposarà una vàlvula de retenció i un comptador, precedits per un filtre de malla metàl·lica. Les vàlvules d'intercepció seran del tipus esfera, seient o cilindre. El diàmetre mínim de les connexions s'elegirà d'acord amb la taula següent:

Potència tèrmica de la instal·lació (kW)	Diàmetre nominal mínim de la canonada d'alimentació (mm)	
	Calor	Fred
$P \leq 50$	15	20
$50 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 500$	25	32
$500 < P$	Cu32/35	40

Si el fluid portador es aigua glicolada o salmuera, o amb qualsevol altre additiu, la solució es prepararà en un dipòsit obert i s'introduirà en el circuit per mitjà d'una bomba, de forma manual o automàtica.

Dimensionat de canonades de coure

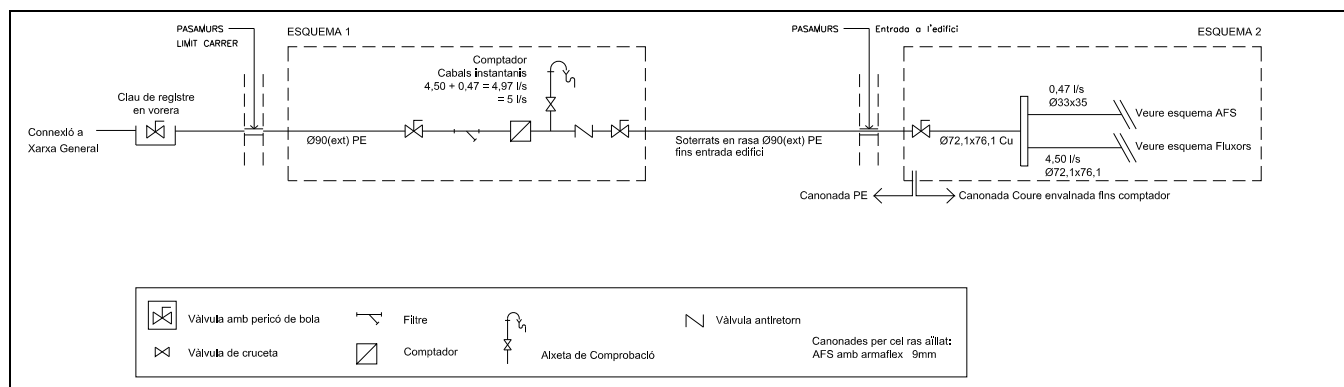
Diàmetre exterior	Diàmetre interior	Gruix	Cabal Vel. 1m/s	Cabal Vel. 1,5 m/s	Denominació usual	Pèrdua càrrega unitària mm/m per	
mm	mm	mm	L/s	L/s	mm x mm	v=1,5m/s	v=1m/s
12	10	1	-	$\leq 0,1$	10 x 12	345	---
15	13	1	-	$\leq 0,2$	13 x 15	250	---
18	16	1	-	$\leq 0,32$	16 x 18	190	---
22	20	1	-	$\leq 0,5$	20 x 22	145	---
28	25,6	1,2	-	$\leq 0,8$	25,6 x 28	110	---
35	32	1,5	$\leq 0,85$	$\leq 1,3$	32 x 35	85	35
42	39	1,5	$\leq 1,3$	≤ 2	39 x 42	65	27
54	51	1,5	$\leq 2,4$	$\leq 3,6$	51 x 54	42	19
64	60	2	$\leq 3,2$	≤ 5	60 x 64	35	17
76,1	72,1	2	-	≤ 7	72,1 x 76,1	28	---
88,9	84,9	2	-	≤ 10	84,9 x 88,9	24	---
108	103	2,5	-	≤ 15	103 x 108	18,5	---
133	127	3	-	≤ 20	127	16,5	---

					x133		
159	153	3	-	≤28	153 x 159	13	---

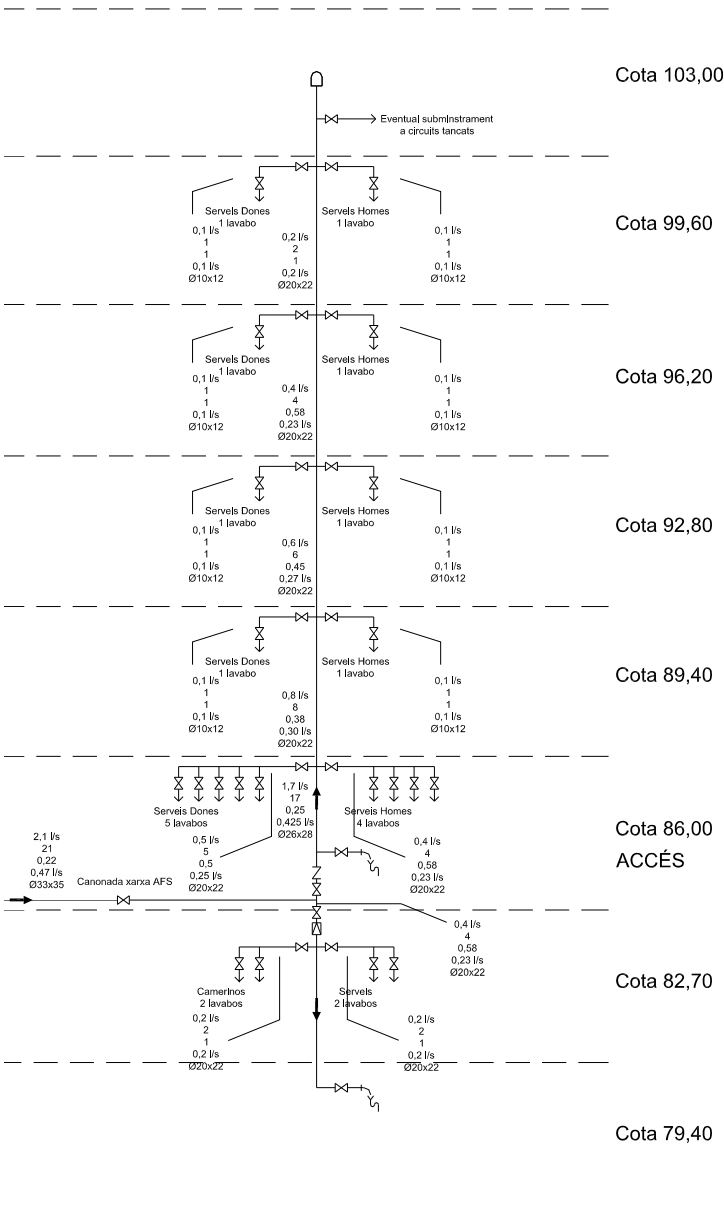
Si el fluid portador es aigua glicolada o salmuera, o amb qualsevol altre additiu, la solució es prepararà en un dipòsit obert i s'introduirà en el circuit per mitjà d'una bomba, de forma manual o automàtica.

S'adjunten esquemes que responen a les solucions adoptades al projecte:

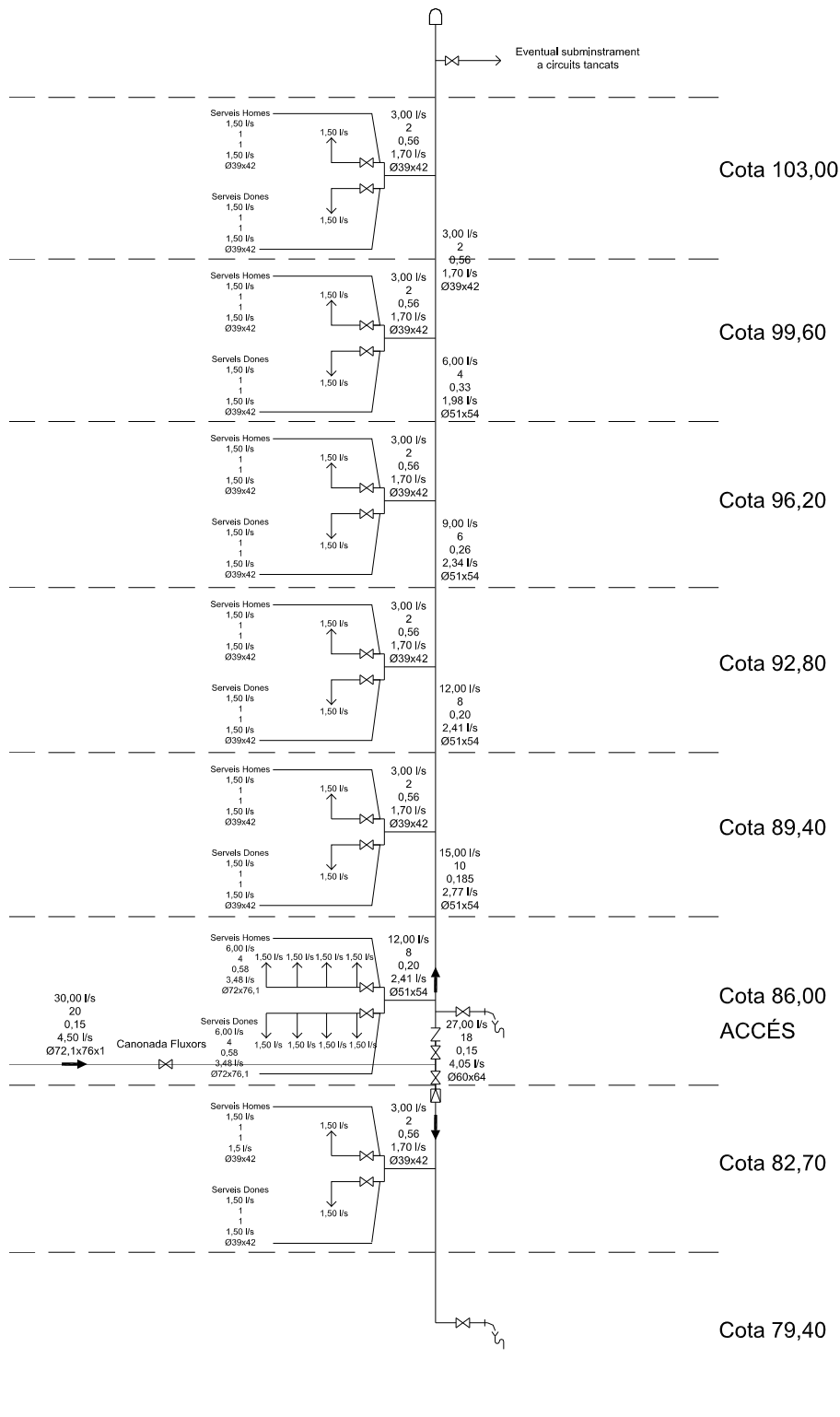
Esquema 1:



Esquema 2: Aigua Freda Sanitària



Esquema 3: Xarxa Fluxors:



Instal·lació de sanejament:

ANTECEDENTS

La present memòria es refereix al projecte de muntatge i posta a punt de les instal·lacions de sanejament, clavegueram i drenatge corresponents a l'edifici ubicat a la parcel·la L2 en el Campus Nord de la UPC Rectorat UPC Torregirona, Barcelona.

ABAST

El present projecte inclou:

- Xarxes de desguassos d'aparells a baixants (petita evacuació).
- Buneres sifòniques i no sifòniques de recollida d'aigües pluvials de cobertes, locals humits, de comptadors, cambres d'instal·lacions i buneres lineals exteriors.
- Escopidors de seguretat de coberta
- Desguassos de condensats
- Baixants amb la seva ventilació i accessoris
- Vàlvules admissió d'aire
- Col·lectors horitzontals amb pendent (xarxa horitzontal)
- Drenatge de murs perimetrals
- Pericons i sifons.
- Connexió a clavegueram.
- Aïllament acústic amb PKB-2 en cel ras quan sigui necessari.

Els aspectes referents a tramitacions, permisos i legalitzacions de les instal·lacions contingudes en aquest projecte seran a càrrec de l'instal·lador.

CONSIDERACIONS TÈCNIQUES DEL PROJECTE

Caracterització i Quantificació de les exigències:

El projecte respon a l'Exigència Bàsica HS-5 Evacuació d'aigües:

1. Es disposaran tancaments hidràulics per impedir el pas de l'aire, contingut a les canonades, cap a l'interior dels locals, sense afectar el fluxe dels residus.
2. Les canonades es faran amb el traçat més senzill possible, amb unes distàncies i pendents que facilitin l'evacuació dels residus i siguin autonetejables, evitant la retenció d'aigües.
3. Els diàmetres són els apropiats pels cabals previsibles en condicions segures.
4. Les xarxes de canonades seran accessibles pel seu manteniment i reparació, allotjades a patinets registrables i amb registres.
5. Es farà servir la ventilació primària amb baixants sobredimensionades per permetre el funcionament dels tancaments hidràulics i l'evacuació dels gasos pudents
6. La instal·lació només s'utilitzarà per l'evacuació d'aigües residuals i pluvials (amb sistema separatiu)

Disseny

1. El sistema evacuarà per gravetat.
2. Està prevista la connexió a xarxa pública unitària.
3. No està prevista l'evacuació de residus agressius.
4. Els tipus de residus que s'abocarà a la xarxa és assimilable al domèstic.

Connexió a la xarxa pública unitària

1. Es farà una connexió de les aigües pluvials i residuals abans de la sortida a la xarxa exterior interposant un tancament hidràulic que impedeixi la transmissió de gasos d'una a l'altre. A partir d'aquesta connexió, com diu el CTE, es farà una canonada unitària que s'unirà a la xarxa pública, encara que es considera més raonable fer connexions independents a la xarxa pública, que permetrien en un futur l'evacuació pública separativa sense afectar a l'edifici.

Criteris bàsics.

Xarxa separativa d'aigües pluvials i residuals (fecals i usades).

La xarxa d'aigües residuals evacuarà directament per gravetat segons les cotes de la xarxa urbana en relació als nivells de sortida de l'edifici.

Quan els serveis i elements necessitin evacuació de forma forçada, per trobar-se a cotes inferiors, ho faran mitjançant bombeig que acabarà connectant amb la xarxa urbana per gravetat.

La petita evacuació dels nuclis de serveis discurrirà pel cel ras de la planta immediatament inferior fins al baixant més proper, tal i com queda indicat als plànols.

Evacuació de condensats dels fan-coils: estan previstos per canonades que recorren a l'interior de les plantes on s'ubiquen els aparells, sempre intentant mantenir la pendent necessària i de manera que s'optimitza el traçat de les xarxes d'evacuació, fins al baixant.

Materials. Per a la xarxa d'evacuació s'utilitzaran materials sense contingut de clor. En casos concrets, canonades de coure (per l'evacuació de condensats) i de polipropilè (PP) amb components mineralitzats per reduir el nivell de soroll que elles mateixes provoquen al conduir l'aigua i aïllades per evitar condensacions. Només en el cas del baixant pluvial, que recorren vistos per les oficines de les plantes tipus, s'utilitzarà acer de fundició.

Tipus de recollida d'aigües sobrants

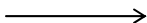
Xarxa d'aigües residuals corresponents a :

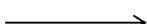
- . Cuartos de Serveis amb WC, rentamans i urinaris
- . Neteja = abocadors
- . Banys assistits
- . Vestuaris

Xarxa d'aigües pluvials:

- . Zones pavimentades espais exteriors.
- . Coberta edifici
- . Recollida de condensats

Destí de les aigües sobrants

Aigües residuals  a claveguera directament.

Aigües pluvials  a claveguera directament.

Consideracions Tècniques.

El conjunt d'instal·lacions s'han projectat tenint en compte les següents consideracions:

- **El sistema de recollida serà separatiu, és a dir, independent per aigües pluvials i residuals (fecals i usades).**
- **S'impedirà que arribin a la xarxa substàncies químiques corrosives o aigües o vapors a temperatura constant superior a 60 °C.**
- **Tots els punts de recollida (d'aparells o de boneres) tant de pluvials com de residuals disposaran de sifó. Únicament els canalons de teulades de sales de màquines recolliran sense sifó.**
- **Les canonades de recollida verticals seran de polipropilè (PP) i les de recollida horitzontal de PP amb paret mineralitzada per aïllar acústicament**
- **Únicament els trams de les canonades de recollida vertical de les aigües pluvials que travessin les oficines de les plantes tipus (canonades vistes), seran d'acer de fundició.**
- **La xarxa soterrada formant clavegueram serà de polipropilè (PP)**
- **Tota l'evacuació es farà per gravetat, tret dels nivells sota rasant.**
- **Les connexions a la xarxa pública es faran previ sifó registrable o pericó sifònic, d'acord amb la normativa municipal.**
- **Es contempla únicament xarxa de ventilació primària.**
- **La pluviometria de càlcul estimada és de 150 litres/ m² hora, superior as l'estimada pel DB-HS-5 (on a l'apèndix B = Isoyeta Barcelona = 50 ⇒ Zona B ⇒ 110 litres/hm². El valor 150 litres/hm² correspon a una Isoyeta 70 Zona B).**

DIMENSIONAT.

Procediment de càlcul

El procediment de càlcul és el contemplat en la fitxa tècnica d'instal·lacions OCI -34 del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya a partir del sistema d'aparells equivalents (A.E.) + inodors W.C. per Col·lectors d'aparells, Baixants, Xarxa horitzontal i Xarxa de ventilació.

D'aquest sistema de càlcul resulta un dimensionat de baixants de diàmetre superior al que contempla l'apartat 4.2 del DB-HS-5, per això, al resultar baixants sobredimensionades (apartat 3.3.3.1.1 DB-HS-5), es considera que el sistema de ventilació primària pot ser l'únic sistema de ventilació en edificis amb menys d'onze plantes i de brancals de desaigüe inferiors a 5 metres.

a) Dimensionat de conductes, segons OCI-34:

- Aigües pluvials:

$$\frac{\text{Superfície construïda (m}^2\text{)}}{25 \text{ m}^2} \cdot 20 \text{ AE} \cdot \frac{\text{Pluviometria (l/hm}^2\text{)}}{100 \text{ l/hm}^2} = \text{N}^\circ \text{ aparells equivalents}$$

- Aparells, segons OCI-34:

<u>Aparell sanitari</u>	<u>Nº aparells equivalents</u>
Lavabo	1
Bany	4
Dutxa	3
Aigüera	3
Safareig	3
Abocador	2 + (assimilat a WC)*
Bidet	2
Urinari	2
Rentaplats	3
Rentadora	3
Inodor	Consideració independent d'aparell

equivalent

* L'assimilació a WC és complementària, en benefici de la seguretat, encara que no consta al sistema de càlcul OCI-34.

- Aparells, segons CTE-DB-HS-5

<u>Aparell sanitari</u>	<u>Unitats Desaigüe UD</u> <u>(per a ús privat)</u>	<u>Unitats Desaigüe UD</u> <u>(per a ús públic)</u>
Lavabo	1	2
Banyera	3	4
Dutxa	2	3
Bidet	2	3
Aigüera	-	2
Aigüera cuina	3	6
Abocador	-	8
Urinari Suspès	-	2
Rentaplats	3	6
Rentadora	3	6
WC amb cisterna	4	5
WC amb fluxòmetre	8	10

Xarxa horitzontal

Per al dimensionat es pren en consideració l'exposat anteriorment, tenint a més a més en compte, el pendent.

La taula s'ha preparat per a un pendent del 2 %. Per a un altre pendent s'aplicaran els següents coeficients que afecten al nº d'aparells equivalents (i inodors si pendent < 2%).

1%.....0,7 3%.....1,2
4%.....1,5

Taula 1 - Dimensionat de la xarxa horitzontal

Diàmetre en mm.	tipus d'evacuació	Quantitat màxima.				
	Nº d'inodors	Inacceptable				
100	Nº d'aparells equivalents	100				
	Nº d'inodors	Inacceptable				
125	Nº d'aparells equivalents	200				
	Nº d'inodors	10				
		0				
150	Nº d'aparells equivalents	400				
		600				
	Nº d'inodors	30				
		0				
200	Nº d'aparells equivalents	500				
		750				
		1200				
	Nº d'inodors	100				
		0				
250	Nº d'aparells equivalents	600				
		900				
		1800				
	Nº d'inodors	300				
		50				
300	Nº d'aparells equivalents	1000				
		1500				
		2000				
		2500				
		3000				
		4000				
		5000				

Xarxa vertical (Baixants)

Taula 2. Dimensionat de la xarxa vertical (baixants)

Diàmetre en mm.	tipus d'evacuació	Quantitat màxima.				
	Nº d'inodors	Inacceptable				
60	Nº d'aparells equivalents	20				
	màxima alçada en m. de columna	10				
	Nº d'inodors	Inacceptable				
80	Nº d'aparells equivalents	100				
	màxima alçada en m. de columna	20				
	Nº d'inodors	5				
		0				
100	Nº d'aparells equivalents	100				
		200				

	màxima alçada en m. de columna	300		30	
	Nº d'inodors	200	15	10	5
125	Nº d'aparells equivalents	400700	480	560	620
	màxima alçada en m. de columna	Sense limitació			
	Nº d'inodors	1000	80	60	40
150	Nº d'aparells equivalents	5001000	600	700	800
	màxima alçada en m. de columna	Sense limitació			
	Nº d'inodors	2000	150	100	50
200	Nº d'aparells equivalents	15003000	1800	2200	2600
	màxima alçada en m. de columna	Sense limitació			

Xarxa de ventilació

Aquesta xarxa consisteix en el conjunt de conductes que permeten la ventilació de la xarxa d'evacuació, assegurant un bon funcionament d'aquesta i eliminar la possibilitat de produir desifonaments. La xarxa de ventilació pot ser primària i secundària.

La primària consisteix en projectar el conducte d'evacuació fins a la coberta o teulada de l'edifici i permetre una entrada d'aire exterior. Es aconsellable utilitzar aquest sistema com a mínim estudiant lògicament el problema de les males olors en la planta última o àtic, mitjançant prolongació per sobre el nivell normal d'ús. Tot i això, quan l'edifici superi les 11 plantes o els brancals de desaigüe arribin o superin als 5 metres, haurà de ser obligat el sistema secundari, es a dir, la col·locació d'una xarxa de muntants paral·lels a la de baixants d'evacuació i enllaçar cada dues plantes entre sí per a permetre la ventilació depenent de la alçada i dels diàmetres dels baixants.

De manera puntual, en aquells casos en que la complexitat de l'edifici no permet resoldre la ventilació dels baixant mitjançant conductes que pugin fins a la planta coberta, s'utilitzaran unes vàlvules d'aireació dels mateixos baixants tipus Wavin Maxivent que disposen a la vegada d'una presa d'aire i d'un mecanisme intern que no permet el retorn de les males olors. Aquestes mateixes vàlvules necessitaran un adaptador que permeti passar del diàmetre dels baixants al de les vàlvules d'aireació (Ø110).

Taula 3. Dimensionat xarxa ventilació

Ø baixant en mm.	Ø columna ventilació	alçada en metres màxima
	50	10
80	60	20
	70	30

100	50	10
	60	20
	70	30
	80	40
115	60	20
	80	40
	100	60
150	80	20
	100	50
	125	70
200	80	20
	100	50
	125	-

Taules de Dimensionat segons el CTE-DB-HS-5.

Per comparació amb el sistema de càlcul OCI s'apliquen els procediments de dimensionat del CTE-DB-HS-5.

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	
Lavabo		1	2	32
Bidé		2	3	32
Ducha		2	3	40
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero		3	-	40
Vertedero		-	8	-
Fuente para beber		-	0.5	-
Sumidero sifónico		1	3	40
Lavavajillas		3	6	40
Lavadora		3	6	40
Cuarto de baño	Inodoro con cisterna	7	-	100
(lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo	Inodoro con cisterna	6	-	100
(lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo tales como bandejas de condensados $1UD \square 0,03dm^3/s$ de caudal estimado.

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos			
Diámetro del desagüe (mm)		Unidades de desagüe UD	
Dato	32	1	Estimad
	40	2	
	50	3	
	60	4	
	80	5	
	100	6	

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	

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

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

Sumideros:

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros:

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta	
Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5%, y para evitar una sobrecarga excesiva en la cubierta.

Canalones:

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h				
Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				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

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

$$F=i/100$$

Siendo

i: la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

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.

Bajantes de aguas pluviales:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

Colectores de aguas pluviales:

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de <i>aguas pluviales</i> para un régimen pluviométrico de 100 mm/h			
Superficie proyectada (m ²)			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

Aplicar el factor f para intensidades $\neq$ 100mm/h

Buidat instal·lacions clima segons RITE 02.8.3

Totes les xarxes de distribució d'aigua han d'estar dissenyades de tal forma que puguin buidar-se total o parcialment. Els buidats parcials de la xarxa es faran usualment per la base de les columnes, per mitjà d'un element, el diàmetre del qual serà, com a mínim, igual a 20mm. El buidat total es farà pel punt més baix de la instal·lació, quan aquest sigui accessible, per mitjà d'un element, el diàmetre del qual es determina a partir de la potència tèrmica de la instal·lació segons la taula següent:

Potència tèrmica de la instal·lació (kW)	Diàmetre nominal mínim de la canonada de buidat (mm)	
	Calor	Fred
$P \leq 50$	20	25
$50 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 500$	32	40
$500 < P$	40	50

La connexió entre la vàlvula de buidat i el desguàs es farà de tal forma que el pas de l'aigua resulti visible.

Es faran servir vàlvules d'esfera, asiento o cilindre, que es protegiran adequadament contra maniobres accidentals.

El buidat d'aigua amb additius perillosos per la salut es farà en un dipòsit de recollida pel seu posterior tractament.

Diàmetres: criteris de càlcul: per aparells equivalents + WC

Nº Aparells equivalents		Diàmetre mínim per ús públic
Rentamans	2	Ø 40
Bidet	3	Ø 40
Dutxa	3	Ø 50
Urinari	2	Ø 40
Banyera	4	Ø 50
Aigüera	2	Ø 40
Aigüera cuina	6	Ø 50
Abocador	8	Ø 110 o 120 segons longitud
WC	---	Ø 110
Rentaplats	6	Ø 50
Rentadora	6	Ø 50
Bonera	3	Ø 50

Diàmetres: criteris de càlculs per a trams horitzontals. Col·lectors per pendent del 2 %

Aigües pluvials horitzontal)	Ø 110	→	fins 100 AE	(Ø mínim
	Ø 125		fins 200 AE	
	Ø 160		fins 600 AE	
	Ø 200		fins 1200 AE	
	Ø 250		fins 1800 AE	
	Ø 300		fins 5000 AE	
Aigües residuals horitzontal)	Ø 160	→	fins 10 WC (màxim nº de WC)	(Ø mínim
			+ admet a més 400 AE	
	Ø 200	fins	30 WC (màxim nº de WC)	+ admet a més 500 AE

Ø 250	fins 100 WC (màxim nº de WC) + admet a més 600 AE
Ø 300	fins 300 WC (màxim nº de WC) + admet a més 1000 AE

Diàmetres: criteris de càlcul per baixants d'aigües pluvials per pluviometria 150 l/hm² i pendent 2%

Ø 110	→ fins 100	AE ≡ 80 m ²
Ø 125	200	AE ≡ 160 m ²
Ø 160	600	AE ≡ 480 m ²
Ø 200	1200	AE ≡ 960 m ²
Ø 250	1800	AE ≡ 1440 m ²
Ø 300	5000	AE ≡ 4000 m ²

$$\frac{150 \text{ l/m}^2\text{h}}{100 \text{ l/m}^2\text{h}} \times \frac{20 \text{ AE}}{25 \text{ m}^2} = 1,2 \text{ AE /m}^2 \quad 1 \text{ AE} = 0,833 \text{ m}^2$$

Resum de diàmetres calculats

A. Baixants = trams verticals

Aigües fecals Ø mínim = 125
 Ø 125 → fins 20 WC (màxim nº de WC) admet a més
 + 400 AE
 o 10 WC + 560 AE o també 5 WC + 620 AE

Aigües pluvials Ø 125 → fins 700 AE ≡ 583 m²
 Ø 160 fins 1000 AE ≡ 833 m²
 Ø 200 fins 3000 AE ≡ 2500 m²
 excepcionals Ø 90 fins 100 AE ≡ 83 m² h < 20 m
 Ø 110 fins 300 AE ≡ 250 m² h < 30 m

B. Petita evacuació

Trams petita evacuació fins a baixant

Ø 40 per 1 rentamans
 Ø 50 per 1 dutxa
 Ø 50 per 2 rentamans
 Ø 50 per 1 pica
 Ø 40 per 1 urinari
 Ø 75 per de 2 dutxes fins a 4 ó 5 dutxes segons longitud
 Ø 75 per 2 urinaris
 Ø 75 per 3 rentamans
 Ø 110 per 1 neteja ≡ abocadors segons longitud
 Ø 125 per 1 neteja ≡ abocadors segons longitud
 Ø 110 per 1 WC
 Ø 160 per 2 WC fins a 5 o 7 WC segons longitud

4.3 Tipus de canonades

PP ecològica monocapa per ús general.

PP insonoritzada per trams per cel ras a llocs compromesos acústicament.

Acer Fundició per baixants pluvials (al seu pas per les oficines de plantes tipus)

Diàmetres disponibles

PP ecològic = tipus NIPREN (Wavin) o equivalent.

PP insonoritzada = tipus ASTOLAN (Wavin) o equivalent.

PP ecològic monocapa	40	50	--	75	--	--	110	125	--
160 Ø (mm).									
PP insonoritzada	--	50	70	--	80	100	--	125	150
- Ø (mm).									

Els diàmetres indicats als plànols i documentació tècnica fan referència al tipus PP monocapa. Quan s'indiqui que han de ser insonoritzats s'haurien de convertir en el Ø idèntic o superior de PP insonoritzada.

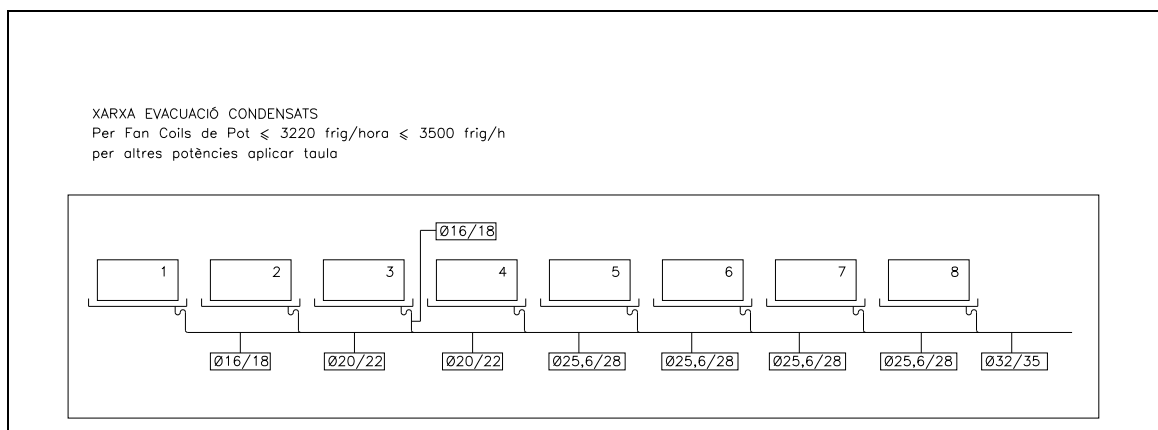
Baixants vistes: únicament estan previstes a la zona d'oficines de les plantes tipus i seran d'acer de fundició. A la resta de l'edifici no estan previstes, però amb caire general serien de coure + tram final. (2m) de ferro fos.

4.4 Connexions a xarxa urbana

Pericons sifònics o sifons segons la normativa municipal de Barcelona.

Criteri de dimensionat de la Xarxa d'Evacuació de Condensats:

Segons la potència màxima de l'aparell o conjunt d'aparell, s'aplicaran els diàmetres següents:



Per potències d'aparells superiors a 3500 frig/h s'aplicarà el criteri de dimensionat següent:

POTÈNCIA MÀXIMA	ØCOURE	ØPP-AL-PP
<3500 Frig/h	Ø16/18	Ø25-3,5-18
<10500 Frig/h	Ø20/22	Ø32-4,5-23
<24500 Frig/h	Ø25,6/28	Ø50-6,9-36,2
<112000 Frig/h	Ø32/35	Ø50-6,9-36,2
>112000 Frig/h	Ø39/42	Ø63-8,5-45,6

Potència màxima = Potència Total Recollida per la xarxa de condensats.

Segons DB CTE HS5 Apartat 4.1.1.1 (2):

"Para desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de equipos de climatización, las bandejas de condensación ... deben tomarse: 1 Ud para 0,03 dm³/s de caudal estimado"

$$1 \text{ UD} = 0,03 \text{ dm}^3/\text{s} \square 108 \text{ dm}^3/\text{hora} \square 108 \text{ litros/hora}$$

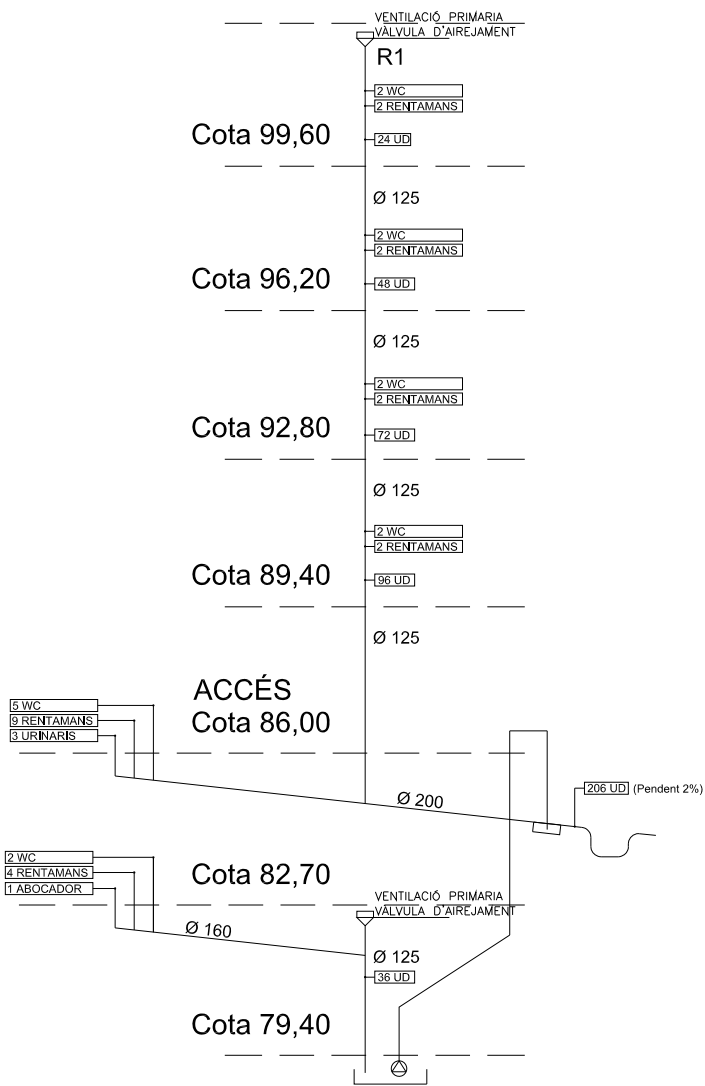
Considerant que per condensar 1 litre d'aigua es precisen 600 frigories:

$$108 \text{ litres/hora} \times 600 \text{ frig/litre condensat} = 64.800 \text{ Frig/h de calor latent} \Rightarrow 1 \text{ UD}$$

S'adjunten esquemes i justificacions dels càlculs realitzats per a la determinació dels diàmetres del baixants i col·lectors pluvials i residuals del projecte.

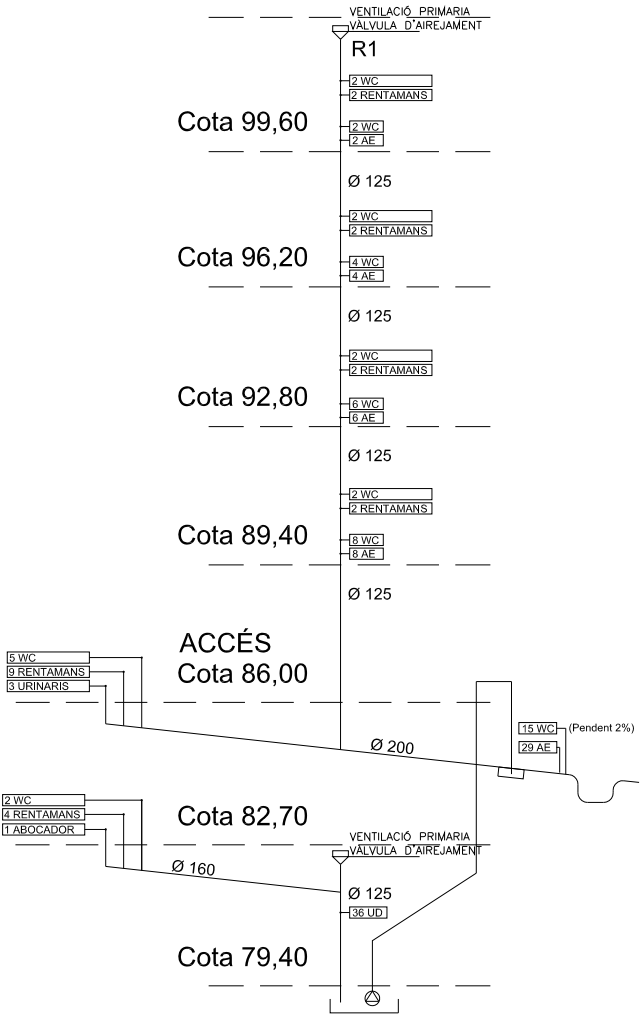
Esquema Evacuació Aigües Residuals

SEGONS CTE DB HS5



Esquema Evacuació Aigües Residuals

SEGONS OCI



DIMENSIONAMENT DE BAIXANTS D'AIGÜES RESIDUALS SEGONS CTE DB HS5

Nº BAIXANT	Planta cota 99,60	Planta cota 96,20	Planta cota 92,80	Planta cota 89,40	Planta cota 86,00	Planta cota 82,70	Total UD	Diàmetre segons CTE	Diàmetre escollit
R1	2 Wc (baixonetre) 20 UD 2 Rentamans 4 UD Total: 24 UD	2 Wc (baixonetre) 20 UD 2 Rentamans 4 UD Total: 24 UD	2 Wc (baixonetre) 20 UD 2 Rentamans 4 UD Total: 24 UD	2 Wc (baixonetre) 20 UD 2 Rentamans 4 UD Total: 24 UD			96 UD	Ø90	Ø125
R2					2 Wc (baixonetre) 20 UD 4 Rentamans 8 UD 1 Abocador 8 UD Total: 36 UD		36 UD	Ø63	Ø125
BOMBEIG						bombeta 36 UD Total: 36 UD	36 UD		

DIMENSIONAMENT DE COL·LECTORS D'AIGÜES RESIDUALS SEGONS CTE DB HS5

TRAM	Planta cota 99,60	Planta cota 96,20	Planta cota 92,80	Planta cota 89,40	Planta cota 86,00	Planta cota 82,70	Total UD	Diàmetre segons CTE	Diàmetre escollit
TRAM 1					4 Wc (baixonetre) 40 UD 1 Rentamans 2 UD Total: 42 UD		41 UD	Ø90	Ø125
TRAM 2					TRAM 1 42 UD 1 Wc (baixonetre) 10 UD 8 Rentamans 16 UD 3 Urinals 3 UD Total: 71 UD R1 96 UD Bombeta 36 UD Total: 206 UD		206 UD	Ø110	Ø200

DIMENSIONAMENT DE BAIXANTS D'AIGÜES RESIDUALS SEGONS OCI 34

Nº BAIXANT	Planta cota 99,60	Planta cota 96,20	Planta cota 92,80	Planta cota 89,40	Planta cota 86,00	Planta cota 82,70	Total AE	Diàmetre segons Cte	Diàmetre escollit
R1	2 Wc 2 AE 2 Rentamans 2 AE Total: 2 AE + 2 WC	2 Wc 2 AE 2 Rentamans 2 AE Total: 2 AE + 2 WC	2 Wc 2 AE 2 Rentamans 2 AE Total: 2 AE + 2 WC	2 Wc 2 AE 2 Rentamans 2 AE Total: 2 AE + 2 WC			8 AE + 8 WC	Ø125	Ø125
R2					2 Wc 2 AE 4 Rentamans 4 AE 1 Abocador 8 AE Total: 6 AE + 2 WC		6 AE + 2 WC	Ø125	Ø125
BOMBEIG						bombeta 6 AE + 2 WC Total: 6 AE + 2 WC	6 AE + 2 WC		

DIMENSIONAMENT DE COL·LECTORS D'AIGÜES RESIDUALS SEGONS OCI-34

TRAM	Planta cota 99,60	Planta cota 96,20	Planta cota 92,80	Planta cota 89,40	Planta cota 86,00	Planta cota 82,70	Total UD	Diàmetre segons CTE	Diàmetre escollit
TRAM 1					4 wc 4 wc 1 Rentamans 1 AE Total: 4 wc + 1 AE		4 AE + 1 WC	Ø160	Ø160
TRAM 2					TRAM 1 4 wc + 1 AE 1 wc 1 wc 8 Rentamans 8 AE 3 Urinals 6 AE Total: 15 wc + 14 AE R1 8 wc + 8 AE Bombeta 2 wc + 6 AE Total: 15 wc + 20 AE		29 AE + 15 WC	Ø200	Ø200

Si es connecten inodors, cap diàmetre de la xarxa serà menor al de la derivació individual d'aquest (segons CTE = Ø100mm). Els baixants i col·lectors són de Polipropilè (PP). Ventilació primària vàlvules d'airejament sota forjat. Pendent dels col·lectors 2%.

DIMENSIONAMENT DE BAIXANTS D'AIGÜES PLUVIALS SEGONS CTE DB HS5

XARXA PLUVIALS	Nº BAIXANT	Superfície Coberta (m2)	f=1/100	Superfície Corregida	Diàmetre segons CTE	Diàmetre escollit
	P1	76,25 m2	1,5	114,37 m2	Ø75	Ø110
	P2	76,25 m2	1,5	114,37 m2	Ø75	Ø110
	P3	85,89 m2	1,5	128,83 m2	Ø75	Ø110
	P4	85,89 m2	1,5	128,83 m2	Ø75	Ø110
	P5	58,79 m2	1,5	88,19 m2	Ø63	Ø110
	P6	66,63 m2	1,5	99,95 m2	Ø63	Ø110
	P7	79,30 m2	1,5	118,95 m2	Ø63	Ø110
	P8	64,95 m2	1,5	97,45m2	Ø63	Ø110
	P9	61,43 m2	1,5	92,15 m2	Ø63	Ø110
	P10	46,60 m2	1,5	69,90 m2	Ø63	Ø110
	P11	80,20 m2	1,5	120,30 m2	Ø63	Ø110
	P12	72,46 m2	1,5	108,69 m2	Ø63	Ø110
	P13 (P1+P10)	122,85 m2	1,5	184,28m2	Ø110	Ø125
	P14 (P6+P2+P7+P8+P4)	372,75 m2	1,5	558,75 m2	Ø160	Ø160

DIMENSIONAMENT ESCOMESA A XARXA URBANA SEGONS CTE DB HS5

Superfície total recollida	854,64 m2	1,5	1281,96 m2	Ø200	Ø200
----------------------------	-----------	-----	------------	------	------

El projecte està situat a Barcelona (li correspon una intensitat pluviomètrica de 110 mm/h segons CTE però en el càlcul s'ha optat per una intensitat pluviomètrica de 150 mm/h)

Els baixants i col·lectors són de Polipropilè (PP). Pendent dels col·lectors del 2%.

Els baixants que van vistos a les plantes tipus d'oficines son d'acer de fundició.

Es preveu Polipropilè insonoritzat pels baixants i col·lectors dins de l'àmbit del auditori.

DIMENSIONAMENT DE BAIXANTS D'AIGÜES PLUVIALS SEGONS OCI-34

	Nº BAIXANT	Superfície Coberta (m2)	FÓRMULA D'APLICACIÓ	Número AE	Diàmetre segons OCI	Diàmetre escollit
XARXA PLUVIALS	P1	76,25 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	92 AE	Ø80	Ø110
	P2	76,25 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	92 AE	Ø80	Ø110
	P3	85,89 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	103 AE	Ø110	Ø110
	P4	85,89 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	103 AE	Ø110	Ø110
	P5	58,79 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	71 AE	Ø80	Ø110
	P6	66,63 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	80 AE	Ø80	Ø110
	P7	79,30 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	96 AE	Ø80	Ø110
	P8	64,95 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	78 AE	Ø80	Ø110
	P9	61,43 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	74 AE	Ø80	Ø110
	P10	46,60 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	56 AE	Ø80	Ø110
	P11	80,20 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	97 AE	Ø80	Ø110
	P12	72,46 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	87 AE	Ø80	Ø110
	P13 (P1+P10)	122,85 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	148 AE	Ø100	Ø125
	P14 (P6+P2+P7+P8+P4)	372,75 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	448 AE	Ø160	Ø160

DIMENSIONAMENT ESCOMESA A XARXA URBANA SEGONS OCI-34

Superfície total recollida	854,64 m2	$N^{\circ} \text{ A.E.} = \frac{150 \text{ l/hm}^2}{100 \text{ l/hm}^2} \times \frac{20 \text{ ae}}{25 \text{ m}^2} \times S \text{ (m}^2\text{)}$	1026 AE	Ø200	Ø200
----------------------------	-----------	--	---------	------	------

El projecte està situat a Barcelona (li correspon una intensitat pluviomètrica de 110 mm/h segons CTE però en el càlcul s'ha optat per una intensitat pluviomètrica de 150 mm/h)

Els baixants i col·lectors són de Polipropilè (PP). Pendent dels col·lectors del 2%.

Els baixants que van vistos a les plantes tipus d'oficines son d'acer de fundició.

Es preveu Polipropilè insonoritzat pels baixants i col·lectors dins de l'àmbit del auditori.

Instal·lació de climatització i ventilació:

ANTECEDENTS:

La present Memòria es refereix al muntatge i posta a punt de les instal·lacions de climatització i ventilació corresponents a l'edifici ubicat a la parcel·la L2 en el Campus Nord de la UPC Rectorat UPC Torregirona, Barcelona.

ABAST DEL PROJECTE

El present projecte inclou :

Sistemes de producció:

- de Fred (unitats refredadores d'aigua)
- de Calor (calderes)

Grups Hidràulics

Bombes recirculadores

Vasos d'expansió

Caixes d'extracció d'aire

Fan Coils

Silenciadors

Reixes i difusors

Comportes d'aire

Comportes tallafocs

Canonades

Aïllaments

Conductes

Valvuleria de tancament i regulació

Enllaços antivibratoris

Connexions

Purgadors

Vàlvules buidat

Sistema de Gestió, Mando i Control Integral

Els aspectes referents a tramitacions, permisos, i legalitzacions de les instal·lacions contingudes en aquest projecte seràn a càrrec del instal·lador.

Proposta:

Es proposen els següents sistemes de climatització:

- Un sistema de climatització amb fan-coils per tots els mòduls d'oficines de les plantes tipus.
- Un climatitzador per tractar l'aire de ventilació que arribarà als fan coils de les oficines.
- Un climatitzador per a la Aula Auditori amb ventilació integrada (presa directa de l'exterior).
- Un climatitzador pel vestíbul d'entrada a l'edifici amb ventilació integrada (presa directa de l'exterior).
- Un climatitzador per la sala de reunions amb ventilació integrada (presa directa des de l'exterior).
- Un sistema de bomba de calor partida tipus cassette 1x1 per a la recepció.
- Un sistema de bomba de calor partida tipus cassette 4x1 per les cabines de traducció i pels vestidors de la sala d'actes
- Un sistema de ventilació-extracció forçada pels magatzems de les plantes inferiors.

L'edifici es tractarà higrotèrmicament a l'estiu i a l'hivern de la següent manera:

Sistemes de climatització de l'edifici:

- Climatització per temporada de calefacció

Planta Cota +99,60	Sistema Fan-coil amb aigua a 4 tubs
Planta Cota +96,20	Sistema Fan-coil amb aigua a 4 tubs
Planta Cota +92,80	Sistema Fan-coil amb aigua a 4 tubs
Planta Cota +89,40	Sistema Fan-coil amb aigua a 4 tubs
Planta Cota +86,00 (accés)	Sistema Fan-coil amb aigua a 4 tubs per sala reunions i vestíbul d'entrada. Sistema Bomba calor partida tipus Cassette per recepció i sales de traducció.
Planta Cota +82,70	Sistema Bomba calor partida tipus Cassette per vestidors.
Planta Cota +79,40	Sistema de ventilació-extracció forçada

- Climatització per temporada de refrigeració

Planta Cota +99,60	Sistema Fan-coil amb aigua a 4 tubs
Planta Cota +96,20	Sistema Fan-coil amb aigua a 4 tubs
Planta Cota +92,80	Sistema Fan-coil amb aigua a 4 tubs
Planta Cota +89,40	Sistema Fan-coil amb aigua a 4 tubs
Planta Cota +86,00 (accés)	Sistema Fan-coil amb aigua a 4 tubs per sala reunions i vestíbul d'entrada. Sistema Bomba calor partida tipus Cassette per recepció i sales de traducció.
Planta Cota +82,70	Sistema Bomba calor partida tipus Cassette per vestidors.
Planta Cota +79,40	Sistema de ventilació-extracció forçada

CÀLCUL DE CÀRREGUES I UNITATS DE TRACTAMENT

El càlcul de les càrregues s'ha realitzat per cada un dels locals i/o zones.
Els criteris de càlcul han estat:

Condicions exteriors:

Hivern: temperatura seca 0°C
Estiu: temperatura 32°C
humitat 63%

Condicions interiors de confort:

Hivern: temperatura seca 22°C
Estiu: temperatura 24°C
humitat 55%

Coeficients de transmissió:

Façanes:

Sup. vidriades: $K = 2,58 \text{ Kcal/h}^\circ\text{Cm}^2$
Sup. opaques: $K = 0,63 \text{ Kcal/h}^\circ\text{Cm}^2$ amb pes estimat de 100
 Kg/m^2

Cobertes:

Sup. opaques: $K = 0,60 \text{ Kcal/h}^\circ\text{Cm}^2$ amb pes estimat de 100
 Kg/m^2

Soleres:

Sup. opaques: $K = 1,2 \text{ Kcal/h}^\circ\text{Cm}^2$

Tancaments interiors (amb espais no climatitzats):

Parets: $K = 2,5 \text{ Kcal/h}^\circ\text{Cm}^2$
Forjats: $K = 1,2 \text{ Kcal/h}^\circ\text{Cm}^2$

Factors solars

Vidre amb protecció: 0,20

Ocupació

Les ocupacions considerades són les següents:

Planta Cota +79,40

Arxiu Sup. Útil: 236 m²
Densitat: 40m²/persona
Ocupació: 6 persones

Arxiu i Magatzem Sup. Útil: 582 m²
Densitat: 40m²/persona
Ocupació: 14 persones

Planta Cota +82,70

Camerinos – Vestidors Sup. Útil: 7,96 m²
Densitat: 2m²/persona
Ocupació: 4 persones

Camerinos – Vestidors	Sup. Útil: 8 m ² Densitat: 2m ² /persona Ocupació: 4 personas
Aula Auditori	Sup. Útil: 235,5 m ² Densitat: 15m ² /persona Ocupació: 190 persones
Instal·lacions	Sense Ocupació
Planta Cota +86,00	
Sala Reunions	Sup. Útil: 63,42 m ² Densitat: 2m ² /persona Ocupació: 32 persones
Vestíbul General	Sup. Útil: 105 m ² Densitat: 2m ² /persona Ocupació: 53 persones
Aula Auditori	Sup. Útil: 235,5 m ² Densitat: 15m ² /persona Ocupació: 190 persones
Instal·lacions	Sense Ocupació
Planta Cota +89,40	
Oficines mòdul petit	Sup. Útil: 19,59 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 2 persones
Oficines mòdul Gran	Sup. Útil: 58,46 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 6 persones
Planta Cota +92,80	
Oficines mòdul petit	Sup. Útil: 19,59 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 2 persones
Oficines mòdul Gran	Sup. Útil: 58,46 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 6 persones
Planta Cota +96,20	
Oficines mòdul petit	Sup. Útil: 19,59 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 2 persones
Oficines mòdul Gran	Sup. Útil: 58,46 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 6 persones
Planta Cota +99,60	
Oficines mòdul petit	Sup. Útil: 19,59 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 2 persones
Oficines mòdul Gran	Sup. Útil: 58,46 m ²

Densitat: $10\text{m}^2/\text{persona}$
Ocupació: 6 persones

Planta Cota +103,00
Plàneta Tècnica

Sense Ocupació

Ventilació

S'ha establert una tasa de ventilació de $45,5\text{ m}^3/\text{h}$ persona en els moduls oficines.
S'ha establert una tasa de ventilació de $35\text{ m}^3/\text{h}$ persona a la sala de reunions.
S'ha establert una tasa de ventilació de $28,8\text{ m}^3/\text{h}$ persona a l'Aula Auditori, vestíbul d'entrada, camerinos, recepció i sales de traducció.

Calor intern

Persones.	Calor sensible:	60 Kcal/h persona
	Calor latent:	40 Kcal/h persona

Il·luminació:	$20\text{ w}/\text{m}^2$
---------------	--------------------------

Potencies ordinadors: impressora 25w)	275 w/ut (torre 225w / pantalla 25w /
--	---------------------------------------

EQUIP DE PRODUCCIÓ.

UNITATS PRODUCTORES DE FRED (Climaveneta)

- Model NECS 0804/SL (Supersilenciada) Pot. Frig: 192,8 kW
(2 ut)

1

- 2 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES: NECS 0804/SL de CLIMAVENETA

PRESTACIONS EN FRED

	unitats	MACS 0412/SL
Rendiment frigorífic	(Kw)	192,8
Potència absorbida pels compressors	(Kw)	70,1
Temperatura aire exterior	(°C)	35,0

EVAPORADOR

Temperatura entrada aigua	(°C)	12,0
Temperatura sortida aigua	(°C)	7,0
Factor de brutícia	(m ² °C/W)	-
Cabal d'aigua	(m ³ /h)	33,2
Pèrdues de carrega	(Kpa)	71,7

VENTILADORS

Número		6
Cabal d'aire	(m ³ /s)	17,9
Potència unitària	(Kw)	0,86

COMPRESSORS

Tipus		Scroll
Número		4
Refrigerant		R410A
Etapes de capacitat		4

DADES ELÈCTRIQUES

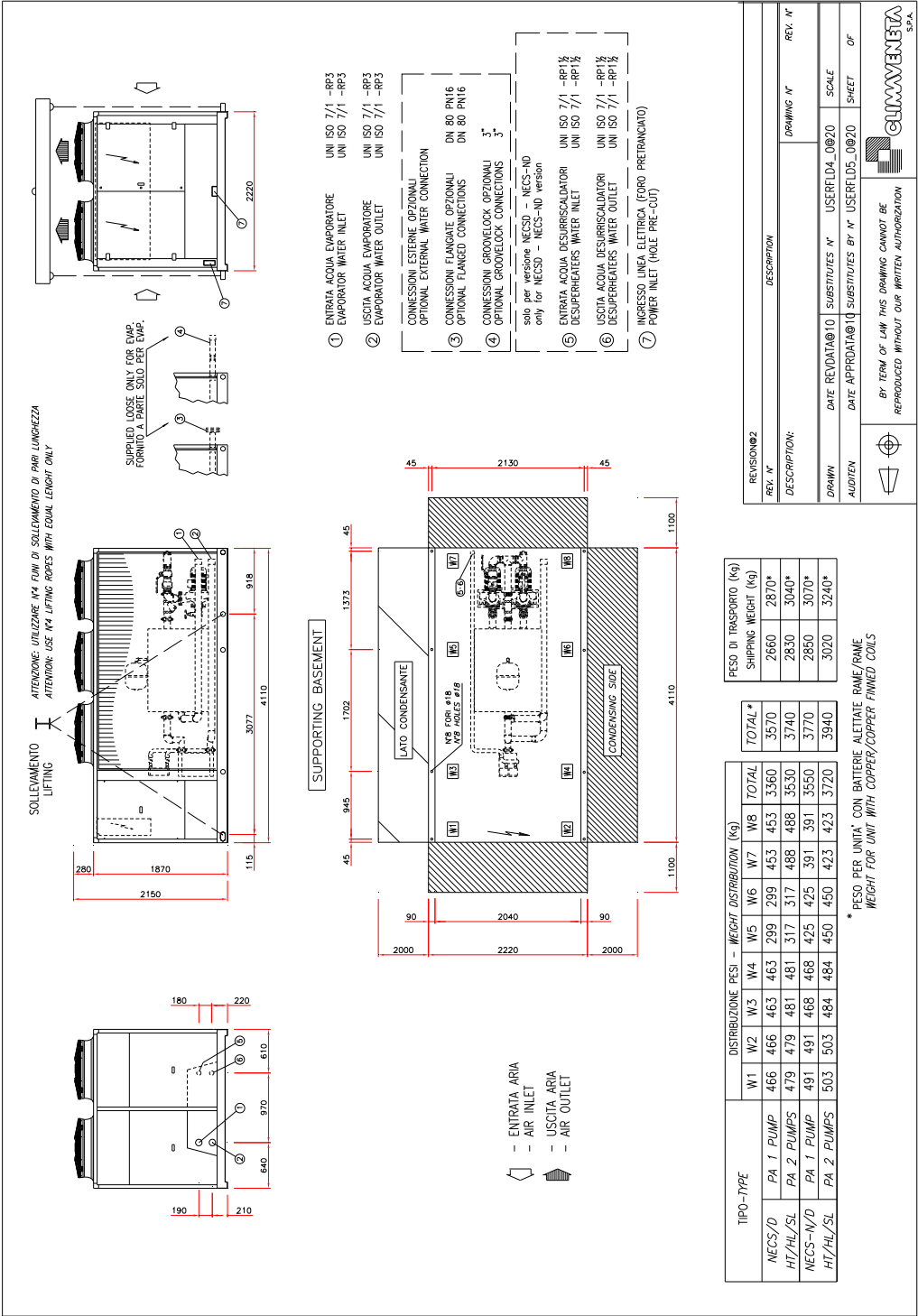
Tensió d'alimentació	(v/f/Hz)	400/3/50
Màxima corrent absorbida	(A)	167
Màxima corrent de punta	(A)	356
Màxima potència absorbida	(Kw)	96

DIMENSIONS I PES

Llargada	(mm)	4110
Alçada	(mm)	2150
Ample	(mm)	2220
Pes	(Kg)	2120

PRESSIÓ SONORA A PLENA CÀRREGA

Bandes de octava (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Total
Modelo	Niveles a presión sonora a 1 metro (dB)								dB(A)



CALDERA (Viessmann)

- 2 Calderes de 1 módulo VITOGAS-200-F.
- Pot. útil total: 96 Kw/ut = 82560 Kcal/h x 2ut = 165.120 Kcal/h
- Rendiment de la combustió: 92%
- ($\Delta T=10^{\circ}\text{C}$)

Datos técnicos Instalación de una sola caldera

Datos técnicos

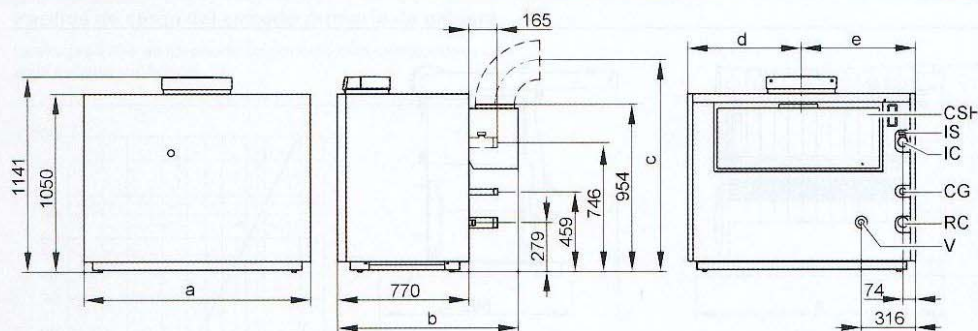
Caldera a gas, modelo B₁₁/B₁₁ BS, categoría II_{2ELL3 P} (A): II_{2H3 B/P}

Potencia térmica útil								
Carga total	kW	72	84	96	108	120	132	144
Carga parcial	kW	46,8	54,6	62,4	70,2	78	85,8	93,6
Carga térmica nominal								
Carga total	kW	78,3	91,3	104,4	117,4	130,4	143,5	156,5
Carga parcial	kW	50,9	59,3	67,8	76,3	84,8	93,2	101,7
Nº de distintivo de homologación		CE 0085 AS 0297						
(A): Nº de registro ÖVGW		G 2.614						
Superficie de transmisión	m ²	6,23	7,25	8,26	9,28	10,3	11,31	12,33
Valor U del aislamiento térmico	W/m ² · K	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Presión de servicio adm.	bar	6	6	6	6	6	6	6
Presión de alimentación de gas (presión nominal)								
Gas natural	mbar	20	20	20	20	20	20	20
GLP	mbar	50	50	50	50	50	50	50
Presión de alimentación de gas máx. adm.								
Gas natural	mbar	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
GLP	mbar	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
Dimensiones totales								
Longitud	mm	770	770	770	770	770	770	770
Longitud total b	mm	1007	1007	1057	1057	1057	1057	1057
Anchura a	mm	1010	1120	1220	1330	1430	1540	1640
Altura sin regulación	mm	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050
Altura con regulación								
Vitotronic 100, modelo KC4 o Vitotronic 200, modelo KW5	mm	1141	1141	1141	1141	1141	1141	1141
Vitotronic 100, modelo GC1 o Vitotronic 300, modelo GW2	mm	1226	1226	1226	1226	1226	1226	1226
Altura con tubo acodado de salida de humos c	mm	1302	1342	1371	1371	1404	1404	1404
Longitud del cuerpo de la caldera	mm	861	861	861	861	861	861	861
Dimensiones de los elementos								
Elemento lateral an. x al x pr.	mm	120 x 734 x 557						
Elemento intermedio an. x al. x pr.	mm	105 x 585 x 557						
Nº de elementos de fundición	unidades	7	8	9	10	11	12	13
Número de tubos del quemador	unidades	6	7	8	9	10	11	12
Peso del cuerpo de la caldera	kg	324	365	406	447	488	529	570
Peso total	kg	388	435	483	533	585	631	679
con aislamiento térmico, quemador y regulación de caldera								
Volumen de agua de la caldera	litros	37,6	43,0	48,3	53,6	59,0	64,3	69,6
Conexiones de la caldera								
Impulsión y retorno de caldera	R	2	2	2	2	2	2	2
Impulsión de seguridad	G	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½
Conexión de vaciado	R	1	1	1	1	1	1	1
Diámetro interior de la tubería al depósito de expansión	DN	20	20	20	20	20	20	20
	R	¾	¾	¾	¾	¾	¾	¾
Válvula de seguridad	DN	20	20	20	25	25	25	25
	R	¾	¾	¾	1	1	1	1
Conducto de expulsión	DN	25	25	25	32	32	32	32
	R	1	1	1	1¼	1¼	1¼	1¼
Conexión de gas	R	1	1	1	1	1	1	1

Datos técnicos Instalación de una sola caldera (continuación)

Dimensiones de la caldera con aislamiento térmico y regulación de caldera

Con Vitotronic 100, modelo KC4 o Vitotronic 200, modelo KW5



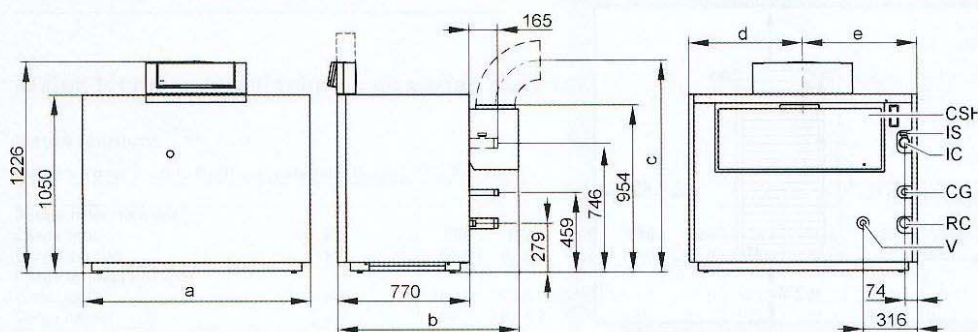
CV Conexión de vaciado y depósito de expansión
CG Conexión de gas
RC Retorno de caldera

IC Impulsión de caldera
CSH Caja de salida de humos
IS Impulsión de seguridad

Tabla de dimensiones

Potencia térmica útil	kW	72	84	96	108	120	132	144
a	mm	1010	1120	1220	1330	1430	1540	1640
b	mm	1007	1007	1057	1057	1057	1057	1057
c	mm	1302	1342	1371	1371	1404	1404	1404
d	mm	484	542	589	647	694	752	799
e	mm	526	579	631	684	736	789	841

Vitotronic 100, modelo GC1 o Vitotronic 300, modelo GW2



CV Conexión de vaciado y depósito de expansión
CG Conexión de gas
RC Retorno de caldera

IC Impulsión de caldera
CSH Caja de salida de humos
IS Impulsión de seguridad

Tabla de dimensiones

Potencia térmica útil	kW	72	84	96	108	120	132	144
a	mm	1010	1120	1220	1330	1430	1540	1640
b	mm	1007	1007	1057	1057	1057	1057	1057
c	mm	1302	1342	1371	1371	1404	1404	1404
d	mm	484	542	589	647	694	752	799
e	mm	526	579	631	684	736	789	841

GRUP HIDRÀULIC

Grup hidràulic complet inclòs dintre carcassa de cadascuna de les unitats productores de fred (Climaveneta)

- Inclou: 2 bombes hidràuliques de pressió standard i baix nivell sonor
Vas d'expansió
Dipòsit inèrcia

BOMBES CIRCULADORES

Bombes circuladores (Sedical)

- Bombes recirculadores de calefacció
 - Circuit Primari Caldera 1 2 ut
 - Circuit Primari Caldera 2 2 ut
 - Circuit 1 Fan Coils Oficines 2 ut
 - Circuit 2 Climatitzador Aire Primari (oficines) 2 ut
 - Circuit 3 Climatitzador Aula Auditori 2 ut
 - Circuit 4 Sala Reunions + Vestíbul d'entrada 2 ut

- Bombes recirculadores de refrigeració
 - Circuit Primari Bomba Refredadora 1 2 ut (incloses en kit hidràulic)
 - Circuit Primari Bomba Refredadora 2 2 ut (incloses en kit hidràulic)
 - Circuit 1 Fan Coils Oficines 2 ut
 - Circuit 2 Climatitzador Aire Primari (oficines) 2 ut
 - Circuit 3 Climatitzador Aula Auditori 2 ut
 - Circuit 4 Sala Reunions + Vestíbul d'entrada 2 ut

BOMBES CIRCULADORES

Bombes calefacció

Circuits Primari Caldera 1

2 unitats.

MODEL:
CABAL: = **7,224 m³/h** = 2,01 l/s (72.240 Kcal/h a 10°C) □ 84 Kw
PRESSIÓ:
Canonades: 20 m x 20 mm/m = 0,40 mcda
Caldera =
0,47 mcda.
Valvuleria + Accessoris =
4,00 mcda
Total: = **4,87 mcda.**

Circuits Primari Caldera 2

2 unitats.

MODEL:
CABAL: = **7,224 m³/h** = 2,01 l/s (72.240 Kcal/h a 10°C) □ 84 Kw
PRESSIÓ:
Canonades: 20 m x 20 mm/m = 0,40 mcda
Caldera =
0,47 mcda.
Valvuleria + Accessoris =
4,00 mcda
Total: = **4,87 mcda.**

Circuit 1 Fan Coils Oficines

2 unitats.

MODEL:
CABAL: = **2,97 m³/h** = 0,825 l/s (29.659,15 Kcal/h a 10°C)
PRESSIÓ:
Canonades: Coberta 6x2 = 12 m
Plantes 28x3 = 84 m
Montants 15x3 = 45 m
Total: 141 m x 20 mm/m =
2,82 mcda.
Accessoris = 2,82 mcda.
Valvuleria = 2,00 mcda
Total: = **7,64 mcda.**

MÒDULS PETITS

Potència mòdul petit (Oest)

C. S. Local 381,26 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 3 plantes
= 5.718,90 Kcal/h

Potència mòdul petit (Oest) cantonada nord

C. S. Local 1.143,51 Kcal/h modul x 1 mòdul/planta x 3 plantes
= 3.430,53 Kcal/h

Potència mòdul petit (Oest) sota coberta

C. S. Local 639,76 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 1 planta
= 3.198,80 Kcal/h

Potència mòdul petit (Oest) cantonada nord sota coberta
C. S. Local 1.272,92 Kcal/h modul x 1 mòdul/planta x 1 planta
= 1.272,92 Kcal/h

TOTAL MÒDULS PETITS =13.621,15

Kcal/h

MÒDULS GRANS

Potència mòdul gran (Eest)
C. S. Local 381,26 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 3 plantes
= 5.718,90 Kcal/h

Potència mòdul gran (Est) cantonada nord
C. S. Local 1.524,60 Kcal/h modul x 1 mòdul/planta x 3 plantes
= 4.573,80 Kcal/h

Potència mòdul gran (Est) sota coberta
C. S. Local 766,92 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 1 planta
= 3.834,60 Kcal/h

Potència mòdul gran (Est) cantonada nord sota coberta
C. S. Local 1.910,70 Kcal/h modul x 1 mòdul/planta x 1 planta
= 1.910,70 Kcal/h

TOTAL MÒDULS GRANS =16.038,00

Kcal/h

TOTAL FAN COILS

=29.659,15Kcal/h

Circuit 2

2 unitats.

Climatitzador Aire Primari (oficines)

MODEL:

CABAL: = **6,41 m³/h** = 1,782 l/s (64.152 Kcal/h a 10°C)

PRESSIÓ:

Canonades: Coberta $\frac{15 \times 2 = 30 \text{ m}}{30 \text{ m} \times 20 \text{ mm/m}}$
Total:

= 0,60 mcda.

Accessoris (bateria + altres) = 2,3 + altres
= 2,60 mcda.Valvuleria = 2,00 mcda.
Total: = **5,20****mcda.****MÒDULS PETITS**

Potència mòdul petit (Oest)

C. S. Ventilació 1.188,00 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 3
planta = 17.820,00 Kcal/h

Potència mòdul petit (Oest) cantonada nord

C. S. Ventilació 1.188,00 Kcal/h modul x 1 mòduls/planta x 3
planta = 3.564,00 Kcal/h

Potència mòdul petit (Oest) sota coberta

C. S. Ventilació 1.188,00 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 1
planta = 5.940,00 Kcal/h

Potència mòdul petit (Oest) cantonada nord sota coberta

C. S. Ventilació 1.188,00 Kcal/h modul x 1 mòduls/planta x 1
planta = 1.188,00 Kcal/h**TOTAL MÒDULS PETITS = 28.512,00 Kcal/h****MÒDULS GRANS**

Potència mòdul gran (Est)

C. S. Local 1485,00 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 3 plantes
= 22.275,00 Kcal/h

Potència mòdul gran (Est) cantonada nord

C. S. Local 1485,00 Kcal/h modul x 1 mòdul/planta x 3 plantes
= 4.455,00 Kcal/h

Potència mòdul gran (Est) sota coberta

C. S. Local 1485,00 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 1 planta
= 7.425,00 Kcal/h

Potència mòdul gran (Est) cantonada nord sota coberta

C. S. Local 1485,00 Kcal/h modul x 1 mòdul/planta x 1 planta
= 1.485,00 Kcal/h**TOTAL MÒDULS GRANS = 35.640,00 Kcal/h**

TOTAL	AIRE	PRIMARI	OFICINES
= 64.152,00 Kcal/h			

Circuit 3

2 unitats.

Climatitzador Sala Actes

MODEL:

CABAL: = **3,69 m³/h** = 1,024 l/s (36.861,22 Kcal/h a 10°C)

PRESSIÓ:

Canonades: Coberta 6x2 = 12 m
 Plantes 50x2 = 100 m
 Montants 20x2 = 40 m
 Total: 152 m x 20 mm/m =

3,04 mcda.

Accessoris (Bateria + altres) = 2,30 + altres
 = 3,04 mcda.

Valvuleria = 2,00 mcda
 Total: = **8,08**

mcda.

Circuit 4

2 unitats.

Climatitzador Fan Coils

Sala reunions + Vestíbuls

MODEL:

CABAL: = **1,68 m³/h** = 0,467 l/s (7.967,52 +
 8.817,82 = 16.785,34 Kcal/h a 10°C)

PRESSIÓ:

Canonades: Coberta 6x2 = 12 m
 Plantes 25x2 = 50 m
 Montants 20x2 = 40 m
 Total: 102 m x 20 mm/m =

2,04 mcda.

Accessoris (Bateria + altres) = 2,3 + altres
 = 2,60 mcda.

Valvuleria = 2,00 mcda
 Total: = **6,64**

mcda.

BOMBES CIRCULADORES

[Bombes refrigeració](#)

Circuits Primari

Bomba Refredadora 1

2 uts (en KIT

[HIDRÀULIC\).](#)

MODEL:

CABAL: = 12,18 l/s

PRESSIÓ:

Canonades: 20 m x 20 mm/m =
 0,40 mcda

Intercanviador Bomba Refredadora =

6,00 mcda

Valvuleria + Accessoris =

4,00 mcda

Total: = 10,40

mcda

Circuits Primari

Bomba Refredadora 2

2 uts (en KIT

[HIDRÀULIC\).](#)

MODEL:

CABAL: = 12,18 l/s

PRESSIÓ:

Canonades: 20 m x 20 mm/m =
 0,40 mcda

Intercanviador Bomba Refredadora =

6,00 mcda

Valvuleria + Accessoris	=
<u>4,00 mcda</u>	
mcda	Total: = 10,40

Circuit 1

2 unitats.

Fan Coils Oficines

MODEL:
 CABAL: = **25,11 m³/h** = 6,98 l/s (125.520 Kcal/h a 5°C)
 PRESSIÓ:
 Canonades: Coberta 6x2 = 12 m
 Plantes 28x3 = 84 m
 Montants 15x3 = 45 m
 Total: 141 m x 20 mm/m =
 2,82 mcda.
 Accessoris = 2,82 mcda.
 Valvuleria = 2,00 mcda
 Total: = **7,64 mcda.**

MÒDULS PETITS

Potència mòdul petit (Oest)
 C. S. Local 2.331,47 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 3 plantes
 = 34.972,05 Kcal/h
 Potència mòdul petit (Oest) cantonada nord
 C. S. Local 2.672,24 Kcal/h modul x 1 mòdul/planta x 3 plantes
 = 8.016,72 Kcal/h

Potència mòdul petit (Oest) sota coberta
 C. S. Local 2.247,06 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 1 planta
 = 11.235,30 Kcal/h
 Potència mòdul petit (Oest) cantonada nord sota coberta
 C. S. Local 2.806,23 Kcal/h modul x 1 mòdul/planta x 1 planta
 = 2.806,23 Kcal/h

TOTAL MÒDULS PETITS = 57.030,30

Kcal/h

MÒDULS GRANS

Potència mòdul gran (Est)
 C. S. Local 2.788,02 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 3 plantes
 = 41.820,30 Kcal/h
 Potència mòdul gran (Est) cantonada nord
 C. S. Local 3.211,29 Kcal/h modul x 1 mòdul/planta x 3 plantes
 = 9.633,87 Kcal/h

Potència mòdul gran (Est) sota coberta
 C. S. Local 2.768,73 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 1 planta
 = 13.843,65 Kcal/h
 Potència mòdul gran (Est) cantonada nord sota coberta
 C. S. Local 3.192,00 Kcal/h modul x 1 mòdul/planta x 1 planta
 = 3.192,00 Kcal/h

TOTAL MÒDULS GRANS = 68.489,82

Kcal/h

TOTAL FAN COILS
=125.520,12Kcal/h

Circuit 2

2 unitats.

Climatitzador Aire Primario (oficines)

MODEL:
 CABAL: = **17,27 m³/h** = 4,80 l/s (86.313,60 Kcal/h a 5°C)
 PRESSIÓ:
 Canonades: Coberta 15x2 = 30 m
 Total: 30 m x 20 mm/m
 = 0,60 mcda.
 Accessoris (Bateria + altres) = 2,8 + 0,6 =
 3,40 mcda.
 Valvuleria = 2,00 mcda.
 Total: = **5,00 mcda.**

mcda.

MÒDULS PETITS

Potència mòdul petit (Oest)

C. S. Ventilació 1.598,40 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 3 planta = 23.976,00 Kcal/h

Potència mòdul petit (Oest) cantonada nord

C. S. Ventilació 1.598,40 Kcal/h modul x 1 mòduls/planta x 3 planta = 4.795,20 Kcal/h

Potència mòdul petit (Oest) sota coberta

C. S. Ventilació 1.598,40 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 1 planta = 7.992,00 Kcal/h

Potència mòdul petit (Oest) cantonada nord sota coberta

C. S. Ventilació 1.598,40 Kcal/h modul x 1 mòduls/planta x 1 planta = 1.598,40 Kcal/h

TOTAL MÒDULS PETITS =38.361,60 Kcal/h

MÒDULS GRANS

Potència mòdul gran (Est)

C. S. Local 1.998,00 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 3 plantes = 29.970,00 Kcal/h

Potència mòdul gran (Est) cantonada nord

C. S. Local 1.998,00 Kcal/h modul x 1 mòdul/planta x 3 plantes = 5.994,00 Kcal/h

Potència mòdul gran (Est) sota coberta

C. S. Local 1.998,00 Kcal/h modul x 5 mòduls/planta x 1 planta = 9.990,00 Kcal/h

Potència mòdul gran (Est) cantonada nord sota coberta

C. S. Local 1.998,00 Kcal/h modul x 1 mòdul/planta x 1 planta = 1.998,00 Kcal/h

TOTAL MÒDULS GRANS =47.952,00 Kcal/h

TOTAL AIRE PRIMARI OFICINES
=86.313,20Kcal/h

Circuit 3

2 unitats.

Climatitzador Sala Actes

MODEL:

CABAL: = **15,91 m³/h** = 4,42 l/s (79.577 Kcal/h a 5°C)

PRESSIÓ:

Canonades: Coberta 6x2 = 12 m
 Plantes 50x2 = 100 m
 Montants 20x2 = 40 m

Total: 152 m x 20 mm/m =

3,04 mcda.

Accessoris (Bateria + altres) = 2,8 + altres

= 3,50 mcda.

Valvuleria

= 2,00 mcdaTotal: = **8,54****mcda.****Circuit 4**

2 unitats.

Climatitzador Fan Coils**Sala reunions + Vestíbuls**

MODEL:

CABAL: = **7,24 m³/h** = 2,01 l/s (18.811,20 + 17.346,40 = 36.157,60 Kcal/h a 5°C)

PRESSIÓ:

Canonades: Coberta 6x2 = 12 m
 Plantes 25x2 = 50 m
 Montants 20x2 = 40 m

Total: 102 m x 20 mm/m =

2,04 mcda.

Accessoris (Bateria + altres) = 2,3 + 0,3

=

2,60 mcda.

Valvuleria

= 2,00 mcdaTotal: = **6,64****mcda.**

Descripció detallada de cadascun dels equips:

Resum de totes les bombes hidràuliques.

Pos	UD	MODELO	VARIADOR DE FRECUENCIA	~	R.P.M.	TIPO DE ROTOR	SIMPLE O DOBLE	RODETE O VELOCIDAD	CAUDAL m3/h	P. CARGA mca	POTENCIA CONSUMIDA kW	NPSH mca
1	2	SP 40/8 - B	No	T	2680	HUMEDO	SIMPLE	VEL. 2	7.22	4.87	0.31	7.50
2	2	SP 40/8 - B	No	T	2680	HUMEDO	SIMPLE	VEL. 2	7.22	4.87	0.31	7.50
3	2	SP 40/10 - B	No	T	2550	HUMEDO	SIMPLE	VEL. 2	2.97	7.64	0.31	7.50
4	2	SP 40/8 - B	No	T	2680	HUMEDO	SIMPLE	VEL. 2	6.41	5.20	0.30	7.50
5	2	SP 40/10 - B	No	T	2550	HUMEDO	SIMPLE	VEL. 2	3.69	8.08	0.32	7.50
6	2	SP 30/8T - B	No	T	2750	HUMEDO	SIMPLE	VEL. 2	1.68	6.64	0.18	1.35
7	2	SIM 80/270.1-2.2/K	No	T	1450	SECO	SIMPLE	212	43.84	10.40	2.38	4.40
8	2	SIM 80/270.1-2.2/K	No	T	1450	SECO	SIMPLE	212	43.84	10.40	2.38	4.40
9	2	SIM 65/190.1-1.1/K	No	T	1450	SECO	SIMPLE	171	25.11	7.64	0.91	2.06
10	2	SIM 50/150.1-0.37/K	No	T	1450	SECO	SIMPLE	149	17.27	5.00	0.47	3.54
11	2	SIM 50/265.1-1.1/K	No	T	1450	SECO	SIMPLE	175	15.91	8.54	0.84	2.51
12	2	SIM 50/150.1-0.25/K	No	T	1450	SECO	SIMPLE	148	7.24	6.64	0.30	1.74

BOMBES CIRCULADORES CALOR

Circuit Primari Caldera 1

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SP 40/8 - B

Descripción del producto

Bomba de circulación de agua caliente y fría para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

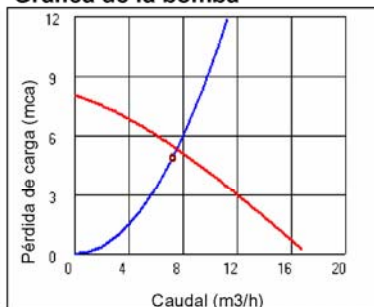
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
Fluido : AGUA
Rotor : HÚMEDO
Tipo : SIMPLE
Caudal : 7.2 m³/h
Pérdida de carga : 4.9 mca
Temperatura de trabajo : 90.0 °C
Posición : CALDERA 1

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SP 40/8 - B
Caudal : 7.6 m³/h
Pérdida de carga : 5.3 mca
Presión de aspiración : 7.5 Hmín (m)
Nivel sonoro : 40 dB(A)
Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

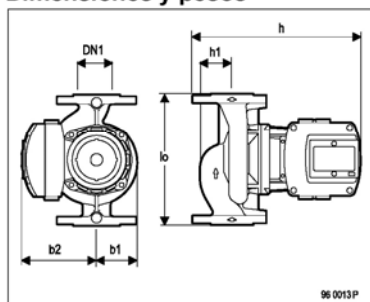


Motor

Nº de velocidades : 2
Velocidad de trabajo : 2
Revoluciones : 2680 rpm
Tensión de alimentación : Trifásica
Potencia consumida (P1) : 0.31 kW
Protección : IP 44
Aislamiento : Clase H
Intensidad : 0.60 A

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

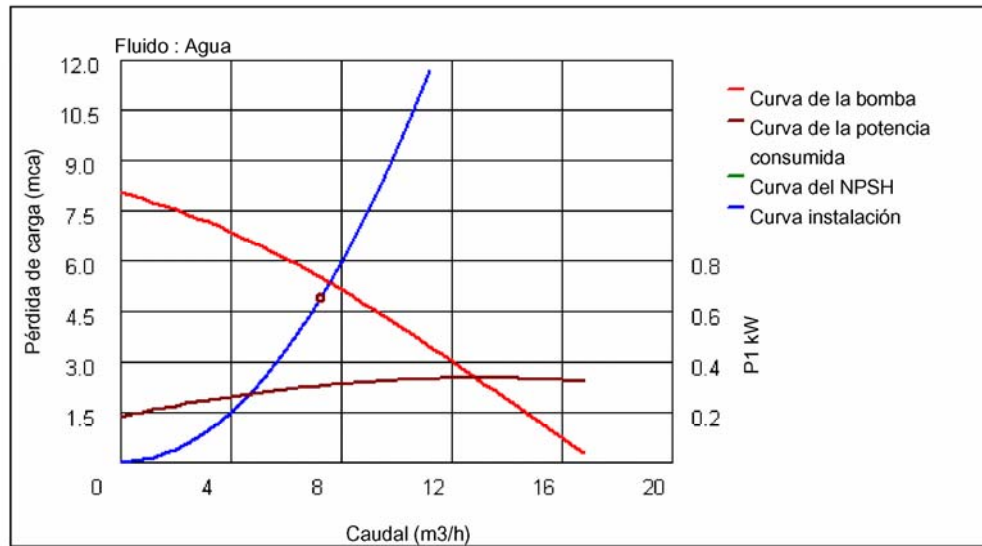
Cuerpo de la bomba : GG 20
Rodete : Polisulfón
Eje : Acero inoxidable 14305
Cojinetes : Cerámica
Juntas : EPDM
Conexiones : DN 40
Presión de trabajo : 6 bar
Temperaturas : Máx + 140°C / Mín - 20°C

Lo mm	b1 mm	b2 mm	h mm	h1 mm	PESO kg
250.0	78.0	141.0	318.0	61.0	11.0

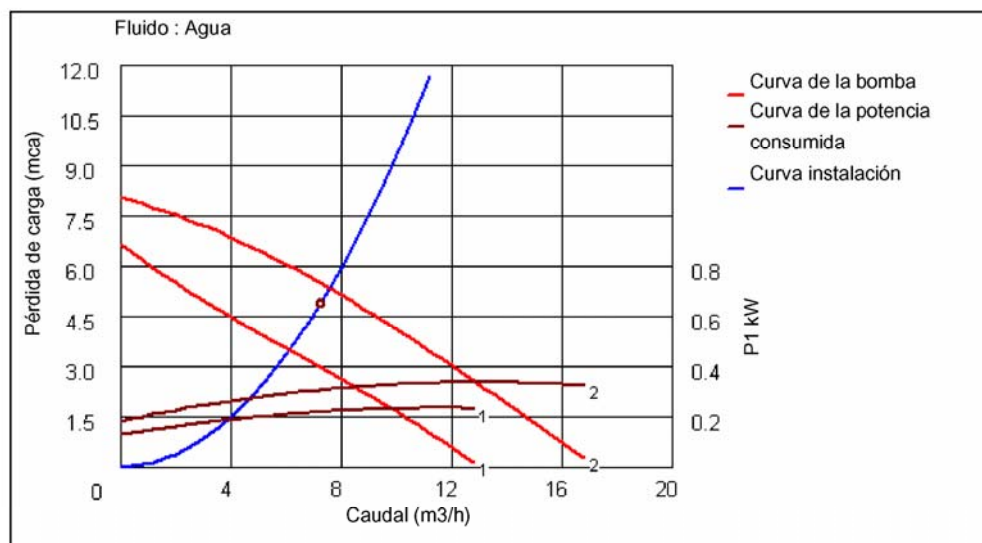


SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SEDICAL SP 40/8 - B

CURVA DE LA BOMBA EN LA VELOCIDAD 2



CAMPO DE TRABAJO DE LA BOMBA



Circuit Primari Caldera 2

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SP 40/8 - B

Descripción del producto

Bomba de circulación de agua caliente y fría para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

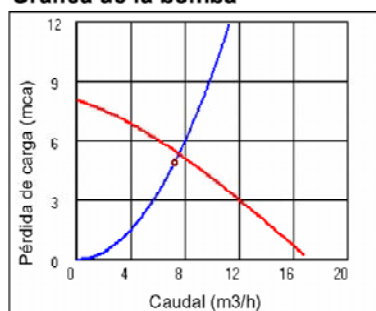
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : HÚMEDO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 7.2 m³/h
 Pérdida de carga : 4.9 mca
 Temperatura de trabajo : 90.0 °C
 Posición : CALDERA 2

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SP 40/8 - B
 Caudal : 7.6 m³/h
 Pérdida de carga : 5.3 mca
 Presión de aspiración : 7.5 Hmín (m)
 Nivel sonoro : 40 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

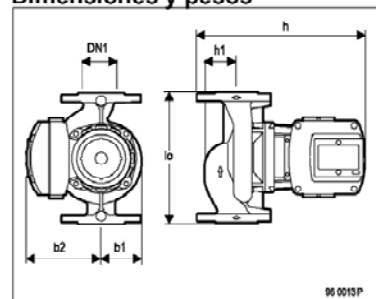


Motor

Nº de velocidades : 2
 Velocidad de trabajo : 2
 Revoluciones : 2680 rpm
 Tensión de alimentación : Trifásica
 Potencia consumida (P1) : 0.31 kW
 Protección : IP 44
 Aislamiento : Clase H
 Intensidad : 0.60 A

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

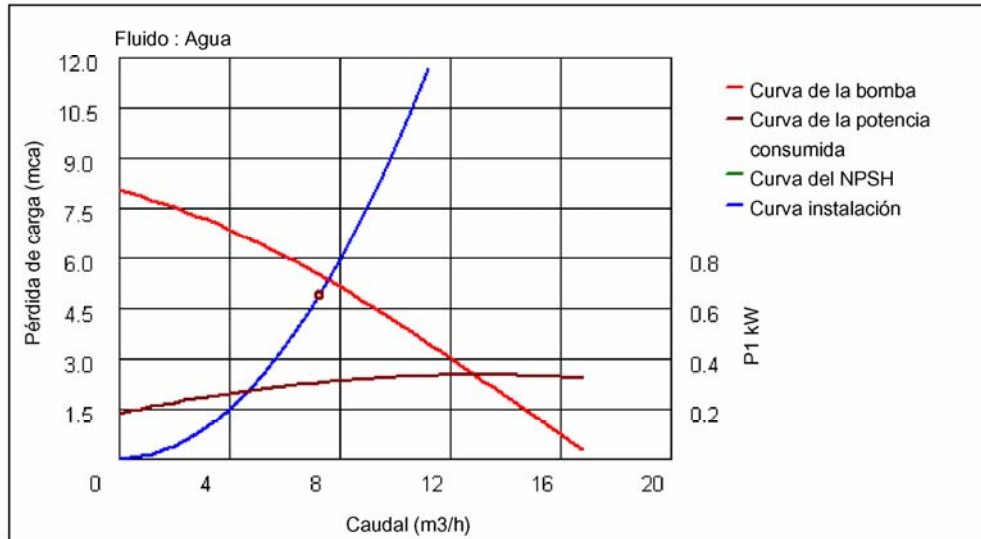
Cuerpo de la bomba : GG 20
 Rodete : Polisulfón
 Eje : Acero inoxidable 14305
 Cojinetes : Cerámica
 Juntas : EPDM
 Conexiones : DN 40
 Presión de trabajo : 6 bar
 Temperaturas : Máx + 140°C / Mín - 20°C

Lo mm	b1 mm	b2 mm	h mm	h1 mm	PESO kg
250.0	78.0	141.0	318.0	61.0	11.0

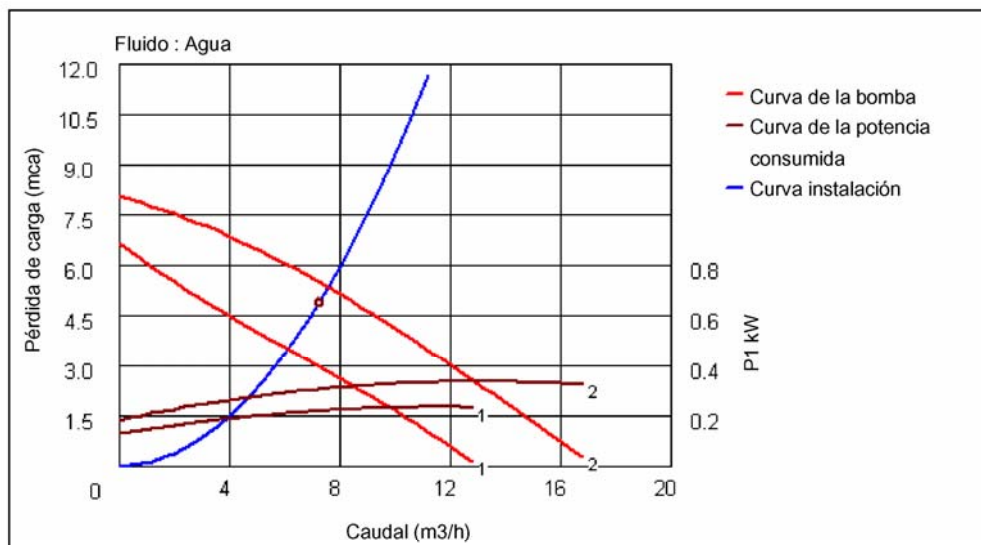


SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SEDICAL SP 40/8 - B

CURVA DE LA BOMBA EN LA VELOCIDAD 2



CAMPO DE TRABAJO DE LA BOMBA



Circuit 1 Fan Coils Oficines. CALOR

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SP 40/10 - B

Descripción del producto

Bomba de circulación de agua caliente y fría para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

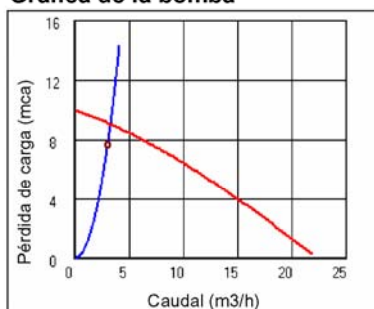
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : HÚMEDO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 3.0 m³/h
 Pérdida de carga : 7.6 mca
 Temperatura de trabajo : 90.0 °C
 Posición : FANCOILS OFICINES

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SP 40/10 - B
 Caudal : 3.2 m³/h
 Pérdida de carga : 9.0 mca
 Presión de aspiración : 7.5 Hmín (m)
 Nivel sonoro : 41 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

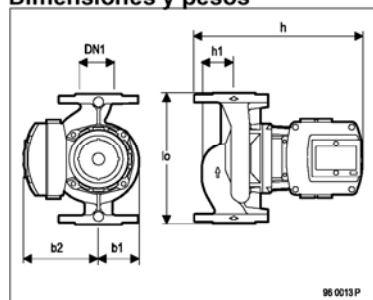


Motor

Nº de velocidades : 2
 Velocidad de trabajo : 2
 Revoluciones : 2550 rpm
 Tensión de alimentación : Trifásica
 Potencia consumida (P1) : 0.31 kW
 Protección : IP 44
 Aislamiento : Clase H
 Intensidad : 0.80 A

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

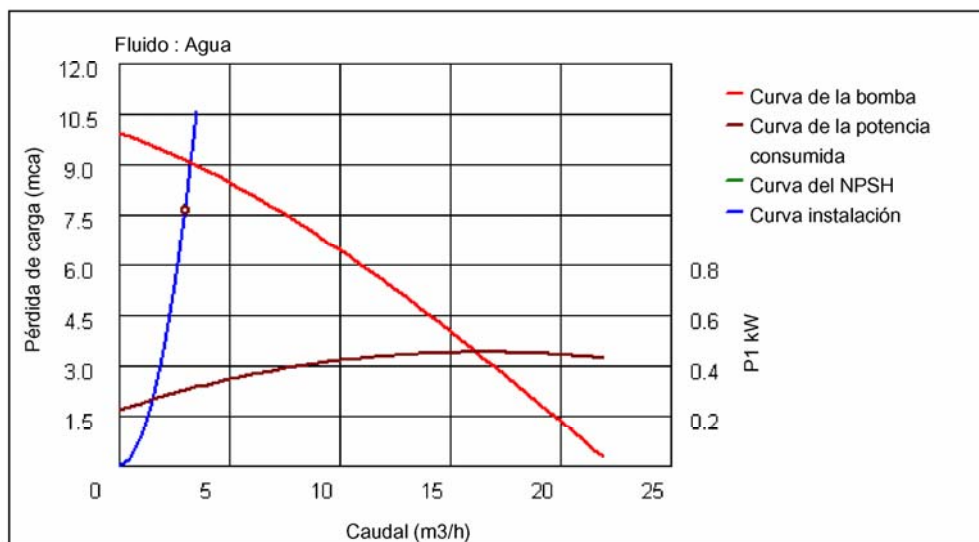
Cuerpo de la bomba : GG 20
 Rodete : Polisulfón
 Eje : Acero inoxidable 14305
 Cojinetes : Cerámica
 Juntas : EPDM
 Conexiones : DN 40
 Presión de trabajo : 6 bar
 Temperaturas : Máx + 140°C / Mín - 20°C

Lo mm	b1 mm	b2 mm	h mm	h1 mm	PESO kg
280.0	78.0	141.0	318.0	61.0	15.7

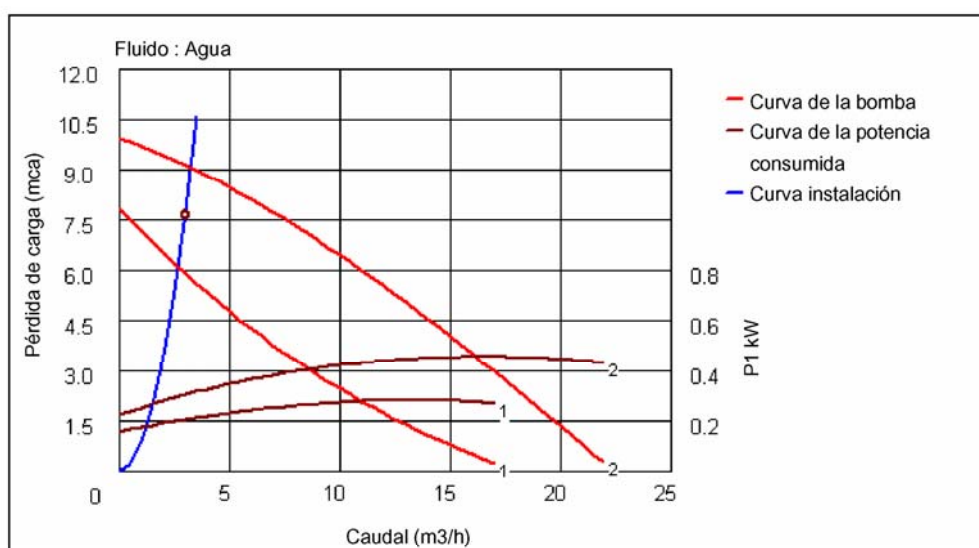


SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SEDICAL SP 40/10 - B

CURVA DE LA BOMBA EN LA VELOCIDAD 2



CAMPO DE TRABAJO DE LA BOMBA



Circuit 2 Climatizador Aire Primari (oficines) CALOR

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SP 40/8 - B

Descripción del producto

Bomba de circulación de agua caliente y fría para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

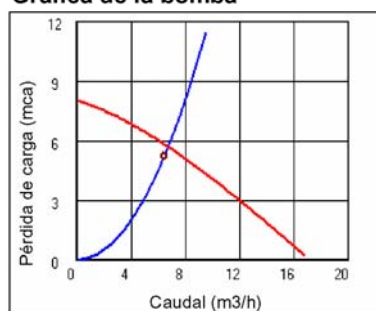
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : HÚMEDO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 6.4 m³/h
 Pérdida de carga : 5.2 mca
 Temperatura de trabajo : 90.0 °C
 Posición : CLIMATIT AIRE PRIMARI

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SP 40/8 - B
 Caudal : 6.7 m³/h
 Pérdida de carga : 5.7 mca
 Presión de aspiración : 7.5 Hmín (m)
 Nivel sonoro : 40 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

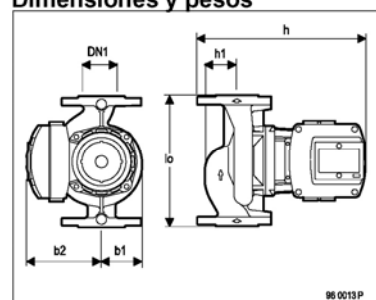


Motor

Nº de velocidades : 2
 Velocidad de trabajo : 2
 Revoluciones : 2680 rpm
 Tensión de alimentación : Trifásica
 Potencia consumida (P1) : 0.30 kW
 Protección : IP 44
 Aislamiento : Clase H
 Intensidad : 0.60 A

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

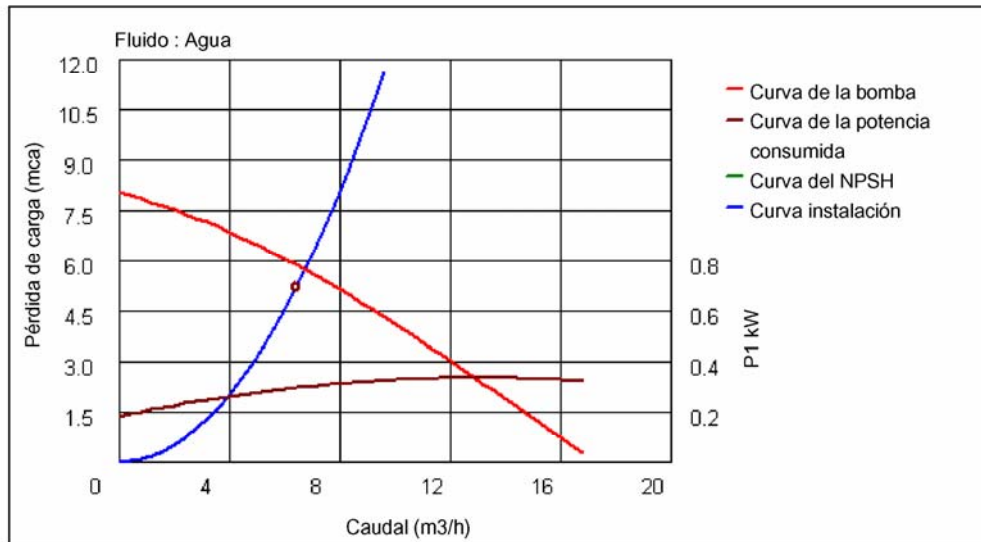
Cuerpo de la bomba : GG 20
 Rodete : Polisulfón
 Eje : Acero inoxidable 14305
 Cojinetes : Cerámica
 Juntas : EPDM
 Conexiones : DN 40
 Presión de trabajo : 6 bar
 Temperaturas : Máx + 140°C / Mín - 20°C

Lo mm	b1 mm	b2 mm	h mm	h1 mm	PESO kg
250.0	78.0	141.0	318.0	61.0	11.0

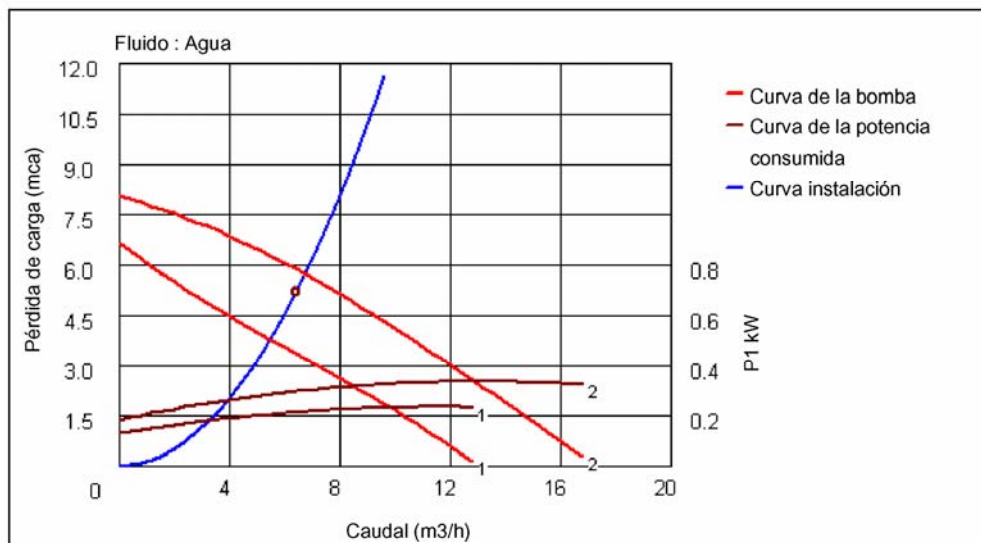


SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SEDICAL SP 40/8 - B

CURVA DE LA BOMBA EN LA VELOCIDAD 2



CAMPO DE TRABAJO DE LA BOMBA



Circuit 3 Climatizador Aula Auditori. CALOR

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SP 40/10 - B

Descripción del producto

Bomba de circulación de agua caliente y fría para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

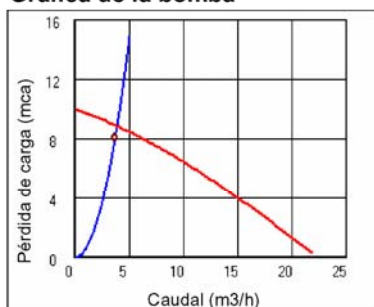
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : HÚMEDO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 3.7 m³/h
 Pérdida de carga : 8.1 mca
 Temperatura de trabajo : 90.0 °C
 Posición : CLIMATIT SALA ACTES

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SP 40/10 - B
 Caudal : 3.9 m³/h
 Pérdida de carga : 8.8 mca
 Presión de aspiración : 7.5 Hmín (m)
 Nivel sonoro : 41 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

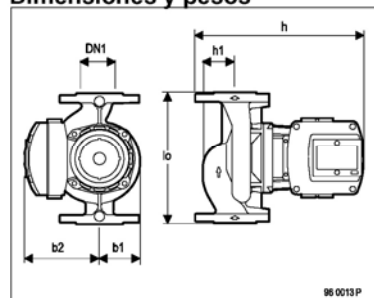


Motor

Nº de velocidades : 2
 Velocidad de trabajo : 2
 Revoluciones : 2550 rpm
 Tensión de alimentación : Trifásica
 Potencia consumida (P1) : 0.32 kW
 Protección : IP 44
 Aislamiento : Clase H
 Intensidad : 0.80 A

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

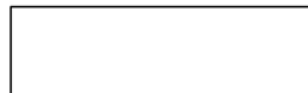
Dimensiones y pesos



Características técnicas

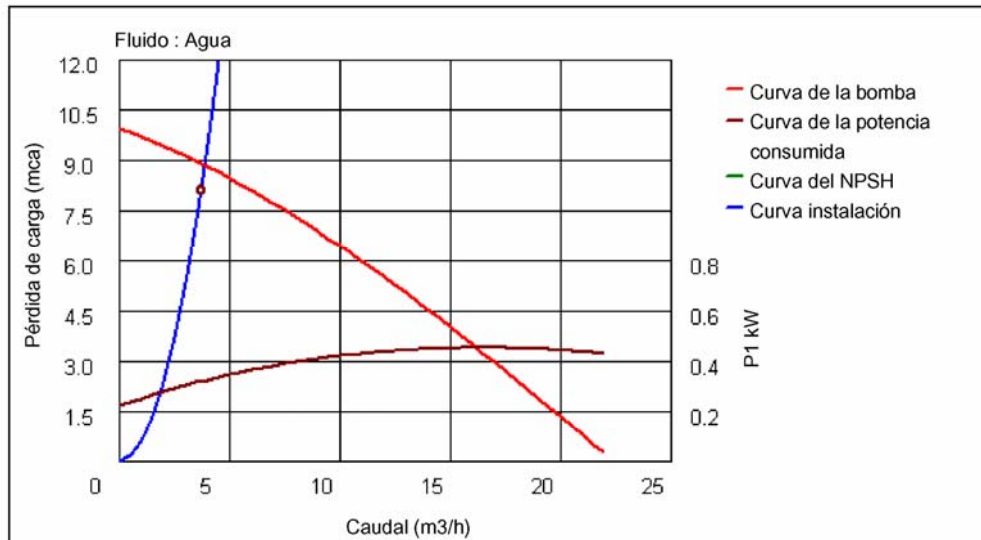
Cuerpo de la bomba : GG 20
 Rodete : Polisulfón
 Eje : Acero inoxidable 14305
 Cojinetes : Cerámica
 Juntas : EPDM
 Conexiones : DN 40
 Presión de trabajo : 6 bar
 Temperaturas : Máx + 140°C / Mín - 20°C

Lo mm	b1 mm	b2 mm	h mm	h1 mm	PESO kg
280.0	78.0	141.0	318.0	61.0	15.7

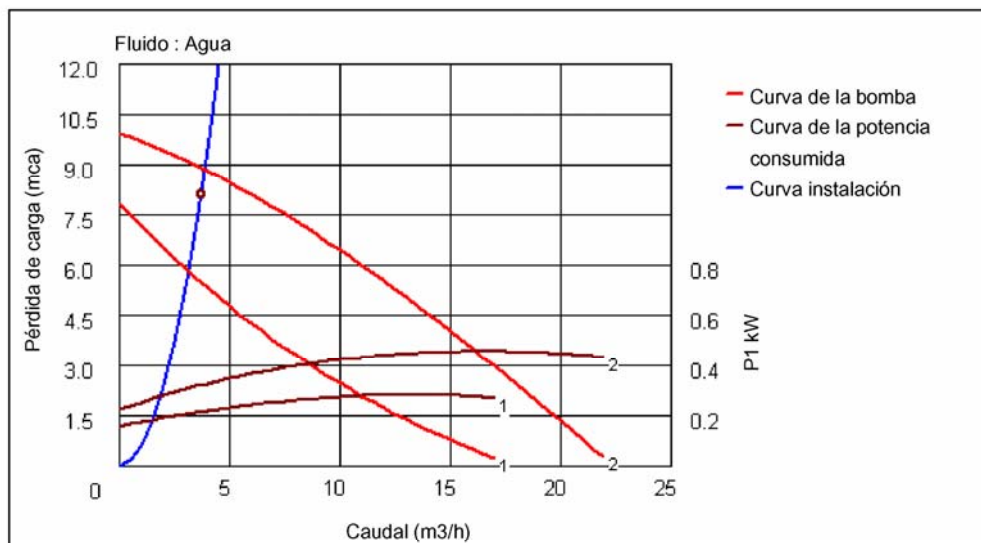


SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SEDICAL SP 40/10 - B

CURVA DE LA BOMBA EN LA VELOCIDAD 2



CAMPO DE TRABAJO DE LA BOMBA



Circuit 4 Fan Coils Sala Reunions i Vestíbul d'Entrada. CALOR

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SP 30/8T - B

Descripción del producto

Bomba de circulación de agua caliente y fría para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

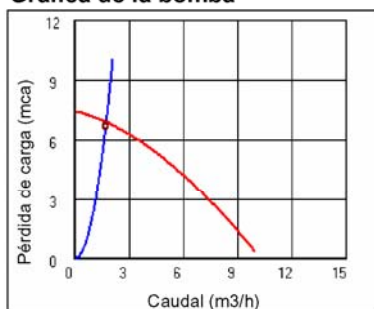
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : HÚMEDO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 1.7 m³/h
 Pérdida de carga : 6.6 mca
 Temperatura de trabajo : 90.0 °C
 Posición : CLIMATIT FANCOILS

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SP 30/8T - B
 Caudal : 1.7 m³/h
 Pérdida de carga : 6.9 mca
 Presión de aspiración : 1.4 Hmín (m)
 Nivel sonoro : 36 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

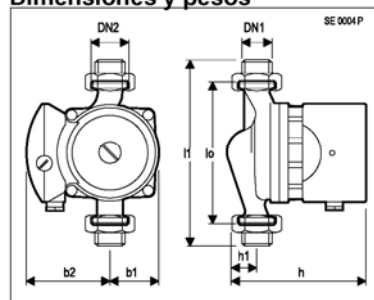


Motor

Nº de velocidades : 3
 Velocidad de trabajo : 2
 Revoluciones : 2750 rpm
 Tensión de alimentación : Trifásica
 Potencia consumida (P1) : 0.18 kW
 Protección : IP 44
 Aislamiento : Clase F
 Intensidad : 0.55 A

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



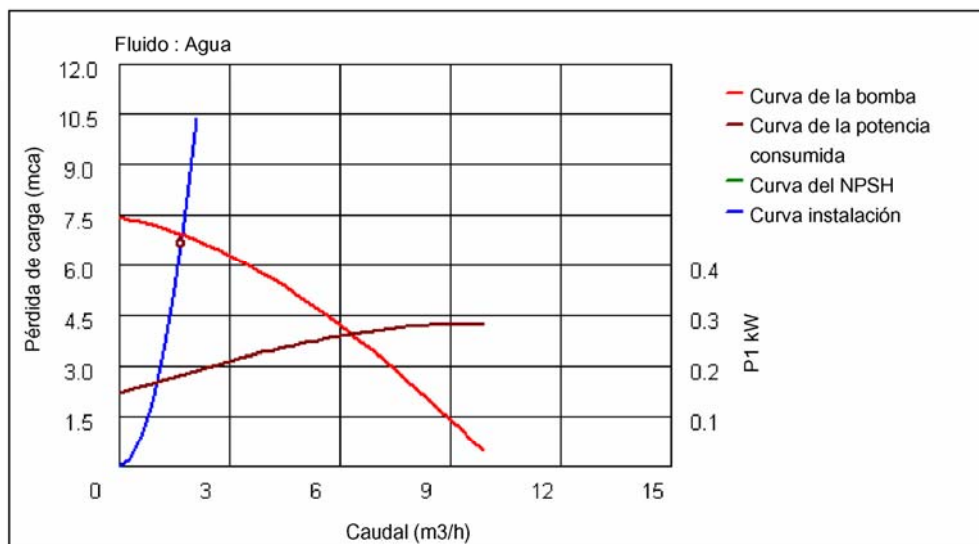
Características técnicas

Cuerpo de la bomba : GG 20
 Rodete : Polisulfón
 Eje : Cerámica
 Cojinetes : Cerámica
 Juntas : EPDM
 Conexiones DN1 : R 1 1/4" H
 Conexiones DN2 : R 2" M
 Presión de trabajo : 10 bar
 Temperaturas : Máx + 110°C / Mín -20°C

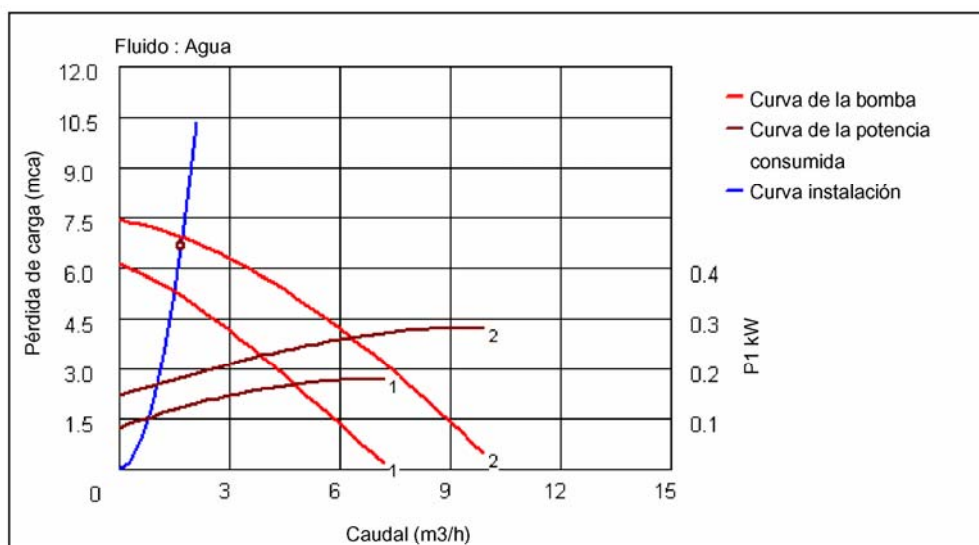
l ₀ mm	l ₁ mm	b ₁ mm	b ₂ mm	h mm	h ₁ mm	PESO kg
180.0	245.0	54.0	92.0	176.0	35.0	4.5

SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SEDICAL SP 30/8T - B

CURVA DE LA BOMBA EN LA VELOCIDAD 2



CAMPO DE TRABAJO DE LA BOMBA



BOMBES CIRCULADORES FRED

Circuit Primari Bomba Refredadora 1

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SIM 80/270.1-2.2/K

Descripción del producto

En todos los sistemas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, agua, agua de condensados, agua glicolada hasta el 50%, otros medios sin aceites minerales o abrasivos.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

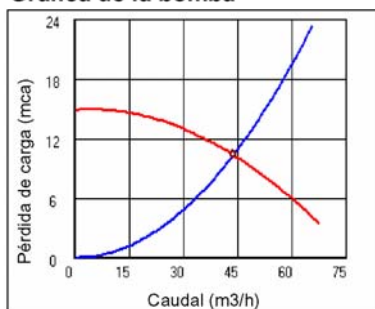
Datos requeridos

Uso : CLIMATIZACIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 43.8 m³/h
 Pérdida de carga : 10.4 mca
 Temperatura de trabajo : 7.0 °C
 Posición : REFREDADORA 1

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SIM 80/270.1-2.2/K
 Rodete : Ø 212
 Caudal : 43.8 m³/h
 Pérdida de carga : 10.4 mca
 NPSH requerido : 4.4 m
 Nivel sonoro : 52 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

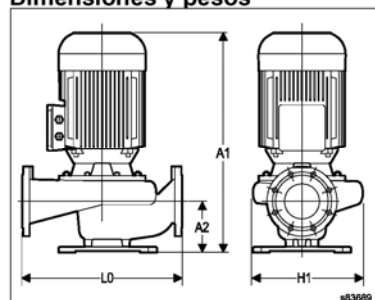


Motor

Velocidad : 1450 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 2.20 kW
 Protección : IP 54
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 5.1 A
 Consumo máx. 3x230 V : 8.8 A
 Potencia del eje (P2) : 1.92 kW
 Potencia consumida (P1) : 2.38 kW
 Rendimiento motor : 81.00 %
 Rendimiento bomba : 64.57 %
 Rendimiento global : 52.30 %

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

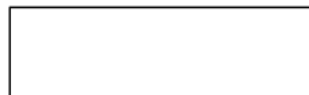
Dimensiones y pesos



Características técnicas

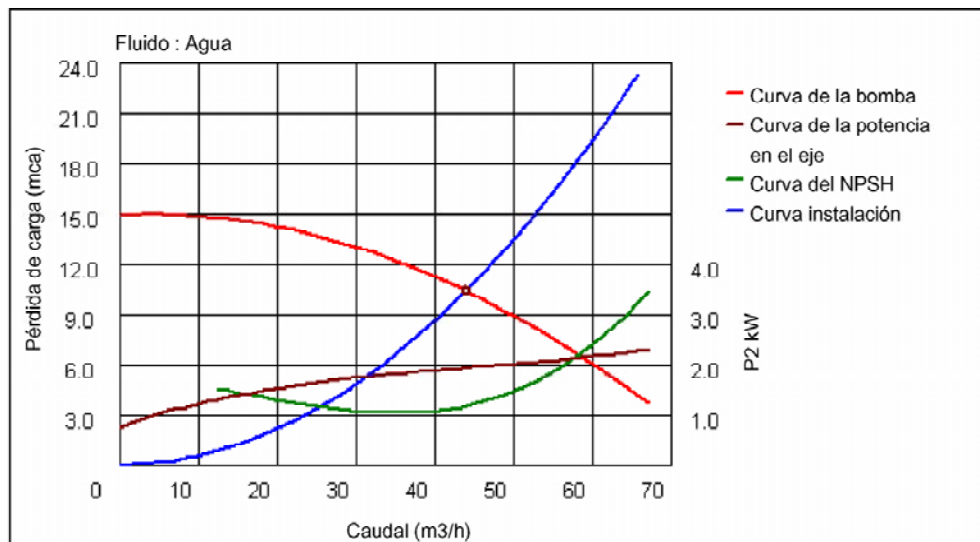
Cuerpo de la bomba : GG 20
 Eje : AISI 329
 Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio
 Juntas : EPDM
 Impulsor : GG 20
 Conexiones : Bidas: ISO 7005
 : DN 1: 80 mm DN 2: 80 mm
 Presión de trabajo : 10 bar.
 Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C
 : Máx ACS + 80°C

Lo mm	H1 mm	A1 mm	A2 mm	PESO kg
490.0	365.0	620.0	145.0	102.0

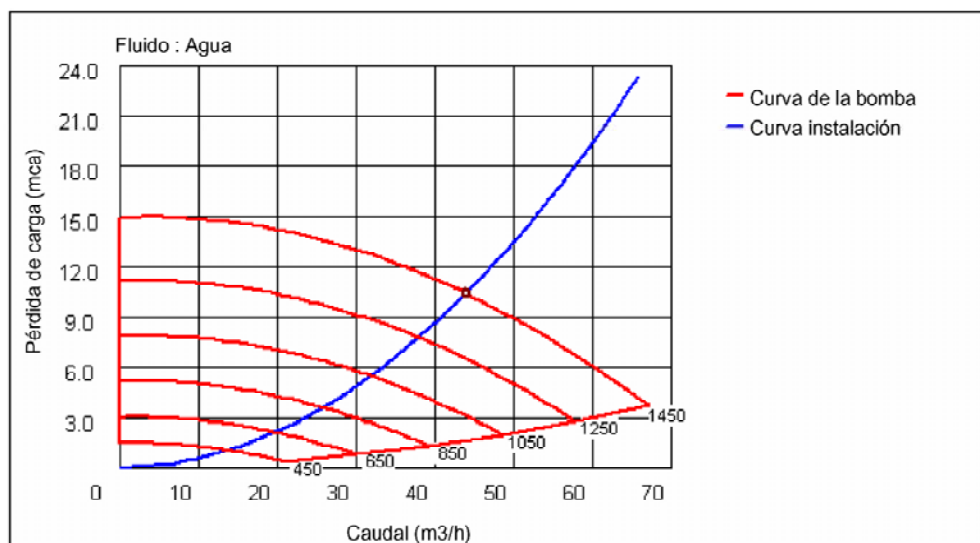


SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SIM 80/270.1-2.2/K

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 212



CAMPO DE TRABAJO CON RODETE Ø 212 Y VARIADOR DE FRECUENCIA



Circuit Primari Bomba Refredadora 2

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SIM 80/270.1-2.2/K

Descripción del producto

En todos los sistemas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, agua, agua de condensados, agua glicolada hasta el 50%, otros medios sin aceites minerales o abrasivos.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

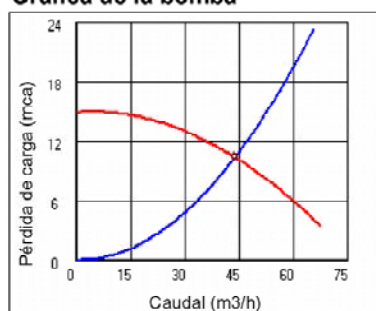
Datos requeridos

Uso : CLIMATIZACIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 43.8 m³/h
 Pérdida de carga : 10.4 mca
 Temperatura de trabajo : 7.0 °C
 Posición : REFREDADORA 2

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SIM 80/270.1-2.2/K
 Rodete : Ø 212
 Caudal : 43.8 m³/h
 Pérdida de carga : 10.4 mca
 NPSH requerido : 4.4 m
 Nivel sonoro : 52 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

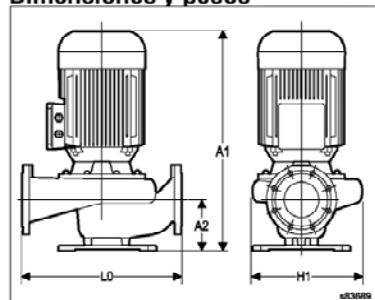


Motor

Velocidad : 1450 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 2.20 kW
 Protección : IP 54
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 5.1 A
 Consumo máx. 3x230 V : 8.8 A
 Potencia del eje (P2) : 1.92 kW
 Potencia consumida (P1) : 2.38 kW
 Rendimiento motor : 81.00 %
 Rendimiento bomba : 64.57 %
 Rendimiento global : 52.30 %

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

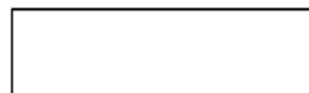
Dimensiones y pesos



Características técnicas

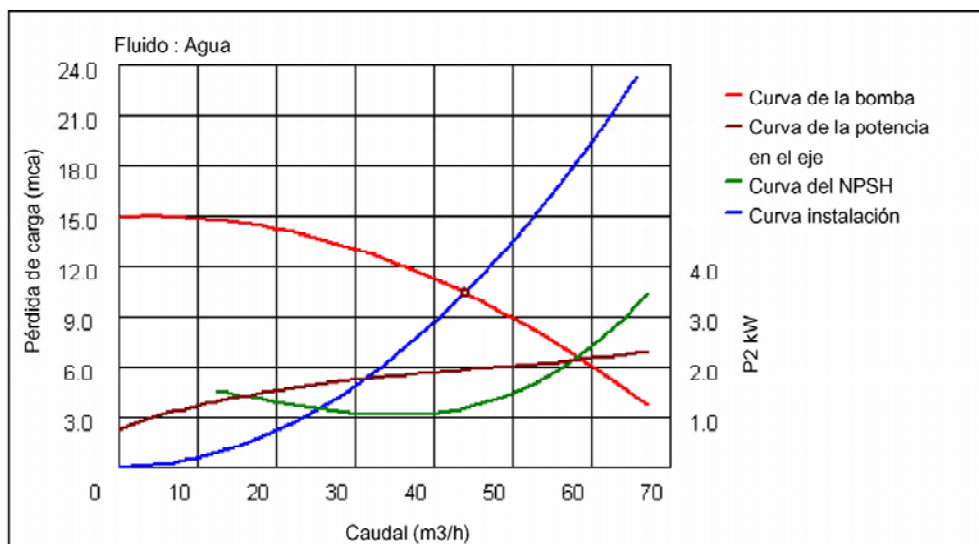
Cuerpo de la bomba : GG 20
 Eje : AISI 329
 Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio
 Juntas : EPDM
 Impulsor : GG 20
 Conexiones : Bridas: ISO 7005
 : DN 1: 80 mm DN 2: 80 mm
 Presión de trabajo : 10 bar.
 Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C
 : Máx ACS + 80°C

Lo mm	H1 mm	A1 mm	A2 mm	PESO kg
490.0	365.0	620.0	145.0	102.0

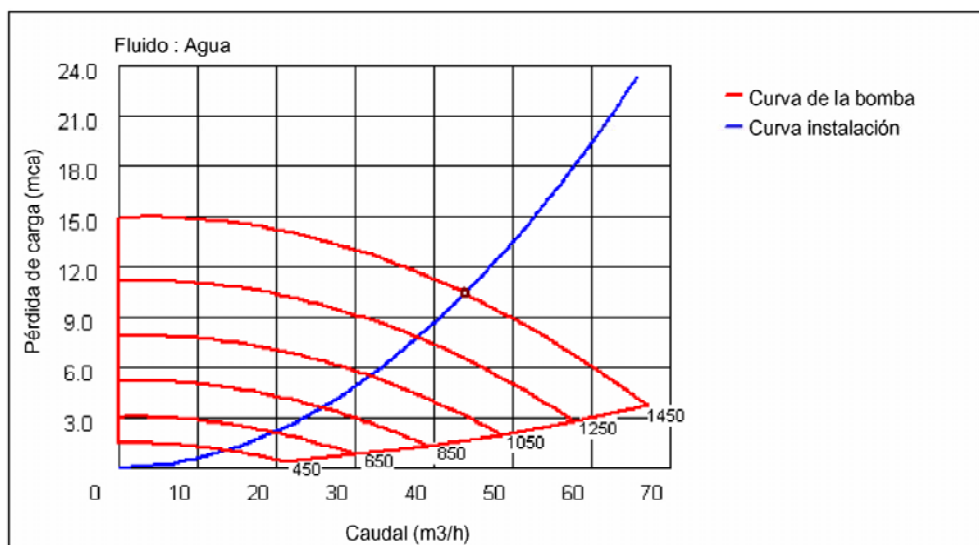


SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SIM 80/270.1-2.2/K

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 212



CAMPO DE TRABAJO CON RODETE Ø 212 Y VARIADOR DE FRECUENCIA



Circuit 1 Fan Coils Oficines. FRED

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SIM 65/190.1-1.1/K

Descripción del producto

En todos los sistemas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, agua, agua de condensados, agua glicolada hasta el 50%, otros medios sin aceites minerales o abrasivos.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

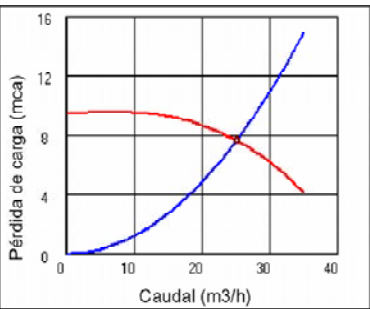
Datos requeridos

Uso : CLIMATIZACIÓN
Fluido : AGUA
Rotor : SECO
Tipo : SIMPLE
Caudal : 25.1 m3/h
Pérdida de carga : 7.6 mca
Temperatura de trabajo : 90.0 °C
Posición : FANCOILS OFICINES

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SIM 65/190.1-1.1/K
Rodete : Ø 171
Caudal : 25.1 m3/h
Pérdida de carga : 7.6 mca
NPSH requerido : 2.1 m
Nivel sonoro : 48 dB(A)
Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

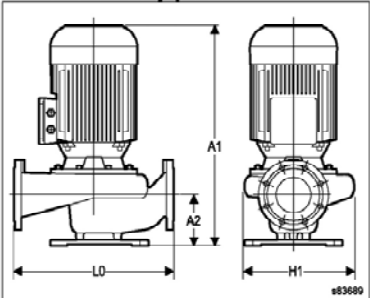


Motor

Velocidad : 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn) : 1.10 kW
Protección : IP 54
Clase de aislamiento : F
Consumo máx. 3x400 V : 2.6 A
Consumo máx. 3x230 V : 4.5 A
Potencia del eje (P2) : 0.75 kW
Potencia consumida (P1) : 0.91 kW
Rendimiento motor : 82.00 %
Rendimiento bomba : 69.82 %
Rendimiento global : 57.26 %

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



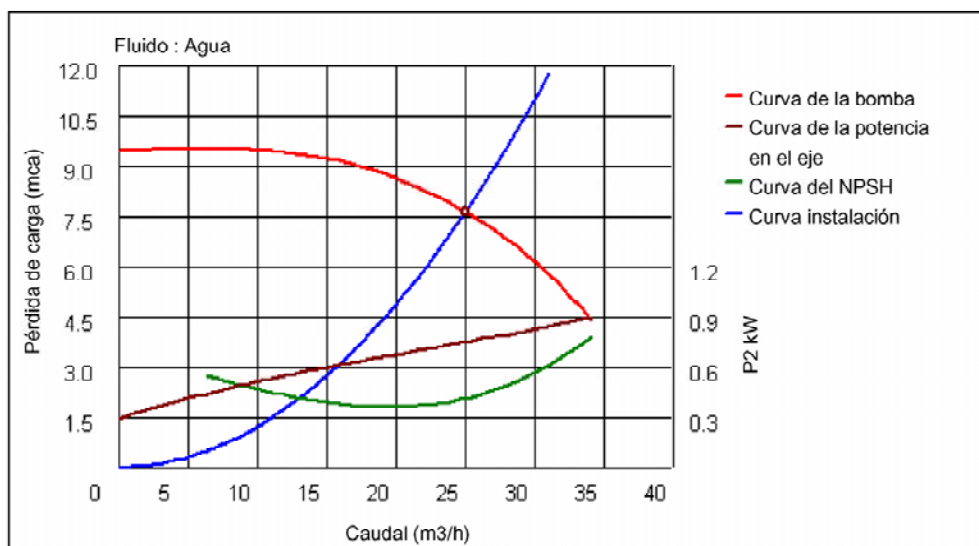
Características técnicas

Cuerpo de la bomba : GG 20
Eje : AISI 329
Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio
Juntas : EPDM
Impulsor : GG 20
Conexiones : Bridas: ISO 7005
DN 1: 65 mm DN 2: 65 mm
Presión de trabajo : 10 bar.
Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C
Máx ACS + 80°C

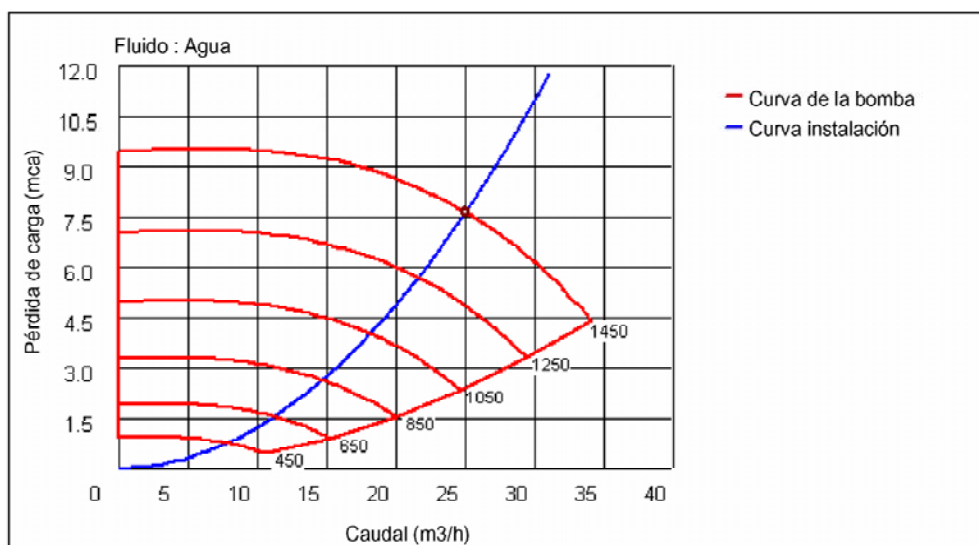
Lo mm	H1 mm	A1 mm	A2 mm	PESO kg
340.0	255.0	495.0	125.0	48.0

SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SIM 65/190.1-1.1/K

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 171



CAMPO DE TRABAJO CON RODETE Ø 171 Y VARIADOR DE FRECUENCIA



Circuit 2 Climatizador Aire Primari (oficines) FRED

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SIM 50/150.1-0.37/K

Descripción del producto

En todos los sistemas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, agua, agua de condensados, agua glicolada hasta el 50%, otros medios sin aceites minerales o abrasivos.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

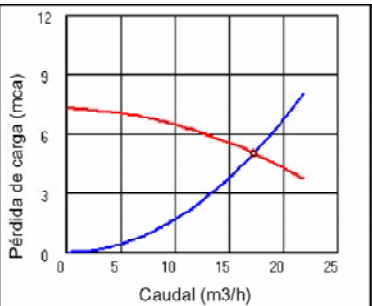
Datos requeridos

Uso : CLIMATIZACIÓN
Fluido : AGUA
Rotor : SECO
Tipo : SIMPLE
Caudal : 17.3 m3/h
Pérdida de carga : 5.0 mca
Temperatura de trabajo : 7.0 °C
Posición : CLIMAT AIRE PRIMARI

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SIM 50/150.1-0.37/K
Rodete : Ø 149
Caudal : 17.3 m3/h
Pérdida de carga : 5.0 mca
NPSH requerido : 3.5 m
Nivel sonoro : 41 dB(A)
Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

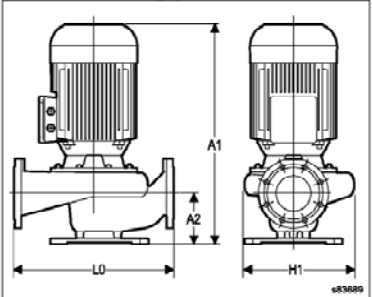


Motor

Velocidad : 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn) : 0.37 kW
Protección : IP 54
Clase de aislamiento : F
Consumo máx. 3x400 V : 1.0 A
Consumo máx. 3x230 V : 2.0 A
Potencia del eje (P2) : 0.34 kW
Potencia consumida (P1) : 0.47 kW
Rendimiento motor : 72.00 %
Rendimiento bomba : 70.13 %
Rendimiento global : 50.49 %

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

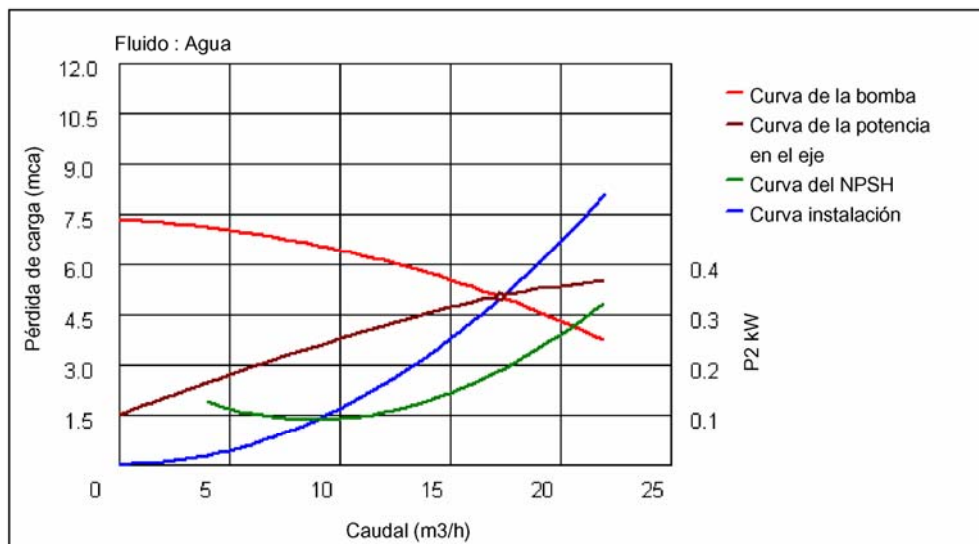
Cuerpo de la bomba : GG 20
Eje : AISI 329
Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio
Juntas : EPDM
Impulsor : GG 20
Conexiones : Bridas: ISO 7005
DN 1: 50 mm DN 2: 50 mm
Presión de trabajo : 10 bar.
Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C
Máx ACS + 80°C

Lo mm	H1 mm	A1 mm	A2 mm	PESO kg
280.0	210.0	408.0	93.0	30.0

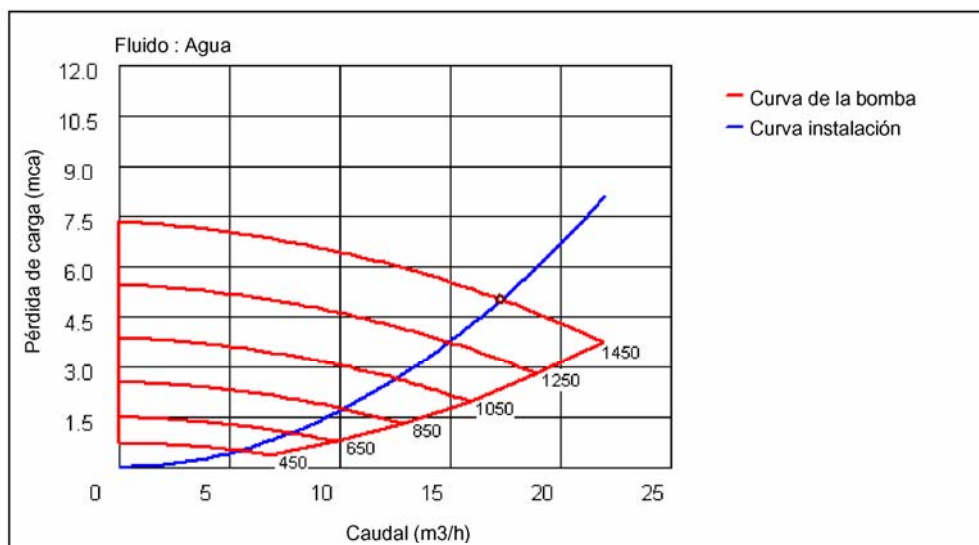


SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SIM 50/150.1-0.37/K

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 149



CAMPO DE TRABAJO CON RODETE Ø 149 Y VARIADOR DE FRECUENCIA



Circuit 3 Climatitzador Aula Auditori. FRED

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SIM 50/265.1-1.1/K

Descripción del producto

En todos los sistemas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, agua, agua de condensados, agua glicolada hasta el 50%, otros medios sin aceites minerales o abrasivos.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

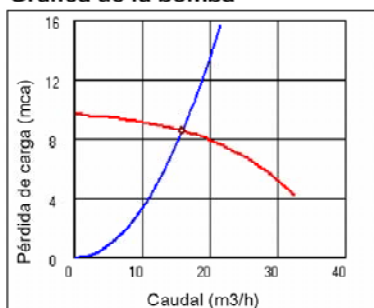
Datos requeridos

Uso : CLIMATIZACIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 15.9 m³/h
 Pérdida de carga : 8.5 mca
 Temperatura de trabajo : 7.0 °C
 Posición : CLIMAT SALA ACTES

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SIM 50/265.1-1.1/K
 Rodete : Ø 175
 Caudal : 15.9 m³/h
 Pérdida de carga : 8.5 mca
 NPSH requerido : 2.5 m
 Nivel sonoro : 48 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

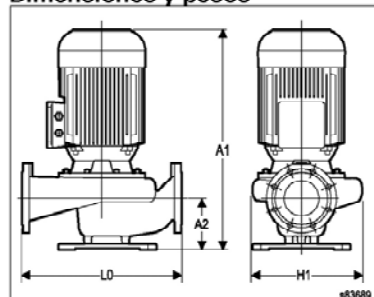


Motor

Velocidad : 1450 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 1.10 kW
 Protección : IP 54
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 2.6 A
 Consumo máx. 3x230 V : 4.5 A
 Potencia del eje (P2) : 0.69 kW
 Potencia consumida (P1) : 0.84 kW
 Rendimiento motor : 82.00 %
 Rendimiento bomba : 53.60 %
 Rendimiento global : 43.95 %

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

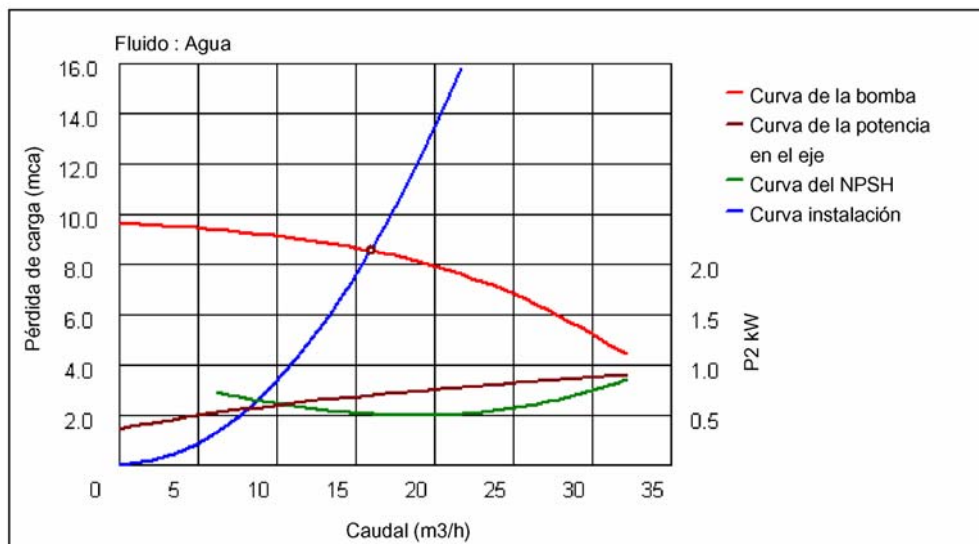
Cuerpo de la bomba : GG 20
 Eje : AISI 329
 Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio
 Juntas : EPDM
 Impulsor : GG 20
 Conexiones : Bidas: ISO 7005
 : DN 1: 50 mm DN 2: 50 mm
 Presión de trabajo : 10 bar.
 Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C
 : Máx ACS + 80°C

Lo mm	H1 mm	A1 mm	A2 mm	PESO kg
450.0	370.0	610.0	135.0	69.0

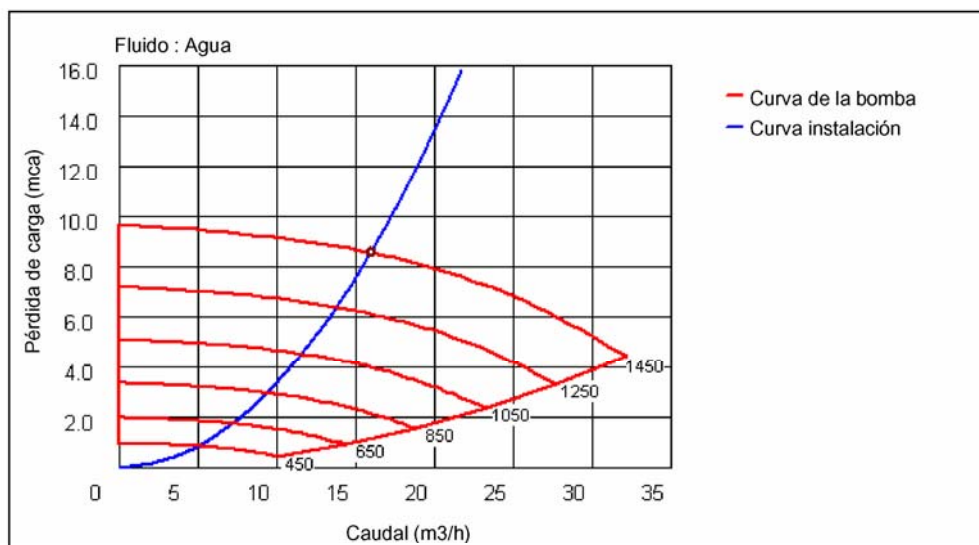


SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SIM 50/265.1-1.1/K

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 175



CAMPO DE TRABAJO CON RODETE Ø 175 Y VARIADOR DE FRECUENCIA



Circuit 4 Fan Coils Sala Reunions i Vestíbul d'Entrada. FRED

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SIM 50/150.1-0.25/K

Descripción del producto

En todos los sistemas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, agua, agua de condensados, agua glicolada hasta el 50%, otros medios sin aceites minerales o abrasivos.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

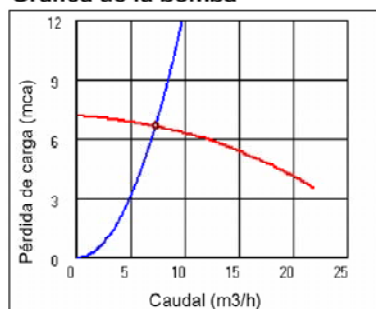
Datos requeridos

Uso : CLIMATIZACIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 7.2 m³/h
 Pérdida de carga : 6.6 mca
 Temperatura de trabajo : 7.0 °C
 Posición : CLIMAT FANCOILS

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SIM 50/150.1-0.25/K
 Rodete : Ø 148
 Caudal : 7.2 m³/h
 Pérdida de carga : 6.6 mca
 NPSH requerido : 1.7 m
 Nivel sonoro : 39 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

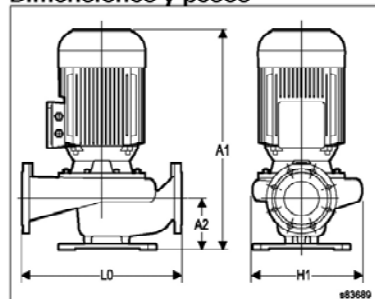


Motor

Velocidad : 1450 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 0.25 kW
 Protección : IP 54
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 0.8 A
 Consumo máx. 3x230 V : 1.4 A
 Potencia del eje (P2) : 0.21 kW
 Potencia consumida (P1) : 0.30 kW
 Rendimiento motor : 69.00 %
 Rendimiento bomba : 62.39 %
 Rendimiento global : 43.05 %

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

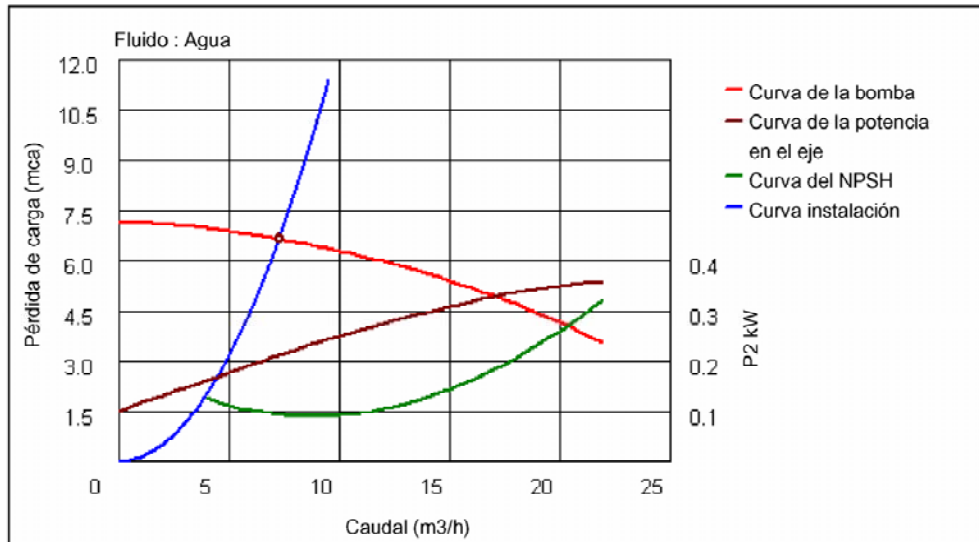
Cuerpo de la bomba : GG 20
 Eje : AISI 329
 Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio
 Juntas : EPDM
 Impulsor : GG 20
 Conexiones : Bidas: ISO 7005
 : DN 1: 50 mm DN 2: 50 mm
 Presión de trabajo : 10 bar.
 Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C
 : Máx ACS + 80°C

Lo mm	H1 mm	A1 mm	A2 mm	PESO kg
280.0	210.0	408.0	93.0	24.0

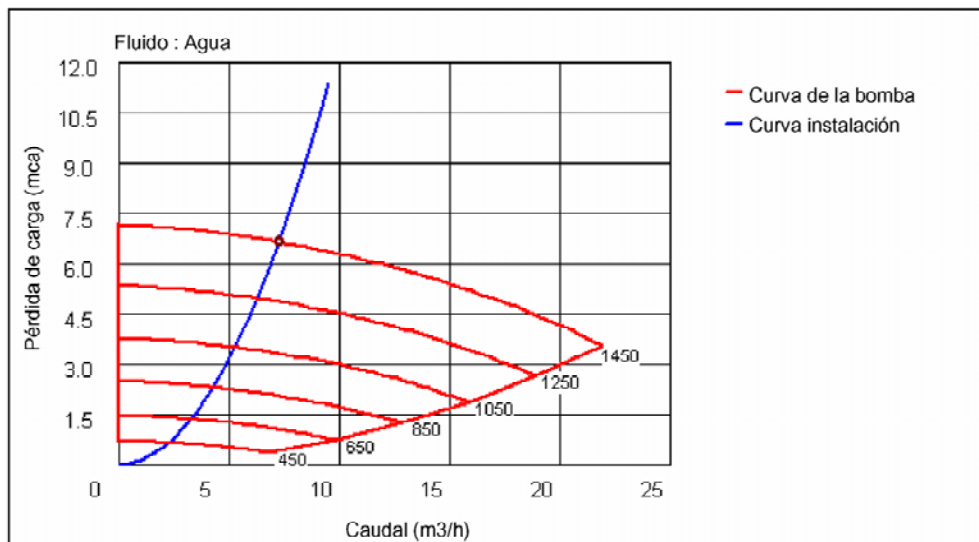


SEDICAL - GRAFICA DE LA BOMBA SIM 50/150.1-0.25/K

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 148



CAMPO DE TRABAJO CON RODETE Ø 148 Y VARIADOR DE FRECUENCIA



COL·LECTORS

Per dimensionar la secció dels col·lectors s'estableix que la velocitat de pas de l'aigua a través d'ells és de 0,2-0,25 m/s, per la totalitat del cabal.

Col·lector Calor

$$\frac{168 \text{ Kw/ut} \cdot 860 \text{ Kcal/h/Kw}}{10^\circ \text{C} \cdot 1 \text{ KCal/}^\circ \text{C} \cdot \text{litre}} = 14.448 \text{ litres/hora} = 4,02 \text{ litres/segon}$$

$$\frac{4,02 \text{ dm}^3/\text{s}}{0,25 \text{ m/s}} = \frac{4,02 \text{ dm}^3/\text{s}}{2,5 \text{ dm/s}} = 1,608 \text{ dm}^2 \text{ de secció}$$

Lo que equival a un col·lector de:

$$R = \sqrt{1,608 \text{ dm}^2/\pi} = 0,74 \text{ dm}$$

Diàmetre: 148mm.

En projecte diàmetre 200 mm.

Col·lector Fred

$$\frac{385,6 \text{ Kw/ut} \cdot 860 \text{ Kcal/h/Kw}}{5^\circ \text{C} \cdot 1 \text{ KCal/}^\circ \text{C} \cdot \text{litre}} = 66.323,2 \text{ litres/hora} = 18,43 \text{ litres/segon}$$

$$\frac{18,43 \text{ dm}^3/\text{s}}{0,25 \text{ m/s}} = \frac{18,43 \text{ dm}^3/\text{s}}{2,5 \text{ dm/s}} = 7,38 \text{ dm}^2 \text{ de secció}$$

Lo que equival a un col·lector de:

$$R = \sqrt{7,38 \text{ dm}^2/\pi} = 1,54 \text{ dm}$$

Diàmetre: 307mm.

En projecte diàmetre 350 mm.

DIPÒSITS D'INERCIA

En Kit hidràulic. El volum necessari d'aigua a la instal·lació s'estableix:

$$\frac{\text{Potència de la instal·lació (Kcal/h)}}{2400 \cdot \text{n}^\circ \text{ compressors}} \cdot \text{percentatge de la ultima etapa compressor}$$

CANONADES. RELACIÓ CABALS DIÀMETRE ACER NEGRE

3	DIÀMETRE NOMINAL	4	DIÀMETRE PULZADES	PÈRDUA (MMCA)	CABAL (L/SEGON)	CABAL (L/HORA)	FRED	CALOR	CAPACITAT (L/ml)
							POTÈNCIA ($\Delta T = 5^{\circ}\text{C}$) (KCAL/H) DE BOMBA DE CALOR	POTÈNCIA ($\Delta T = 10^{\circ}\text{C}$) (KCAL/H DE CALDERA	
	DN8		¼	20	0.016	58	290	580	0.06
	DN10		⅜	7 - 20	0.016 - 0.05	58 - 180	290 - 900	580 - 1.800	0.12
	DN15		½	7 - 20	0.05 - 0.08	180 - 300	900 - 1.500	1.800 - 3.000	0.20
	DN20		¾	4.5 - 20	0.08 - 0.19	300 - 700	1.500 - 3.500	3.000 - 7.000	0.36
	DN25		1	6 - 20	0.19 - 0.36	700 - 1.300	3.500 - 6.500	7.000 - 13.000	0.58
	DN32		1 ¼	5 - 20	0.36 - 0.64	1.300 - 2.300	6.500 - 11.500	13.000 - 23.000	1.01
	DN40		1 ½	10 - 20	0.64 - 1.11	2.300 - 4.000	11.500 - 20.000	23.000 - 40.000	1.34
	DN50		2	7 - 20	1.11 - 2.00	4.000 - 7.200	20.000 - 36.000	40.000 - 72.000	2.16
	DN65		2 ½	4 - 20	2.00 - 4.52	7.200 - 16.300	36.000 - 81.500	72.000 - 163.000	3.63
	DN80		3	9 - 20	4.52 - 6.94	16.300 - 25.000	81.500 - 125.000	163.000 - 250.000	5.05
	DN100		4	7 - 20	6.94 - 11.10	25.000 - 40.000	125.000 - 200.000	250.000 - 400.000	8.65
	DN125		5	6 - 20	11.10 - 28	40.000 - 100.800	200.000 - 504.000	400.000 - 1.008.000	13.26
	DN150		6	13 - 20	28 - 34	100.800 - 122.400	504.000 - 612.000	1.008.000 - 1.224.000	18.98
	DN200		8	5 - 20	34 - 85	122.400 - 306.000	612.000 - 1.530.000	--	33.32

CANONADA DE ACER INOXIDABLE NEGRE ESTIRAT SENSE SOLDADURA DIN 2440 ST 35. AMB UNIONS SOLDADES I PROTEGIDA AMB DOS MANS DE PINTURA ANTIOXIDANT DE DIFERENT COLOR A INTERVALS DE 24 h ABANS D'AÏLLAR-LES.

AÏLLAMENT ARMAFLEX II SEGONS RITE. DIFUSIÓ DE LA FLAMA = 25 I DIFUSIÓ DE FUM < 50.

A LA PLANTA TÈCNICA ELS CONDUCTES ANIRAN PROTEGITS AMB LÀMINA D'ALUMINI.

AÏLLAMENTS

Canonades i accessoris. Espessors mínims

Fluid interior calent

151 A 200	Diàmetre exterior ⁽¹⁾ (mm)				Temperatura de fluid ⁽²⁾ °C			
					45 A 65	66 A 100	101 A 150	
	D	≤	35		20	20	30	40
35	<	D	≤	60	20	30	40	40
60	<	D	≤	90	30	30	40	50
60	<	D	≤	140	30	40	50	50
140	<	D			30	40	50	60

CALEFACCIÓ

Fluid interior fred

10	Diàmetre exterior ⁽¹⁾ (mm)				Temperatura de fluid ⁽³⁾ °C			
					-20 A -10	-9,9 A 0	0,1 A	
	>10							
	D	≤	35		40	30	20	20
35	<	D	≤	60	50	40	30	20
60	<	D	≤	90	50	40	30	30
60	<	D	≤	140	60	50	40	30
140	<	D			60	50	40	30

REFRIGERACIÓ

(1) Diàmetre exterior de la canonada sense aïllar.

(2) S'escull la temperatura màxima de la xarxa.

(3) S'escull la temperatura mínima de la xarxa.

Conductes y accessoris

Aire	Gruix
Calent	20
Fred	30

En cas de conductors fabricats amb planxes aïllants s'admetrà el gruix de material determinat pel fabricant.

Aparells y dipòsits

Superfície m ²	Gruix
≤ 2	30
> 2	50

En exteriors

Quan els components estiguin instal·lats a l'exterior, el gruix indicat a les taules anteriors serà incrementat, com a mínim, en 10 mm per fluids calents i 20mm per fluids freds.

Condensacions

Quan el fluid estigui a temperatura menor a la de l'ambient s'haurà d'evitar la formació de condensacions superficials e intersticials.

Canonades enterrades

Per xarxes de canonades enterrades podrà justificar-se en projecte una solució diferent a la aquí exigida.

VENTILACIÓ FORÇADA

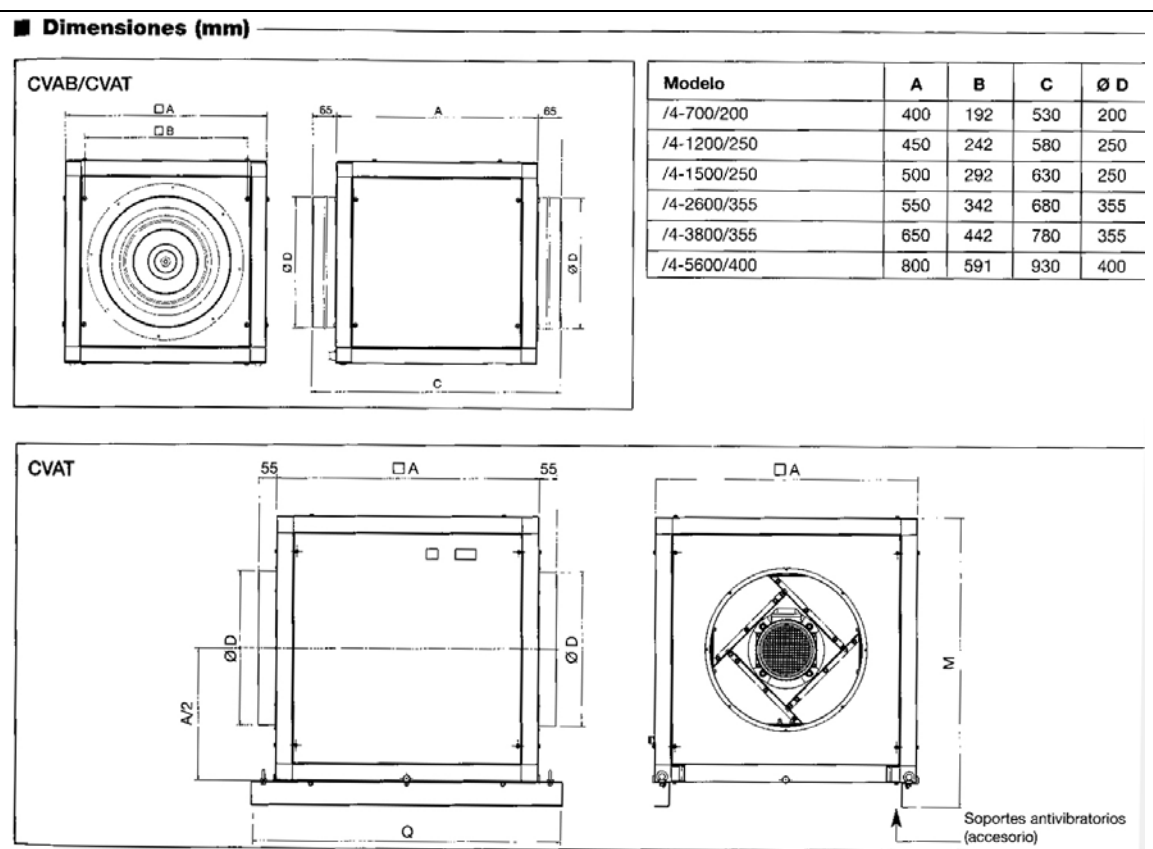
CAIXES EXTRACCIÓ (Soler i Palau)

- CVAT/4-2600/355 (número E1) 2600 m³/h. serveis P.+86,00 / +82,70 (1 ut)
- CVAT/4-2600/355 (número E2) 2600 m³/h. serveis Plantes tipus (1 ut)
- CVAT/4-2600/355 (número E3) 2600 m³/h. Magatzem planta +79,40 (1 ut)
- CVAT/4-2600/355 (número E4) 2600 m³/h. Arxiu planta +79,40 (1 ut)

Característiques tècniques de les caixes d'extracció:

Model

	Velocidad	Potencia Abs.máxima	Intensidad absorbida Máxima (A)	Caudal máximo	Nivel de presión sonora (dB(A)) a 1,5m			Peso
Modelo	(r.p.m)	(W)	400V 4 polos trifásico	(m ³ /h)	Descarga	Aspiración	Radiado	(Kg)
CVAT/4-2600/355	1350	275	0,8	2600	55	60	42	46



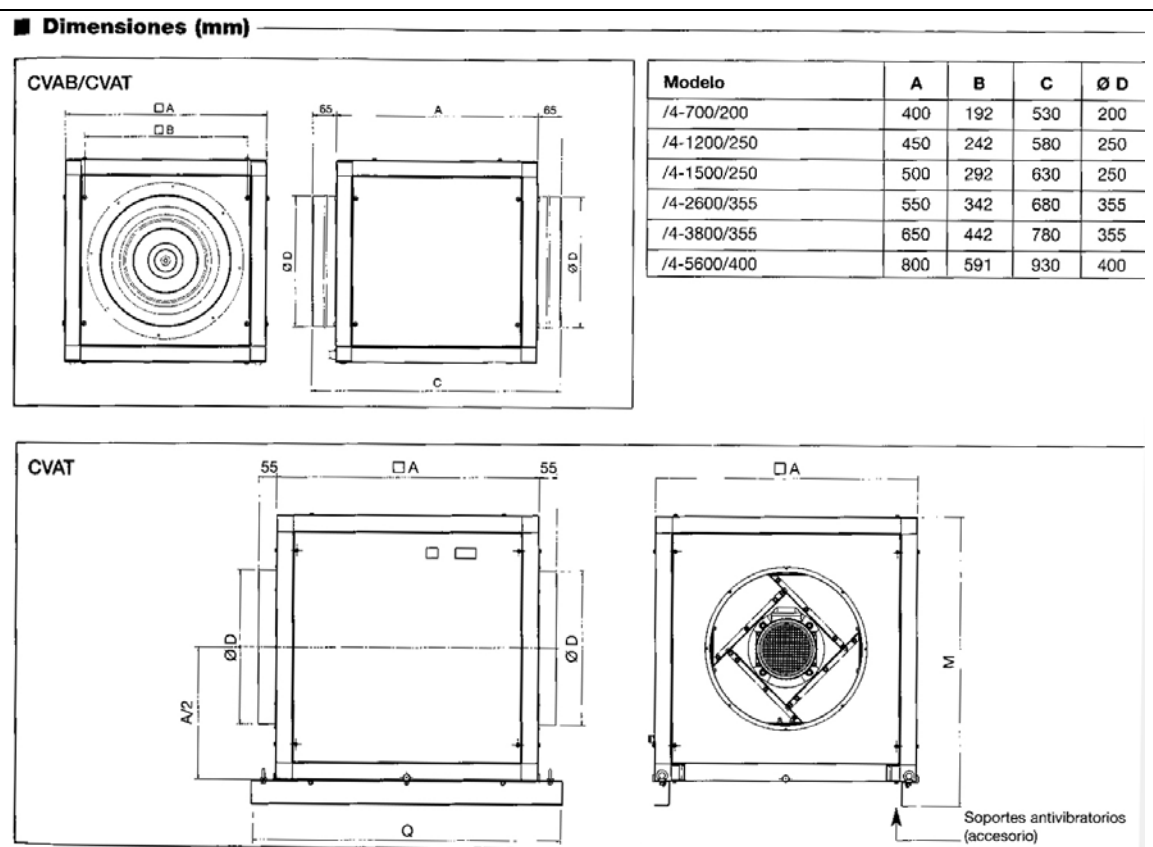
CAIXES ADMISSIÓ (Soler i Palau)

- CVAT/4-2600/355 (número A1) 2600 m³/h. Magatzem planta +79,40 (1 ut)
- CVAT/4-2600/355 (número A2) 2600 m³/h. Arxiu planta +79,40 (1 ut)

Característiques tècniques de les caixes d'admissió:

Model

	Velocidad	Potencia Abs.máxima	Intensidad absorbida Máxima (A)	Caudal máximo	Nivel de presión sonora (dB(A)) a 1,5m			Peso
Modelo	(r.p.m.)	(W)	400V 4 polos trifásico	(m ³ /h)	Descarga	Aspiración	Radiado	(Kg)
CVAT/4-2600/355	1350	275	0,8	2600	55	60	42	46



CAIXES ADMISSIÓ per sobrepressió d'escalas (Soler i Palau)

- CVT-320/320-1,5 (número S1) 7900 m³/h. Sobrepressió escala (1 ut)
- CVT-320/320-1,5 (número A2) 7900 m³/h. Sobrepressió escala (1 ut)

Característiques tècniques de les caixes d'admissió:

Model

	Velocidad	Potencia Abs.máxima	Intensidad absorbida Máxima (A)	Caudal máximo	Nivel de presión sonora (dB(A)) a 1,5m			Peso
Modelo	(r.p.m.)	(W)	400V 4 polos trifásico	(m ³ /h)	Descarga	Aspiración	Radiado	(Kg)
CVT-320/320-1,5	900	1100	5,8	7900	70			58

Taula resum de les caixes (ventiladors) utilitzades al projecte:

VENTILADORS EXTRACCIÓ		UBICACIÓ	CABAL MÀXIM del ventilador (m ³ /h)	CABAL a extraure (m ³ /h)	Característiques elèctriques	Tensió	ampl./prof./alç.	Pes (Kg)	Àmbit actuació	Uts.
E1	CVAB/4-2600/355	P. cota +86	2600 m ³ /h	1000 m ³ /h	1,2A - 0,275 KW	Monofàsic	550-680-550mm	46	Lavabos P. cota 86'00 i 82'70	1
E2	CVAT/4-2600/355	P. cota +103	2600 m ³ /h	800 m ³ /h	0,8A - 0,275 KW	Trifàsic	550-680-550mm	46	Lavabos oficines P. cota +89'4, +92'8, +96'20, +99'6	1
E3	CVAT/4-2600/355	P. cota +79,40	2600 m ³ /h	595 m ³ /h	0,8A - 0,275 KW	Trifàsic	550-680-550mm	46	Magatzem planta cota +79,40	1
E4	CVAT/4-2600/355	P. cota +79,40	2600 m ³ /h	1420 m ³ /h	0,8A - 0,275 KW	Trifàsic	550-680-550mm	46	Arxiu planta cota +79,40	1
VENTILADORS ADMISSIÓ		UBICACIÓ	CABAL MÀXIM del ventilador (m ³ /h)	CABAL a extraure (m ³ /h)	Característiques elèctriques	Tensió	ampl./prof./alç.	Pes (Kg)	Àmbit actuació	Uts.
A1	CVAT/4-2600/355	P. cota +79,40	2600 m ³ /h	595 m ³ /h	0,8A - 0,275 KW	Trifàsic	550-680-550mm	46	Magatzem planta cota +79,40	1
A2	CVAT/4-2600/355	P. cota +79,40	2600 m ³ /h	1420 m ³ /h	0,8A - 0,275 KW	Trifàsic	550-680-550mm	46	Arxiu planta cota +79,40	1
VENTILADORS SOBREPRESSIÓ		UBICACIÓ	CABAL MÀXIM del ventilador (m ³ /h)	CABAL a extraure (m ³ /h)	Característiques elèctriques	Tensió	ampl./prof./alç.	Pes (Kg)	Àmbit actuació	Uts.
S1	CVT-320/320-1,5	P. cota +79,40	7900 m ³ /h	7200 m ³ /h	1,5 KW	Trifàsic	685-669-608mm	58	Sobrepressió escala	1
S2	CVT-320/320-1,5	P. cota +79,40	7900 m ³ /h	7200 m ³ /h	1,5 KW	Trifàsic	685-669-608mm	58	Sobrepressió escala	1

CLIMATITZADORS / FAN-COILS / SPLITS

Resum dels climatitzadors / fan coils / Splits del projecte:

Fancoils (Trox)

- TBS-S-27M vertical	2 uts
- TBS-S-18M horitzontal	4 uts
- TBS-S- 9M horitzontal	<u>44 uts</u>
Total	50 uts

Climatitzador Sala Actes (Trox)

- TKM 38	1 uts
----------	-------

Climatitzador Aire Primari (Trox)

- TKM 38	1 uts
----------	-------

Unitats Bombes de Calor partides tipus cassette: (Daikin)

- Model LXS25B (1x1) per recepció	1 ut
- Model 4MKS-58D (4x1) per sales traducció i vestidors	1 ut

FAN COILS (Trox)

- TBS-S-27M vertical	2 uts
- TBS-S-18M horitzontal	4 uts
- TBS-S- 9M horitzontal	44 uts
Total	50 uts

Característiques:

Fan Coils a 4 tubs (2 bateries) i regulador de velocitat en ventiladors: 3 velocitats amb autotransformador: 30-60 i 100%

Serie	Cabal impulsió màx (m³/h)	Sec. Imp. A 4 m/s	Cabal ventilac. màx (m³/h)	Sec. Vent. Màx. m³/h	Persones	m² útils 1p/2m²	Regulador RN	Potència fred (Frig/h)	Num files	Potència calor (Kcal/h)	Num. files	Potència ventilador (w)	Ample x llarg x alt (mm)
TBS-S-9M	900	0,0625 m²	324	0,0625 m²	12	22,5	RN 100	4700	6	7500	2	1x300	750x1200x350
TBS-S-18M	1800	0,1250 m²	864	0,1250 m²	30	60	RN 160	9400	6	15000	2	2x300	1250x1200x350
TBS-S-27M	2700	0,1875 m²	1296	0,1875 m²	45	90	RN 200	14100	6	22500	2	3x300	1750x1200x350

A l'entrada de l'aire de ventilació de cada Fan-Coil col·locar Regulador de cabal d'aire RNE amb servomotor de 0,10 volt proporcional, comandat per sonda de temperatura situada en el retorn de cada unitat

Climatitzador AULA AUDITORI (Trox)

Climatitzador model TKM-38 situat a Planta Cota +82,70

Cabal: 12.509 m³/h

Bateria de fred: 102.000 Kcal/h

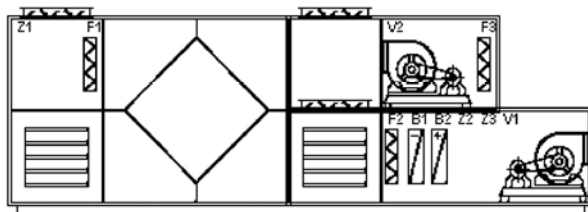
Bateria de Calor: 54.737 Kcal/h

Dimensions en metres (llarg/alçada/ample): 5,489/2,365/1,700

Pes aproximat: 1.979 Kg

El Climatitzador anirà amb variació de freqüència, Preses de pressió per mesurar el cabal d'aire realment desplaçat, Sonda de temperatura + Regulador (=Presostat) a la impulsó (en tram amb règim no turbulent) per regular la velocitat de ventiladors de impulsó i expulsó.

Climatizador modular serie TKM: 38 formado por bastidor en perfil de aluminio extruido y paneles de cierre tipo sandwich de 25 mm. espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con manecillas de apertura rápida.



Datos generales del climatizador

Largo (mm): 5.489 Alto (mm): 2.365 Ancho (mm): 1.700

Ejecución: interior Peso aproximado (Kg): 1.979

Recuperador de energía

Recuperador estático Tipo: PWT 10/400/1500-40

Caudal de entrada/salida (m³/h): 5.472 / 5.472

Compuerta exterior y JZ-B/800 x 345

Filtro F1

Filtro plano modelo F719

Clase según UNE EN 779 G4 Pérdida de carga considerada (mmca): 15

Separación Z1

Longitud de la sección (mm): 545

Compuerta exterior z JZ-B/600 x 1.005

Filtro F2

Filtro plano modelo F718

Clase según UNE EN 779 G4 Pérdida de carga considerada (mmca): 15

Batería B1

Bateria de agua fría 17T 8R 1.400
 Capacidad térmica: 102.000 Kcal/h Caudal de aire: 12.509 m3/h
 Cond. ent/sal aire: 27,5°C-61 %HR / 12,7°C-100 %HR Vel. aire: 2,4 m/s
 Cond. ent/sal agua: 7,0°C / 12,0°C Pérdida de carga del agua: 2,95 mca

Bateria B2

Bateria de agua caliente 17T 2R 1.400
 Capacidad térmica: 54.737 Kcal/h Caudal de aire: 12.509 m3/h
 Cond. ent/sal aire: 12,3°C / 27,0°C Velocidad del aire: 2,4 m/s
 Cond. ent/sal agua: 85,0°C / 70,0°C Pérdida de carga del agua: 2,54 mca

Separación Z2

Longitud de la sección (mm): 600

Separador de gotas Z3

Ventilador V1

RDH 450(L)
 Caudal: 12.509 m3/h Presión disponible: 25 mmca
 Velocidad de giro: 1.917 rpm Nivel Sonoro: 91 dB(A)
 Motor: 5,50 Kw/1.500 rpm

Compuerta interior -y JZ-B/1.150 x 510

Compuerta exterior y JZ-B/1.150 x 510

Ventilador V2

ADH 450(L)
 Caudal: 12.509 m3/h Presión disponible: 25 mmca
 Velocidad de giro: 904 rpm Nivel Sonoro: 87 dB(A)
 Motor: 5,50 Kw/1.500 rpm

Filtro F3

Filtro plano modelo F718
 Clase según UNE EN 779 G4 Pérdida de carga considerada (mmca): 15

Compuerta exterior z JZ-B/400 x 675

Unitats Bombes de Calor partides tipus cassette: (Daikin)

- Model LXS25B (1x1) per recepció 1 ut

Capacitat refrigeració	Min-Nom-Max	1300-2500-3000
Compresor		Swing
Refrigerant		410A
Tensió		230 V
Connexió		Trifàssica

- Model 4MKS-58D (4x1) per sales traducció i vestidors 1 ut

Capacitat refrigeració	Min-Nom-Max	1650-5800-6600
Compresor		Swing
Refrigerant		410A
Tensió		230 V
Connexió		Trifàssica

Climatitzador Aire Primari PLANTES OFICINES (Trox)

Climatitzador model TKM-38 situat a Planta Cota +103,00

Cabal: 9.720 m³/h

Bateria de fred: 86.314 Kcal/h

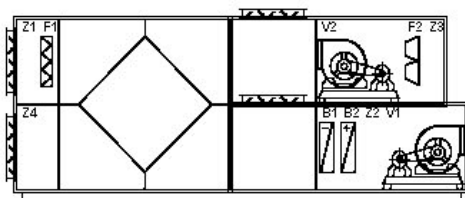
Bateria de Calor: 64.234 Kcal/h

Dimensions en metres (llarg/alçada/ample): 4,803/2,000/1,600

Pes aproximat: 1.669 Kg

El Climatitzador anirà amb variació de freqüència, Preses de pressió per mesurar el cabal d'aire realment desplaçat, Sonda de temperatura + Regulador (=Presostat) a la impulsó (en tram amb règim no turbulent) per regular la velocitat de ventiladors de impulsó i expulsó.

Climatitzador modular serie TKM: 38 formado por bastidor en perfil de aluminio extruido y paneles de cierre tipo sandwich de 25 mm. espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con manecillas de apertura rápida.



Datos generales del climatizador

Largo (mm): 4.803 Alto (mm): 2.000 Ancho (mm): 1.600

Ejecución: interior Peso aproximado (Kg): 1.669

Recuperador de energía

Recuperador estático Tipo: PWT 10/800/1000-9.00

Caudal de entrada/salida (m³/h): 9.720 / 9.720

Eficacia del recuperador: 49%

Compuerta exterior -x JZ-B/900 x 510

Filtro F1

Filtro plano modelo F718

Clase según UNE EN 779 G4 Pérdida de carga considerada (mmca): 15

Separación Z1

Longitud de la sección (mm): 200

Batería B1

Batería de agua fría 14T 7R 1.300

Capacidad térmica: 86.314 Kcal/h

Caudal de aire: 9.720 m³/h

Cond. ent/sal aire: 31,3°C-50 %HR / 13,9°C-98 %HR

Vel. aire: 2,5 m/s

Cond. ent/sal agua: 7,0°C / 12,0°C

Pérdida de carga del agua: 2,95 mca

Batería B2

Batería de agua caliente 14T 2R 1.300

Capacidad térmica: 64.234 Kcal/h

Cond. ent/sal aire: 12,8°C / 35,0°C

Cond. ent/sal agua: 80,0°C / 60,0°C

Caudal de aire: 9.720 m³/h

Velocidad del aire: 2,5 m/s

Pérdida de carga del agua: 1,59 mca

Separación para Lanza de Vapor Z2**Ventilador V1**

RDH 400(L)

Caudal: 9.720 m³/h

Velocidad de giro: 2.029 rpm

Motor: 4,00 Kw/1.500 rpm

Convertidor de frecuencia ABB

Presión disponible: 25 mmca

Nivel Sonoro: 91 dB(A)

Compuerta interior -y JZ-B/900 x 510

Compuerta exterior y JZ-B/1.350 x 345

Ventilador V2

RDH 400(L)

Caudal: 9.720 m³/h

Velocidad de giro: 2.042 rpm

Motor: 4,00 Kw/1.500 rpm

Convertidor de frecuencia ABB

Presión disponible: 25 mmca

Nivel Sonoro: 91 dB(A)

Filtro F2

Filtro plissee modelo F756

Clase según UNE EN 779 F6 Pérdida de carga considerada (mmca): 30

Separación Z3

Longitud de la sección (mm): 500

Compuerta exterior -x JZ-B/900 x 510

Separación Z4

Longitud de la sección (mm): 500

CONTROL

MODELO	DESCRIPCION	UD
PUESTO CENTRAL		
PCMETASYS_TFT	Puesto Central(M3/M5/Metasys).Procesador Pentium IV 3 ghz/512ram/40gb/cdromx48/WinXP, con pantalla TFT de 17"	1
IMP IC A4	Impresora chorro color A4.	1
TR-60	Transformador 220/24 VAC 60 VA. Incluye bornas.	1
HUB-ETH8-N1	Repartidor 8 puertos cable PDS N1.	1
EN-EWC20-0	Armario de dos módulos para incorporar equipo de supervisión.	1
MS-NAE4510-2	Metasys NAE con bus N2, puerto RS-232, RS-485, USB y puerto para módem externo. 24 VAC. CE mark. Interfaz de usuario y configuración incorporados. Acceso vía web. Bacnet.	1

MODELO	DESCRIPCION	UD
PRODUCCION CALOR		
TS-9101-8401	Sonda de temperatura en exterior. Rango -40÷+50°C; 0/10v.	1
LTH4	Pirostato rango 200-240 °C. Rearme manual y termómetro indicador de 50 a 350 °C.	2
F61SB-9100	Detector de flujo en tubería.	2
TS-9101-8224	Sonda de temperatura activa 0/10v. Rango: 0÷+100°C.	12
TS-9100-8901	Vaina de cobre de 120 mm.	12
VG7802NT	Válvula 3v. DN 1" PN-16 roscada.	2
VG7802RT	Válvula 3v. DN 1+1/2" PN-16 roscada.	1
VA-7152-1001	Actuador para válvula. 0..10 VDC.	3
VG7802LS	Válvula 3v. DN 3/4" PN-16 roscada.	1
VA-7312-8001	Actuador para válvula. 0..10 VDC.	1
LP-FX15D11-000C	Controlador microprocesado libremente programable, capaz de realizar algoritmos P, PI y PID, cálculo de entalpía, comparación entálpica, ciclado de equipos, reloj, etc...Capacidad de ampliación. Comunicación a través de bus N2.	2
XT-9100-8304	Microprocesador de comunicaciones. Para la conexión de los equipos XP-910X al bus N2 o DX-9100.	1
XP-9102-8304	Controladores de Proceso Distribuido. Capaz de gestionar E/S analógicas	1
XP-9105-8304	Controladores de Proceso Distribuido. Capaz de gestionar entradas digitales.	1
CE-H5	Cuadro eléctrico para el montaje de los controladores. Incluye transformador 220/24 VAC y magnetotérmico de protección. Se incluyen los relés de maniobra a 24 VAC.	1

MODELO	DESCRIPCION	UD
PRODUCCION FRIO		
F61SB-9100	Detector de flujo en tubería.	2
TS-9101-8223	Sonda de temperatura activa 0/10v. Rango: 0÷+40°C.	4
TS-9101-8224	Sonda de temperatura activa 0/10v. Rango: 0÷+100°C.	8
TS-9100-8901	Vaina de cobre de 120 mm.	12
LP-FX15D11-000C	Controlador microprocesado libremente programable, capaz de realizar algoritmos P, PI y PID, cálculo de entalpía, comparación entálpica, ciclado de equipos, reloj, etc...Capacidad de ampliación. Comunicación a través de bus N2.	1
XT-9100-8304	Microprocesador de comunicaciones. Para la conexión de los equipos XP-910X al bus N2 o DX-9100.	2
XP-9102-8304	Controladores de Proceso Distribuido. Capaz de gestionar E/S analógicas	1
XP-9104-8304	Controladores de Proceso Distribuido. Capaz de gestionar entradasdigitales y salidas digitales triac 24 VAC.	3
CE-G5	Cuadro eléctrico para el montaje de los controladores. Incluye transformador 220/24 VAC y magnetotérmico de protección. Se incluyen los relés de maniobra a 24 VAC.	1

MODELO	DESCRIPCION	UD
CLIMATIZADORES		
P233A-4-PHC	Presostato diferencial para aire. Rango de 50 a 400 Pa	50
TS-9101-8223	Sonda de temperatura activa 0/10v. Rango: 0÷+40°C.	100
TS-9100-8950	Acoplamiento para montaje en conducto de sondas.	100
TM-2160-0007	Sonda de temperatura en ambiente. Con elemento sensible tipo NTC, potenciómetro de cambio de consigna +/- 3K, mando 3 velocidades y pulsador de presencia. Rango 0..+40 °C.	50
VG5800CC	Válvula 3v. DN 1/2" PN-16 roscada.	48
VG5800DC	Válvula 3v. DN 1/2" PN-16 roscada.	20
VG5800EC	Válvula 3v. DN 1/2" PN-16 roscada.	28
VG5800JC	Válvula 3v. DN 3/4" PN-16 roscada.	2
VA-7452-1001	Actuador para válvula. 0-10 VDC.	98
VG7802NT	Válvula 3v. DN 1" PN-16 roscada.	2
VA-7152-1001	Actuador para válvula. 0..10 VDC.	2
LP-FX07A01-000C	Controlador microprocesado libremente programable, capaz de realizar algoritmos P, PI y PID, cálculo de entalpía, comparación entálpica, ciclado de equipos, etc... Dispone de reloj. Tarjeta de comunicación N2.	50
CE-A0	Caja libre de halógenos para alojar controlador de unidad terminal con transformador 220/24 Vca y protecciones.	50

MODELO	DESCRIPCION	UD
CLIMATIZADOR AIRE PRIMARIO		
P233A-4-PHC	Presostato diferencial para aire. Rango de 50 a 400 Pa	2
TS-9101-8223	Sonda de temperatura activa 0/10v. Rango: 0÷+40°C.	2
TS-9100-8950	Acoplamiento para montaje en conducto de sondas.	2
VG7802PT	Válvula 3v. DN 1+1/4" PN-16 roscada.	1
VG7802ST	Válvula 3v. DN 2" PN-16 roscada.	1
VA-7152-1001	Actuador para válvula. 0..10 VDC.	2
JC AV SP8 V	Sonda de velocidad de aire	2
LP-FX15D11-000C	Controlador microprocesado libremente programable, capaz de realizar algoritmos P, PI y PID, cálculo de entalpía, comparación entálpica, ciclado de equipos, reloj, etc...Capacidad de ampliación. Comunicación a través de bus N2.	1
CE-C5	Cuadro eléctrico para el montaje de los controladores. Incluye transformador 220/24 VAC y magnetotérmico de protección. Se incluyen los relés de maniobra a 24 VAC.	1

MODELO	DESCRIPCION	UD
CLIMATIZADOR AUDITORI		
P233A-4-PHC	Presostato diferencial para aire. Rango de 50 a 400 Pa	2
TS-9101-8223	Sonda de temperatura activa 0/10v. Rango: 0÷+40°C.	2
TS-9100-8950	Acoplamiento para montaje en conducto de sondas.	2
HT-9001-UD1	Sonda combinada de temperatura y humedad para montaje en conducto, ambas sondas: activas 0...10 V.	1
VG7802NT	Válvula 3v. DN 1" PN-16 roscada.	1
VG7802ST	Válvula 3v. DN 2" PN-16 roscada.	1
VA-7152-1001	Actuador para válvula. 0..10 VDC.	2
JC AV SP8 V	Sonda de velocidad de aire	2
LP-FX15D11-000C	Controlador microprocesado libremente programable, capaz de realizar algoritmos P, PI y PID, cálculo de entalpía, comparación entálpica, ciclado de equipos, reloj, etc...Capacidad de ampliación. Comunicación a través de bus N2.	1
XT-9100-8304	Microprocesador de comunicaciones. Para la conexión de los equipos XP-910X al bus N2 o DX-9100.	1
XP-9102-8304	Controladores de Proceso Distribuido. Capaz de gestionar E/S analógicas	1
CE-C5	Cuadro eléctrico para el montaje de los controladores. Incluye transformador 220/24 VAC y magnetotérmico de protección. Se incluyen los relés de maniobra a 24 VAC.	1

Ingeniería

Programación del puesto central , configuración e implementación de la base de datos, creación de los menús gráficos de introducción al sistema y gráficos en color de las instalaciones .

Realización y suministro de planos y esquemas de conexionado para la correcta instalación de de los equipos.

Ingeniería de programación en microprocesadores equipo de campo.

Puesta en marcha una vez finalizados los trabajos de instalación, conexionado, y con las instalaciones en las condiciones necesarias para el chequeo del correcto uncionamiento de los equipos de control. Entrega documentación final de obra.

CALIDADES DE LOS CUADROS DE CONTROL

- Armario metálico (se excluye puerta transparente) tipo Himel o similar.
- Color RAL 7032
- Protección IP 54 (IP no válido para montaje de equipos en la puerta del cuadro).
- Incluyen transformador, magnetotérmico de protección y enchufe.

CAPITULO DE INCLUSIONES

- Validez de la oferta un mes. Pedidos posteriores a 31/12 del año en curso se les aplicará subida de fábrica en equipos y el IPC en resto de partidas.
- Programación de los controladores microprocesados
- Puesta en Marcha en obra de los controladores microprocesados.

CAPITULO DE EXCLUSIONES

- I.V.A o cualquier otro impuesto existente incluidos en las correspondientes C.C.A.A.
- Movimientos estructurales (Falsos suelos y techos, paramentos verticales, etc.)
- Trabajos de albañilería de cualquier tipo (pasamuros, rozas, etc.)
- Puesta en Marcha o supervisión del cableado de los controladores no microprocesados
- Suministro de cuadros eléctricos para alojamiento de los controladores microprocesados.
- Cuadros eléctricos para alojamiento de controladores de unidades terminales: fan-coils, cajas de volumen variable, etc
- Cableado y conexionado de los equipos relacionados salvo inclusión expresa (véase NOTAS ACLARATORIAS DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA).
- Transformadores 220/24 24 VAC para controladores microprocesados de unidades terminales y para controladores no microprocesados.
- Montajes mecánicos de cuerpos de válvula, acoplamiento válvula-actuador, actuadores de compuerta, equipos en tubería o conducto, etc...
- Para el suministro de analizadores de red y/o convertidores de tensión, intensidad, etc.. si los hubiere, se preverán tramos en los embarrados (a instalar por otros) para proporcionar una relación de transformación adecuada a los aparatos finales de medida. Deberá especificarse si se trata de trifásica equilibrada o desequilibrada.

CALIDADES DE LA INSTALACION

- Los puntos de control situados en cubierta y cuartos de producción de frío y/o calor, incluyendo el bus de comunicaciones, se realizarán bajo bandeja y tubo de acero hasta cajas de distribución y desde allí hasta el punto de control bajo tubo tipo Aceroflex.
- El resto de los puntos de control, se realizarán mediante bandejas tipo Regiban, cajas de distribución de PVC y tubo tipo Forroplast hasta los puntos de control.
- El bus de comunicaciones a cuadros de control y controladores de elementos terminales se instalará bajo tubo tipo Forroplast y podrán utilizarse las bandejas de comunicaciones previstas en la instalación a tal efecto.
- Para las unidades terminales, el equipo de control consta de: controlador, transformador 220/24 VAC y fusible de protección en el secundario del transformador, instalado todos ellos sobre carril DIN.
- Si los equipos de las unidades terminales se contratan instalados en el interior de una caja, esta será tipo PVC de dimensiones suficientes para contener el conjunto anterior. En caso contrario, se montará sobre pared o unido a la propia unidad e incorporará una caja de distribución de PVC.
- Los cables utilizados para los puntos de control serán de tipo 2x1 para entradas y salidas digitales, 3x1 apantallado para entradas y salidas analógicas (en distancias menores de 15 metros se podrán utilizar sin apantallar). El bus N2 será del tipo 3x1 o 2x2 trenzado y apantallado y el bus N1 será del tipo RG58 o bien podrán utilizarse los puntos de conexión Ethernet que disponga la instalación.
- Otros tipos de calidades no están consideradas en la oferta y en caso de ser requeridas deberán ser valoradas aparte.

CAPITULO DE INCLUSIONES

- Cableado y conexionado para los metros de bus de presupuesto estimados de acuerdo a la información aportada en el momento de realizar esta oferta. Desviaciones superiores al 5% deberán ser objeto de revisión.
- Cableado y conexionado de los equipos relacionados en la oferta de control y sus puntos asociados, de acuerdo a las calidades de instalación del apartado anterior. Caso de ser requeridas otras calidades se especificarán éstas y la zona o zonas afectadas en el momento de solicitar la oferta.

CAPITULO DE EXCLUSIONES

- Montajes mecánicos de cuerpos de válvula, acoplamiento válvula-actuador, actuadores de compuerta, equipos en tubería o conducto, etc...
- Puesta en Marcha o supervisión del cableado de los controladores no microprocesados.
- Línea de alimentación de 220 VAC o 24 VAC a cuadros de control y transformadores de los controladores de unidades terminales.
- Instalación y conexionado de tramos de intensidad, analizadores de red o convertidores de tensión, intensidad, etc (si los hubiere) en los cuadros eléctricos. Se contempla únicamente la conexión del bus de control.

CAPITULO DE NECESIDADES TECNICAS

(EXCLUIDAS EN NUESTRO SUMINISTRO)

- Los cuadros de maniobra de terceros (climatización, maniobra, enfriadoras, etc) deberán incorporar bombas de conexionado para los puntos de control del sistema, debidamente identificadas para su correcta conexión, debiendo ser facilitados los esquemas de conexión.
- La valoración del capítulo de instalación y conexionado se ha realizado contando con espacio para la instalación de los cuadros de control junto a los de maniobra (climatización, alumbrado, etc.).
- La disponibilidad de espacio para el cableado tanto en tiradas horizontales (plantas) como verticales (patinillos) deberá estar en conocimiento de J.C. con la debida antelación para la ejecución de los trabajos.

S'adjunten justificacions dels càlculs tèrmics de cadascuna de les zones:

Instal·lacions gas:

ANTECEDENTS

La present Memòria es refereix al muntatge i posta a punt de les instal·lacions de gas corresponents a l'edifici ubicat a la parcel·la L2 en el Campus Nord de la UPC Rectorat UPC Torregirona, Barcelona

ABAST

El present projecte inclou:

- La connexió a la xarxa de la Companyia subministradora amb escomesa única.
- Escomesa a Mitja Pressió B fins a armari de Regulació MPB-ARM, a partir de la clau de tall de l'escomesa exterior.
- Armari de Regulació MPB-ARM
- Canonada d'armari de regulació a armari comptador
- Armari de comptador
- Amidament del consum independent
- Distribució del gas fins aparells de consum a Baixa Pressió.
- Elements de tall, filtres, preses de pressió, limitadors de cabal, vàlvules de seguretat, manòmetres, electro-vàlvules, vaines,...

Els aspectes referents a tramitació, permisos y legalització de les instal·lacions contingudes en aquest projecte seran a càrrec del instal·lador.

CONSIDERACIONS TÈCNIQUES DEL PROJECTE

Criteris bàsics

Es preveu 1 única contractació.

El comptador s'ubicarà en armari al límit de la propietat amb el carrer Til·lers.

La canonada de gas a MPA es desplaçarà per pati exterior fins a l'entrada a l'edifici (marcada a plànols) per planta Cota +86,00 (accés). El muntant anirà fins a coberta convenientment ventilat. El muntant anirà envainat amb passamurs i passaforjats, quan travessi murs o forjats abans d'arribar a coberta.

El projecte ha sigut realitzat tenint en compte les següents consideracions:

- El gas subministrat per la xarxa pública és tipus gas natural amb cabal y pressió suficients (Mitja Pressió B):

Pressió de xarxa urbana = MPB

Armari de regulació a cota carrer Til·lers.

Pressió de la instal·lació comuna mínima 50,4 mbar a sortida d'armari de regulació

Pèrdua de pressió a tram MPA instal·lació comuna ≤ 25 mbar

Pèrdua de pressió al comptador = 1,2 mbar

Pèrdua de pressió tram BP des de sortida de comptador fins clau de pas abonat $\leq 2,5$ mbar

Pèrdua de pressió tram BP des de clau de pas abonat fins clau de connexió aparells $\leq 0,5$ mbar

Pressió mínima a les claus d'aparell = 16,3 mbar

- Totes les instal·lacions s'executaran tenint en compte la normativa vigent, és a dir:

- Real Decreto 919/2006 de 28 de julio (BOE. 4 de septiembre de 2006).

Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias. ICG01 a 11

El projecte s'ajustarà al que indica la instrucció ITC-ICG-07

"Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos" i a las normas de referència que li són d'aplicació.

- Normes UNE :

- UNE 60670 instalaciones receptoras suministradas con MOP $\leq$ 5 bar y UNE 60601 Salas de máquinas con Pútil $>$ 70 kW
- En nueva construcción y edificios rehabilitados, que dispongan de chimeneas para la evacuación de los PDC's, éstas se diseñarán y calcularán de acuerdo con los procedimientos descritos en las UNE 123001, UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2, y los materiales deberán ser conformes a la UNE-EN 1856-1 cuando éstos sean metálicos o a la norma NTE-ISH-74 cuando sean no metálicos.

- Normes RITE :

- El RITE se aplicará en las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas en los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan.
- Clasificación de las calderas de gas en función de la emisión de NOx:
 - Clase 1 : NOx $<$ 260 mg /kWh
 - Clase 2 : NOx $<$ 200 mg /kWh
 - Clase 3 : NOx $<$ 150 mg /kWh
 - Clase 4 : NOx $<$ 100 mg /kWh
 - Clase 5 : NOx $<$ 70 mg /kWh
- Queda prohibida la instalación de calderas de las características siguientes:
 - Calderas de circuito abierto y tiro natural (atmosféricas) a partir de enero de 2010.
 - Calderas con un marcado de prestaciones energéticas, según Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, de una estrella a partir del uno de enero de 2010.
 - Calderas con un marcado de prestaciones energéticas, según Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, de dos estrellas a partir del uno de enero de 2012.
- A partir de 1 marzo 2008
 - En los edificios de nueva construcción:
 - Se tiene que construir con conducto vertical a cubierta y pueden conectarse calderas atmosféricas de 1 estrella, pero se recomienda que el conducto sea para calderas estancas y/o de condensación.

- Año 2010

En los edificios de nueva construcción:

- Se tienen que construir con conducto vertical a cubierta para calderas estancas que tengan como mínimo 2 estrellas. No pueden evacuar directamente al exterior a través de fachada ningún tipo de caldera.

- Año 2012

En los edificios de nueva construcción:

- Se tienen que construir con conducto vertical a cubierta para calderas estancas que tengan como mínimo 3 estrellas. No pueden evacuar directamente al exterior a través de fachada ningún tipo de caldera.

- C.T.E. Art. 13 :

- C.T.E. Art. 13 apartado 13.3.2 exigencia básica HS-3 Calidad de aire interior

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas..

Punts de consum

Cabal = Potencia nominal (kW·860Kcal/h·kW) / 9500 Kcal/m³

$$\text{Calderes} \quad 96 \text{ kW} \times 2 \text{ ut} \quad 192 \text{ kW} \quad \Rightarrow \quad 17,38 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,1 = 19 \text{ m}^3/\text{h}$$

Regulador Tipus A-25 previst a planta cota carrer Til·lers.

De l'armari surt una canonada de Ø 40mm per subministrar els 19 m³/h necessaris per alimentar les 2 calderes situades a coberta.

Comptador Tipus G-16. Màxim 25 m³/h

DIMENSIONAT

Criteris bàsics de càlcul:

Tipus de gas : gas Natural P.C.I., = 9500 Kcal / m³

Longitud amidada dels trams = L

Longitud real dels trams = L r = 1.15 L.

Longitud equivalent dels trams = L eq. = 1.2 Lr

Cabal màxim simultani de les instal·lacions individuals

$$Q_{si} = A + B + 1/2 (C + D + N)$$

A y B = cabals dels 2 aparells de major consum

C, D, N = cabals dels restants aparells.

Cabal màxim simultani del edifici.

$$Q_{sc} = Q_{si} \times S_n$$

S_n = Factor de simultaneïtat. Pot ser considerat.

Donat que els valors tabulats d'S_n no queden ben definits en certs intervals, s'interpolaran els més pròxims seguint criteris de seguretat.

- Per el càlcul de la secció de cada tram s'han seguit els criteris de:

- Pèrdua de càrrega màxima admesa. (funció del tram).
- Velocitat des gas ≤ 20 m / s.

1. Les fòrmules de càlcul emprades són:

1. Fòrmula de la pèrdua de pressió de Renouard lineal (P ≥ 100 mbar)

$$\Delta P = 23.000 \times \sigma \times L_E \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Sent:

Δ P = Pèrdua de càrrega (de pressió) entre inici i final de tram (amb mbar).

σ = Densitat relativa del gas.

L_E = Longitud equivalent del tram (amb metres).

Q = Cabal de gas (amb m³ / h).

D = Diàmetre interior de la tubería (amb mm.)

2. Fòrmula de la velocitat màxima:

$$V = 354 \times Q \times P^{-1} \times D^{-2}$$

Sent:

V = Velocitat del gas dins de la canonada (amb m / s).

Q = Cabal de gas (amb m³ / h)

D = Diàmetre interior de la canonada (amb mm.)

P = Pressió absoluta al final del tram (amb bar)

$$P = 1,01325 \text{ bar} + (P_{\text{inicial}} - \Delta P_{\text{real}})$$

P_{inicial} = en bar.

$$\Delta P = \frac{1 \text{ mbar}}{1000 \text{ mbar/bar}} = 1 \text{ bar}$$

Per cadascun dels trams, conegut el cabal, s'han comprovat les longituds màximes admissibles per cada diàmetre comercial, i s'ha seleccionat el que garanteix una pèrdua de càrrega inferior a l'admesa.

En tots els casos el Ø seleccionat és superior al Ø mínim i la velocitat del gas sempre és inferior als 20 m / s.

DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Armari de Regulació

Situació de l'armari de regulació Tipus A-25

L'armari de regulació de model acceptat pel grup Gas Natural haurà d'instal·lar-se adossat o encastat a la paret, (excepte si s'instal·la a l'interior d'armari o a locals tècnics de centralització de comptadors, o a l'interior de sales de calderes, on es podrà prescindir de l'armari, i que no és d'aplicació en aquest projecte)

L'armari de regulació, tant si està adossats com si esta encastat, haurà d'instal·lar-se de forma que la seva base inferior estigui situada a una alçada respecte el nivell del terra compresa entre 0.50 m. y 1.50 m. En cas que no sigui possible respectar aquesta alçada, s'haurà de consultar amb l'Empresa Subministradora la seva ubicació.

Els armaris de regulació tipus A-25 i A-50 ha d'instal·lar-se, tenint en compte el següent:

- La base inferior, com ja s'ha dit, ha de quedar a una alçada compresa entre 0.50 i 1.50 m. encastant una beina, generalment de PVC, des de la base inferior fins al punt convenient de la via pública per a facilitar la introducció del tub de polietilè que enllaça directament amb la clau d'entrada, éssent realitzada en tots els casos per personal autoritzat per l'Empresa Subministradora. En aquests tipus d'armaris si no s'instal·la clau d'escomesa en la via pública, s'ha d'instal·lar en l'exterior de la porta la placa senyalitzadora "CLAU D'ESCOMESSA EN ARMARI", per saber que es troba en l'interior del mateix. Aquesta placa senyalitzadora ha de trobar-se dins de l'armari.
- Un cop encastat l'armari en el forat corresponent, així com la beina per a facilitar la introducció del tub de polietilè, s'hauran d'omplir amb morter de ciment els espais existents entre l'armari o la beina i el forat en el que s'hi allotja, per a evitar la formació de cavitats, i la conducció o conduccions de sortida, segons el cas, hauran d'encastar-se en una massa de morter de ciment, estan degudament protegides contra la corrosió i encintades amb un solapament del 50 % amb cinta antihumitat.

ARMARI DE REGULACIÓ MPB ARM

Armari de Regulació per a gas natural de MPB a MPA o BP, amb cabal nominal de fins a 25 m³/h, destinat al subministrament per a finques plurifamiliars i locals destinats a usos col·lectius o comercials.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Modelo armario:	A-25	A-25 Mm	A-25M22	A-25M100	A-25M150
Presión de entrada:	1 - 5 bar	1 - 5 bar	1 - 5 bar	1 - 5 bar	1 - 5 bar
Presión de salida:	55 mbar	22 mbar	22 mbar	100 mbar	150 mbar
Caudal nominal:	25 Nm ³ /h	25 Nm ³ /h	25 Nm ³ /h	25 Nm ³ /h	25 Nm ³ /h
VIS máx.:	125 mbar	70 mbar	70 mbar	250 mbar	300 mbar
VIS mín.:	Cancelada	10 - 15 mbar	Cancelada	Cancelada	Cancelada
VAS:	80 mbar	45 mbar	45 mbar	200 mbar	250 mbar
Modelo regulador:	APQ CIVIC 25 (incorpora VIS máx. VAS y VIS mín., según modelo).				
Conexión de entrada:	Válvula de entrada tipo monobloc que admite: - Polietileno DN 20 y Cobre 16/18 con casquillo incorporado - Polietileno DN 32 o Acero 1" o Cobre 26/28 con casquillos opcionales.				
Conexión de salida:	Tuerca loca de 1.1/2" o Tubo de cobre 26/28 (ver tabla)				
Caja exterior:	Poliéster reforzado con fibra de vidrio autoextinguible.				
Tapa caja:	Sin mirilla.				
Dimensiones:	485 x 350 x 195 mm				

Situació dels comptadors

La distància màxima des del total·litzador de la mètrica del comptador fins al terra no superarà els 2,20 m, o, en cas contrari, s'haurà de disposar per escrit d'autorització prèvia de l'Empresa Subministradora.

El recinte destinat al comptador haurà d'estar ventilat adequadament i tenir les dimensions necessàries per a permetre el seu correcte manteniment.

L'espai destinat a comptadors estarà reservat únicament per a instal·lacions de gas, no destinant-se al emmagatzament de materials o aparells aliens al seu manteniment.

Canonades d'acer

El tub d'acer utilitzat per a la construcció d'instal·lacions receptores de gas serà de la qualitat i dimensions adequades a la instal·lació i al sistema previst d'unió entre tubs. La composició del tub d'acer sense soldadura ha de complir l'establert a la norma UNE 36.080. Els tubs d'acer hauran de complir la norma UNE 19.040 per el que fa a dimensions, i la norma UNE 19.046 en quant a les seves característiques.

Els accessoris per a la execució d'unions, derivacions, colzes, corbes, connexió per junta plana, etc., mitjançant soldadura, estaran fabricats amb acer de les mateixes característiques que les del tub al que s'han d'unir.

Les mides i toleràncies dels accessoris d'acer estaran d'acord amb les característiques dimensionals del tub al que han d'unir-se. En la taula s'indiquen les dimensions més usals dels tubs d'acer segons l'esmenada norma UNE 19.040.

Dimensions dels tubs d'acer (segons UNE 19.040)

Diàmetre Nominal (Dn)	Diàmetre exterior (mm)	Diàmetre interior (mm)	Espessor (mm)	Denominació usual (per Ø rosca)
10	17.2	12.6	2.3	3/8"
15	21.3	16.1	2.6	1/2"
20	26.9	21.7	2.6	3/4"
25	33.7	27.3	3.2	1"
32	42.4	36	3.2	1 1/4"
40	48.3	41.9	3.2	1 1/2"
50	60.3	53.1	3.6	2"
65	76.1	68.9	3.6	2 1/2"
80	88.9	80.9	4.0	3"
100	114.3	105.3	4.5	4"
125	139.7	129.7	5.0	5"
150	165.1	155.1	5.0	6"

Canonades de coure

El tub de coure utilitzat per a la construcció de instal·lacions receptores de gas ha de ser tub rodó de precisió estirat en fred sense soldadura, per a la seva utilització amb accessoris (maniguets, colges, etc.) soldats per capil·laritat.

El tub de coure serà de coure desoxidat amb fòsfor d'alt contingut en fòsfor residual, denominat C-1130 segons la norma UNE 37.141 i amb un gruix mínim de 1mm.

Les característiques mecàniques, així com les mesures i toleràncies, són les que es determinen en l'esmenada norma UNE 37.141, i han de subministrar-se en barra (estat dur), no sent permès l'ús del tub recuit (o tou) subministrat en rotllo.

Els accessoris per a l'execució d'unions, reduccions, derivacions, colzes, corbes, connexions per junta plana, etc., mitjançant soldadura per capil·laritat estaran fabricats de tub de coure de les mateixes característiques que el tub al que s'han d'unir. Les mides i toleràncies dels accessoris seran també d'acord amb les característiques dimensionals del tub al qual s'han d'unir.

A la taula es mostren les dimensions més usals dels tubs de coure segons l'esmenada norma UNE 37.141.

Dimensions del tub de coure (segons UNE 37.141)

Diàmetre exterior (mm)	Diàmetre interior (mm)	Gruix (mm)	Denominació usual (Øint x Øext)
12	10	1	10 x 12
15	13	1	13 x 15
18	16	1	16 x 18
22	20	1	20 x 22
	19.6	1.2	19.6 x 22
	19	1.5	19 x 22
28	26	1	26 x 28
	25.5	1.2	25.6 x 28
	25	1.5	25 x 28
35	33	1	33 x 35
	32.6	1.2	32.6 x 35
	32	1.5	32 x 35
42	40	1	40 x 42
	39.6	1.2	39.6 x 42
	39	1.5	39 x 42
54	51.6	1.2	51.6 x 54
	51	1.5	51 x 54
64	61	1.5	61 x 64
	60	2	60 x 64
76	73	1.5	73 x 76
	72	2	72 x 76
89	85	2	85 x 89
	84	2.5	84 x 89
108	104	2	104 x 108
	103	2.5	103 x 108

Capacitats i dimensions característiques dels comptadors de parets deformables.

Comptador (denom. G)	Distància entre eixos (mm)	Alçada màxima (mm)	Connexions	Cabal màxim m ³ (n)/h	Cabal mínim m ³ (n)/h
G-4	160	305	G 7/8" (1)	6	0.04
G-6	250	350	G 1 1/4" (1)	10	0.06
G-16	(3)	420	G 2" (1)	25	0.16
G-25	(3)	510	G 2 1/2" (1)	40	0.25
G-40	(3)	660	DN 65 (2)	65	0.40
G-65	(3)	860	DN 80 (2)	100	0.65
G-100	(3)	940	DN 100 (2)	160	1
G-160	(3)	1120	DN 150 (2)	250	1.60

(1) Connexió roscada segons normes ISO 228.

(2) Connexió mitjançant abraçadora PN 10 segons norma UNE 19.153 o DIN 2526.

(3) Distància no prescrita per norma.

Capacitats dels comptadors de pistons rotatius i turbina.

Comptador (denom. G)	Cabal màxim m ³ (n)/h	Cabal mínim m ³ (n)/h
G-16	25	1,3
G-25	40	2
G-40	65	3
G-65	100	5
G-100	160	8
G-160	250	10
G-250	400	20
G-400	650	32
G-560	1000	50
G-1000	1600	80

Justificació dels consums

Consum ubicat a planta coberta (2 calderes)

Calderes: 2 ut total (96 kW/ut) = 192 kW útils ≡

Rendiment (92%) ≡ **208,80 kW** potència nominal

Potència total instal·lada = 208,80 kW

Potència total instal·lada = 208,80 kW · 860 Kcal/h.kW = 179.568 Kcal/h

Simultaneïtat màxima 100%

Pot. màxima simultània = 179.568 x 100% = 179.568 Kcal/h

Cabals de gas resultants:

$$\text{Cabal gas natural (m}^3/\text{h)} = \frac{\text{Potència màx.simultània}}{\text{P.C.I.}}$$

$$\text{P.C.I. gas natural} = 9.500 \text{ Kcal/m}^3$$

EDIFICI PARCEL·LA L2 CAMPUS NORD UPC

Tram general (per potència total instal·lada): de comptador a clau de pas.

$$\text{Cabal} = \frac{179.568 \text{ Kcal/h}}{9.500 \text{ Kcal/m}^3} = 18,90 \text{ m}^3/\text{h} < 25 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow \text{Comptador G-16 admet fins a } 25 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tram a 2 calderes (per potència nominal instal·lada = 208,80 kW):

$$\text{Cabal} = \frac{179,568 \text{ kW} \cdot 860 \text{ Kcal/h.kW}}{9.500 \text{ Kcal/m}^3} = 18,90 \text{ m}^3/\text{h} \approx 19 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tram a 1 caldera (per potència nominal instal·lada = 104,40 kW): derivació a cremadors.

$$\text{Cabal} = \frac{104,40 \text{ kW} \cdot 860 \text{ Kcal/h.kW}}{9.500 \text{ Kcal/m}^3} = 9,45 \text{ m}^3/\text{h} \approx 9,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Cabal a contractar:

$$\begin{array}{ll} \text{Només calderes} & \square 19,00 \text{ m}^3/\text{h} \\ \text{Comptador} & = \text{G-16} \end{array}$$

Dimensionat de canonades

Tram Baixa Pressió a partir de comptador fins clau d'abonat

Pèrdua admesa:

De sortida de comptador fins a clau d'abonat 2,5 mbar

Fórmula de Renouard per dimensionat de canonades:

$$\text{Diàmetre} = \sqrt[4,82]{\frac{23200 \cdot \delta_r \cdot L_E \cdot Q^{1,82}}{\Delta p}}$$

Dimensionat de canonades

Tram 1. Per potència total (Calderes): de comptador a clau de pas.

$$L_{\text{amidada}} = 31,74 \text{ m}$$

$$L_{\text{real}} = 36,50 \text{ m}; L_{\text{equiv}} = 36,80 \cdot 1,2 = 43,80 \text{ m}$$

$$D = \sqrt[4,82]{\frac{23200 \cdot 0,64 \cdot 43,8 \cdot 19^{1,82}}{2,5}} = 40,39 \text{ mm} \Rightarrow \text{DN} = 40 = 1 \frac{1}{2}'' \equiv 41,9/48,3$$

Tram 2. Individual a cada caldera:

$$L_{\text{amidada}} = 4,35 \text{ m}$$

$$L_{\text{real}}: 5,00 \text{ m}; L_{\text{equiv}} = 5,00 \cdot 1,2 = 6,00 \text{ m}$$

$$D = \sqrt[4,82]{\frac{23200 \cdot 0,64 \cdot 6,00 \cdot 9,50^{1,82}}{0,5}} = 28,74 \text{ mm} \Rightarrow \text{DN} = 32 = 1 \frac{1}{4}'' \equiv 36/42,4$$

Instal·lació de protecció contra incendis:

Aquest apartat queda justificat a l'apartat "**compliment del CTE DB-SI**"

Instal·lació de protecció al risc del llamp:

ANTECEDENTS

La present memòria es refereix al muntatge i posta a punt de les instal·lacions de seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp corresponents a l'edifici ubicat a la parcel·la L2 en el Campus Nord de la UPC Rectorat UPC Torregirona, Barcelona.

ABAST

El present projecte inclou:

- Procediment de verificació de la necessitat d'un sistema de protecció contra el llamp
- Tipus de instal·lació exigida.

La instal·lació de parallamps quedarà garantida finalment per l'empresa especialitzada que tindrà que revisar el càlculs en aquest projecte i conformar-los si procedeix.

Els aspectes referents a tramitacions, permisos, i legalitzacions de les instal·lacions contingudes en aquest projecte seran a càrrec de l'instal·lador.

CONSIDERACIONS TÈCNIQUES DEL PROJECTE

COMPLIMENT DEL CTE

El projecte compleix les exigències bàsiques corresponents als requisits bàsics de Seguretat inclosos en el Document SU8 sobre Seguretat en front el risc causat per l'acció del llamp:

"Exigencia básica SU8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo:
Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo"

Les solucions adoptades s'ajusten en el que fa referència al compliment de les condicions sobre:

- Procediment de verificació (apartat 1 del DB SU-8)
- Tipus de instal·lació exigida (apartat 2 del DB SU-8)

PROCEDIMENT DE VERIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Àmbit d'aplicació: Per a qualsevol tipus d'edifici

NECESSITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

Per tal de determinar si l'edifici necessita disposar de la instal·lació de protecció al llamp caldrà fer-ne una avaluació del risc en funció dos conceptes bàsics:

- La freqüència esperada d'impactes de l'edifici (N_e), i
 - El risc admissible de l'edifici (N_a)
- NO serà necessària la instal·lació quan: $N_e \leq N_a \rightarrow$ la freqüència esperada d'impactes sigui inferior o igual al risc admissible

- Sí serà necessària la instal·lació quan:
 - $N_e > N_a \rightarrow$ la freqüència esperada d'impactes sigui superior al risc admissible
 - Edificis en els que es manipulin substàncies tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.
 - Edificis amb altura $> 43\text{m}$

Cal aclarir que segons la correcció al CTE DB SU8 R.D 137/2007 de 19 d'octubre (BOE 23 octubre) dins l'apartat 2 taula 2.1, es fa la consideració que quan l'eficiència requerida sigui $E < 0,8$ "la instal·lació de protecció contra el llamp no és obligatòria".

Quan la instal·lació de protecció contra el llamp es faci necessària/obligatòria, aquesta constarà de:

- Sistema de protecció extern $\rightarrow$ dispositius captadors i derivadors o baixades
- Sistema de protecció intern $\rightarrow$ dispositius que redueixen els efectes elèctrics i magnètics de les corrents de descàrrega atmosfèrica dins l'espai a protegir.
- Xarxa de posada a terra

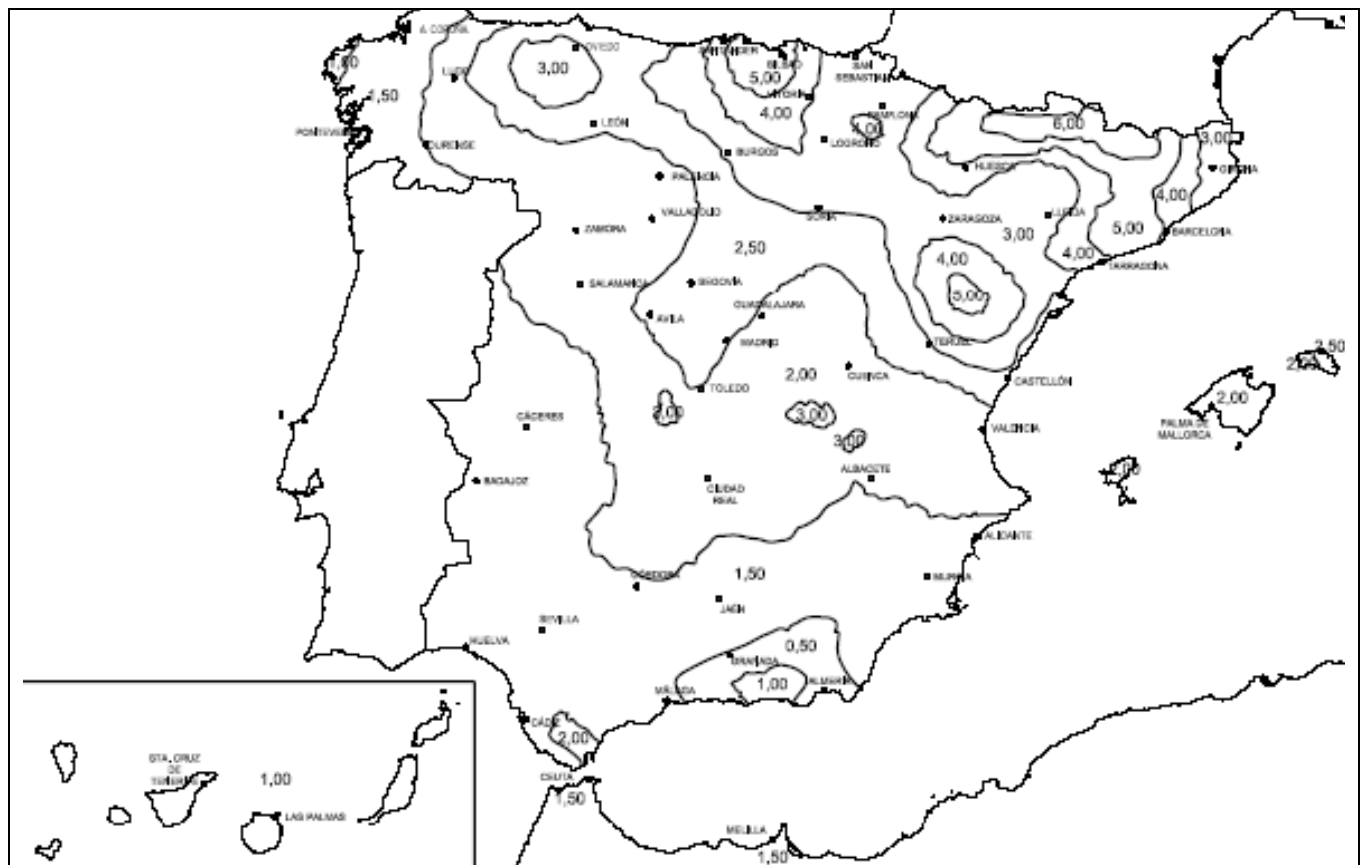
DETERMINACIÓ DE LA FREQUÈNCIA ESPERADA D'IMPACTES

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \quad (\text{núm. impactes / any})$$

La freqüència esperada d'impactes és un valor que està en funció de:

- La densitat d'impactes sobre el terreny (N_g , núm. impactes / any km^2)
 - $\rightarrow$ mapa de densitat d'impactes
- La superfície de captura equivalent de l'edifici aïllat (m^2)
 - $\rightarrow$ es delimita per una línia traçada a una distància $3 H$ de cada un dels punts del perímetre de l'edifici, sent H l'alçada de l'edifici en el punt del perímetre considerat
- Coeficient relacionat amb l'entorn, C_1 :
 - $C_1 = 0,5$ quan l'edifici és proper d'altres edificis o arbres de la mateixa alçada o més alts
 - $C_1 = 0,75$ quan l'edifici està rodejat d'altres edificis més baixos
 - $C_1 = 1$ quan l'edifici està aïllat
 - $C_1 = 2$ quan l'edifici està aïllat a dalt d'un turó

MAPA DE DENSITAT D'IMPACTES SOBRE EL TERRENY (**Ng**, núm. impactes/any km2)



DETERMINACIÓ DEL RISC ADMISSIBLE, (Na)

$$Na = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \cdot 10^{-3}$$

El risc admissible de l'edifici és un valor que està en funció de:

- Coeficient segons tipus construcció, C2

→ Estructura metàl·lica i coberta	- metàl·lica	C2=0,50
	- formigó	C2= 1,00
	- fusta	C2= 1,00
→ Estructura formigó i coberta	- metàl·lica	C2= 1,00
	- formigó	C2= 1,00
	- fusta	C2= 2,50
→ Estructura fusta i coberta	- metàl·lica	C2= 2,00
	- formigó	C2= 2,50
	- fusta	C2= 3,00

- Coeficient segons el contingut de l'edifici, C3:

→ Edificis amb contingut inflamable	C3= 3,00
→ Edificis amb altres continguts	C3= 1,00

- Coeficient segons ús de l'edifici, C4

→ Edificis no ocupats normalment	C4= 0,50
→ Pública concurrència, sanitari, comercial i docent	C4= 3,00
→ Resta d'edificis	C4= 1,00

- Coeficient en funció de les necessitats de continuïtat de les activitats que es desenvolupen en l'edifici, C5:

→ Edificis en els que els seu deteriorament pugui interrompre algun servei imprescindible (hospitals, bombers,...)	C5= 5,00
→ Edificis en els que els seu deteriorament pugui ocasionar impactes ambientals greus	C5= 5,00
→ Resta d'edificis	C5= 1,00

TIPUS D'INSTAL·LACIÓ EXIGIDA

Si és necessari disposar d'una instal·lació de protecció contra el llamp, la instal·lació haurà de tenir com a mínim l'Eficiència E que determina la següent fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

La següent taula indica el nivell de protecció corresponent a l'eficiència que es requereix.

Eficiència que es requereix	Nivell de protecció
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,8$ (1)	4

(1) La instal·lació de protecció contra el llamp per aquesta eficiència, no és obligatòria.

MAPA DE DENSITAT D'IMPACTES A CATALUNYA (**Ng**, núm. impactes/any km2)



Edifici Parcel·la L2 Campus UPC, Barcelona

Freqüència esperada d'impactes (Ne)

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = (\text{núm. d'impactes any})$$

$$N_g = 4 \text{ impactes/any km}^2$$

$$C_1 = 0,5 \text{ (edifici proper a altres edificis o arbres de la mateixa alçada o més alts)}$$

$$A_e = 15.985,92 \approx 16.000 \text{ m}^2$$

$$N_e = 4 \text{ impactes / any} \cdot \text{km}^2 \times 0,5 \times 16.000 \text{ m}^2 \cdot 10^{-6} \text{ km}^2/\text{m}^2 = 32.000 \cdot 10^{-6} \text{ impactes/any}$$

Risc admissible (Na)

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \cdot 10^{-3}$$

C_2 = 1 edifici d'estructura de formigó amb coberta de formigó

C_3 = 1 edifici amb contingut no inflamable (edifici amb altres continguts)

C_4 = 3 edifici ocupat amb usos, que corresponen a:

Pública concurrència, sanitari, comercial o docent

C_5 = 1 edifici sense problemes greus d'interrupció del servei o impacte ambiental.

$$N_a = 1,84 \cdot 10^{-3} \text{ impactes/any}$$

Decisió per comparació

Ja que:

$$N_e = 32.000 \cdot 10^{-6} \text{ impactes/any} \square 32,000 \cdot 10^{-3}$$

$$N_a = 1,84 \cdot 10^{-3} \text{ impactes/any}$$

$$N_e > N_a \Rightarrow 32,00 \cdot 10^{-3} > 1,84 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \textbf{Cal Parallamps}$$

Tipus d'instal·lació de parallamps exigida

$$\text{Eficiència requerida} = E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{1,84 \cdot 10^{-3}}{32,00 \cdot 10^{-3}} = 1 - 0,0575 = 0,9425$$

$$\text{Eficiència } E = 0,9425 \Rightarrow \text{Nivell de protecció 3}$$

Ref. del projecte Edifici parcel·la L2 Campus UPC

NECESSITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

NO és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (N_e) és inferior o igual al risc admissible de l'edifici (N_a) → $N_e \leq N_a$		
SÍ és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (N_e) és superior al risc admissible de l'edifici (N_a) → $N_e > N_a$	✓	$N_e = 0,03200$ $N_a = 0,00183$
	* Edificis en els que es manipulin substàncies tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.		
	* Edificis amb altura > 43m		

PROCEDIMENT DE VERIFICACIÓ

N_e FREQÜÈNCIA ESPERADA D'IMPACTES DE L'EDIFICI	* N_g : (núm. impactes / any km ²) Densitat d'impactes sobre el terreny	Municipi:	Barcelona
		N_g impactes / any km ² :	4,00 mapa
	* A_e : (m ²) Superfície de captura equivalent de l'edifici aïllat	es delimita per una línia traçada a una distància 3H de cada un dels punts del perímetre de l'edifici, sent H l'alçada de l'edifici en el punt del perímetre considerat	16.000,00 m ²
	* C_1 : Coeficient relacionat amb l'entorn	* edifici proper a altres edificis o arbres de la mateixa alçada o més alts →	$C_1 = 0,50$
		* edifici rodejat d'altres edificis més baixos →	$C_1 = 0,75$
		* edifici aïllat →	$C_1 = 1,00$
		* edifici situat a dalt d'un turó →	$C_1 = 2,00$
	* $N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 4,00 \times 16.000,00 \times 0,50 \times 10^{-6}$		$N_e = 0,03200$ impactes / any

N_a RISC ADMISSIBLE DE L'EDIFICI	» C₂ : coeficient segons tipus de construcció	Estructura metàl·lica i coberta:		Estructura formigó i coberta:		Estructura fusta i coberta:	
		metàl·lica	C₂ = 0,50	metàl·lica	C₂ = 1,00	metàl·lica	C₂ = 2,00
		formigó	C₂ = 1,00	formigó	C₂ = 1,00	formigó	C₂ = 2,50
		fusta	C₂ = 2,00	fusta	C₂ = 2,50	fusta	C₂ = 3,00
	» C₃ : coeficient segons el contingut de l'edifici	* edifici amb contingut inflamable →					C₃ = 3,00
		* edifici amb altres continguts →					C₃ = 1,00
	» C₄ : coeficient segons l'ús de l'edifici	* edifici no ocupat normalment →					C₄ = 0,5
		* edifici de pública concurrència, sanitari, comercial, docent					C₄ = 3,00
		* resta d'edificis →					C₄ = 1,00
	» C₅ : necessitats de continuitat de les activitats que es desenvolupen en l'edifici	* edificis en els que els seu deteriorament pugui interrompre algun servei imprescindible (hospitals, bombers,...) →					C₅ = 5,00
		* edificis en els que els seu deteriorament ocasiona impactes ambientals greus →					C₅ = 5,00
		* resta d'edificis →					C₅ = 1,00
	*N_a = $\frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} 10^{-3} = \frac{5,5}{1,00 \times 1,00 \times 3,00 \times 1,00} 10^{-3}$						N_a = 0,00183

Quan es faci necessària (o es disposi) la instal·lació, es quantificaran els següents paràmetres :

INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP	* EFICIÈNCIA DE LA INSTAL·LACIÓ, E Contempla la probabilitat de que un sistema de protecció contra el llamp intercepti les descàrregues sense risc per a l'estructura i instal·lacions de l'edifici que està protegit	$E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,00183}{0,03200}$		$E = 0,94$
	* NIVELL DE PROTECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ segons el valor de la eficiència mínima de la instal·lació, E	4	$0 \leq E < 0,80$	
		3	$0,80 \leq E < 0,95$	✓
		2	$0,95 \leq E < 0,98$	
		1	$E \geq 0,98$	
ACTIVAR càlcul Eficiència	El valor del nivell de protecció de la instal·lació condicionarà les característiques dels sistemes externs de protecció contra el llamp.			
DESACTIVAR	* Edificis amb altura > 43m			
	* Edificis en els que es manipulin substàncies tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.			

Dades tècniques de la solució de projecte:

PARARRAYOS CON DISPOSITIVO DE CEBADO ELECTRONICO

El pararrayos con dispositivo electrónico fabricado por IDS mod: **CONIC** dispone de una mejora del tiempo de reacción frente al rayo, también llamado tiempo de cebado. Esta mejora del tiempo de cebado se ha constatado en laboratorio bajo sofisticados métodos de medida y siguiendo la Normativa UNE 21.186 y NF C 17 102.

El resultado es un pararrayos que ante la proximidad del rayo excita iónicamente el ambiente circundante haciendo camino del rayo más cómodo hacia la punta principal. Se logra por tanto una descarga más segura con un pararrayos más ligero y con mayor radio de protección.

Material del captador:

El cabezal de pararrayos está fabricado totalmente de acero inoxidable de calidad 18/8/2 (AISI 316) según Normativa UNE 21.186. El material dieléctrico es RTA que lo hace sumamente resistente. Este pararrayos no contiene material radioactivo.

LA TECNOLOGIA DEL CAPTADOR MOD. CONIC

La función del pararrayos consiste en emitir una descarga eléctrica ascendente para influir en el efecto trazador descendente. Cuando se propaga hacia la nube, esta descarga ascendente genera un campo eléctrico suficiente para modificar la trayectoria del trazador descendente, permitiendo la descarga del rayo a tierra. Este proceso puede realizarse naturalmente pero la acción del pararrayos **CONIC** permite una activación rápida, proporcionando una protección eficaz. Este es el concepto de cebado.



PRUEBAS EFECTUADAS EN EL CAPTADOR MOD. CONIC

El captador cumple la Normativa UNE 21.185, 21.186 y la Norma NF C 17-102.

- Pruebas efectuadas en el Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia (L.C.O.E) de Madrid, de acuerdo con la Normativa UNE 21.186 y la Norma NF C17-102.
- Pruebas efectuadas de la comparación de niveles de aislamiento con tensión continua y alterna en seco y bajo lluvia, de acuerdo con la Normativa UNE 21.308-1.



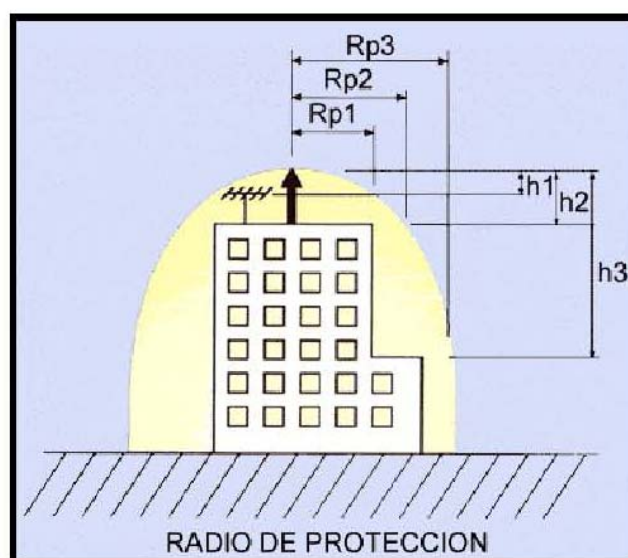
RADIO DE PROTECCION DEL PARARRAYOS CONIC

El radio de protección de un pararrayos con dispositivo de cebado depende de su altura respecto a la superficie a proteger, del avance de cebado y del nivel de protección elegida. El pararrayos **CONIC** fabricado por IDS garantiza el mejor RADIO DE PROTECCION o mayor zona protegida.

El pararrayos **CONIC** por su gran radio de acción permite una mejor protección de instalaciones en la que aparte del edificio, deben protegerse zonas abiertas anexas como colegios con patios de recreo, Edificios Públicos con amplias zonas de rodadura, campings, campos de deporte, terrenos de Golf, Aeropuertos, mundo rural (vivienda, granjas o cuadras, etc...)

Altura: Es la distancia entre la punta final del pararrayos con dispositivo de cebado y el punto que se desea proteger.

$$R_p = \sqrt{2Dh - h^2 + \Delta L(2D + \Delta L)}$$



	RADIO DE PROTECCION (m)		
Altura (m)	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
6	73	91	100
8	73	92	101
10	73	93	102
12	74	93	103
15	74	94	105
20	74	90	108

Descripció dels elements que formaran part de la instal·lació:

Ref	Cant	Artículo
IE010	1,00	Pararrayos Normalizado electrónico de impulsos con Dispositivo de Cebado (At) mod. "CONIC", formado por bloque energético, disponiendo de aislamiento estanco y via chispas. Terminal fabricado en acero inoxidable AISI 316. Dispone de informe de ensayos del Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia de Madrid (L.C.O.E), en cumplimiento a la Normativa UNE 21.186, UNE 21.308, NF - C17 102 y CEI-1024, totalmente conectado e instalado.
IA019	1,00	Pieza de adaptación de latón de 1 1/2" de diámetro, como enlace entre cabeza captadora y mástil de sujección, totalmente conectado e instalado.
IA020	1,00	Mástil de acero galvanizado de 6 m. de longitud y 1 1/2" de diámetro como soporte de la instalación, totalmente instalado.
IA021	1,00	Juego de anclajes para la fijación del mástil a sujección a estructura, según necesidad de la instalación, totalmente instalado.
IA037	49,00	Mts. de cable de cobre electrolítico de 50 mm. de sección eficaz, totalmente conectado e instalado.
IA026	5,00	Abrazaderas de latón, M-12 guía-cable, para la fijación de la red conductora, totalmente conectado e instalado.
PVC32	25,00	M. Tubo de PVC rígido de 32 con parte proporcional de accesorios. Completamente instalado.
IA028	1,00	Manguito de unión cable de latón para comprobación de la instalación, totalmente conectado e instalado.
IA043	3,00	Picas-electrodos, pierde fluidos de 2000 mm. de longitud y 14 mm. de diámetro, de acero cobreado, para clavar en terreno, totalmente conectadas e instaladas.
IA035	10,00	Kgs. de sales minerales concentradas para la mejora de la resistividad del terreno, totalmente distribuidas.
IA029	1,00	Arqueta de registro de PVC, con tapa y marco, totalmente conectado e instalado.
IA032	1,00	Tubo de protección de hierro galvanizado de 3 m. de longitud y 3 3/4" de diámetro para protección de la parte inferior de la red conductora, totalmente conectado e instalado.
IA040	3,00	Terminales de conexión para cable, totalmente conectado e instalado.
JF047	1,00	Barra equipotencial de tierras, para conexión de conductores y comprobación de tierras, totalmente conectado e instalado.
CR	1,00	Contador de impulsos de rayo con indicador. Modelo RM para intempérie, totalmente conectado e instalado.
MO	2,00	Mano de Obra especializada, Seguros Sociales, Seguros R.C. dietas, locomoción y portes incluidos.
INS		LA INSTALACION SE REALIZARA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 21.186.
SE		EN CASO DE SER NECESARIOS SISTEMAS DE ELEVACION NO ESTAN INCLUIDOS EN ESTA OFERTA.
PREV		IDS PROTEC, S.L. según la ley de prevención y seguridad e higiene, cumple con todas las medidas de seguridad y pone a su disposición la Evaluación de Riesgos, Plan de Prevención, EPI's, certificados médicos y de formación del personal técnico.

Instal·lacions tèrmiques aportant

No es d'aplicació en aquest projecte

Compliment del CTE

SE Seguretat estructural

Aquest document bàsic queda justificat en l'apartat **Sustentació de l'edifici** d'aquesta memòria

SI Seguretat en cas d'incendi

En aquest apartat es remet a la memòria d'instal·lacions en els apartats corresponents a incendis que es detallen a continuació.

C.4. Estudi de la càrrega de foc

En aquest apartat s'avalua la càrrega de foc per a les diferents zones de l'edifici i en especial per a les àrees destinades a magatzems. En funció de les càrregues de foc obtingudes s'estimen les resistències al foc necessàries per als elements compartimentadors de la zona o edifici.

També es comprova el compliment de la normativa pel que fa a combustibilitat dels materials de construcció utilitzats.

Càrrega de foc (Mcal/m²)

$$Q_p = \frac{\sum P_i \cdot H_i \cdot C_i}{A} \times R_a \text{ (Mcal/m}^2\text{)}$$

Per al càlcul de la càrrega de foc ponderada en Mcal/m² s'ha utilitzat la següent expressió, on:

Q_p = Càrrega de foc ponderada en Mcal/m²

P_i = Pes en Kg de cadascun dels diferents materials combustibles

H_i = Poder calorífic de cadascuna de les matèries en Mcal/Kg

C_i = Coeficient adimensional que reflecteix la perillositat dels productes.

A = Superfície construïda del local en m²

R_a = Coeficient adimensional que mesura el risc d'activació segons l'activitat industrial.

Per el coeficient R_a s'ha considerat: Activitats de baix risc, $R_a = 1$ tipus "magatzems en general" i "reparacions-taller"

Zona : Magatzem en general

Producte	$P_i(\text{kg}) : A$	$H_i(\text{Mcal/Kg})$	C_i	$P_i \times H_i \times C_i$
Mobiliari auxiliar	3,6 Kg/m ²	4,1	1	14,76
Material constructiu	19,3 Kg/m ²	4,1	1	79,13
Aparament elèctrica	0,75 Kg/m ²	4,5	1	3,375
Totals ($\sum P_i \times H_i \times C_i$) x A m ²				97,265 A
Risc d'activació (R_a)				1
Superfície construïda del local (A en m ²)				A
Càrrega de foc ponderada (Q_p en Mcal/m ²)				97,265

Zona : Magatzem arxiu paper

Producte	P _i (kg) :A	H _i (Mcal/Kg)	C _i	P _i x H _i x C _i
Mobiliari auxiliar	3,2 Kg/m ²	4,1	1	13,12
Material d'arxiu (paper)	20,1 Kg/m ²	4,0	1	80,40
Aparament eléctrica	0,75 Kg/m ²	4,5	1	3,375
Totals (ΣP _i x H _i x C _i) x A m ²				96,895 A
Risc d'activació (R _a)				1
Superfície construïda del local (A en m ²)				A
Càrrega de foc ponderada (Q _p en Mcal/m ²)				96,895

Zona : Magatzem material usat

Producte	P _i (kg) :A	H _i (Mcal/Kg)	C _i	P _i x H _i x C _i
Mobiliari de fusta	10 Kg/m ²	4,0	1	40,00
Material usat (tèxtil i cartrons)	10,0 Kg/m ²	4,0	1	40,00
Aparament eléctrica	2,00 Kg/m ²	4,5	1	9,00
Material plastic	2,00 Kg/m ²	4,5	1	9,00
Totals (ΣP _i x H _i x C _i) x A m ²				98,00 A
Risc d'activació (R _a)				1
Superfície construïda del local (A en m ²)				A
Càrrega de foc ponderada (Q _p en Mcal/m ²)				98,00

D'acord amb el Decret 241/1994 les activitats amb altres usos tindran limitada la seva càrrega de foc ponderada Q_p a 200 Mcal/m². Les activitats que impliquin perill d'explosió o en que es facin servir matèries explosives no podran ser instal·lades en edificis amb altres usos.

El nivell de risc intrínsec corresponent a aquestes zones és baix tipus 2 segons s'especifica en la classificació definida en la Normativa i que s'adjunta a continuació:

	BAIX		
	Nivell 1		Nivell 2
Càrrega de foc ponderada Q _p del local en Mcal/m ²	Q _p <100		100 < Q _p < 200
	MIG		
	Nivell 3		Nivell 4
Càrrega de foc ponderada Q _p del local en Mcal/m ²	200 < Q _p < 300		300 < Q _p < 400
			Nivell 5
	ALT		
	Nivell 6		Nivell 7
Càrrega de foc ponderada Q _p del local en Mcal/m ²	800 < Q _p < 1600		1600 < Q _p < 3200
			Nivell 8
			Q _p >3200

Grau de resistència al foc (minuts) = Mètode del coeficient K

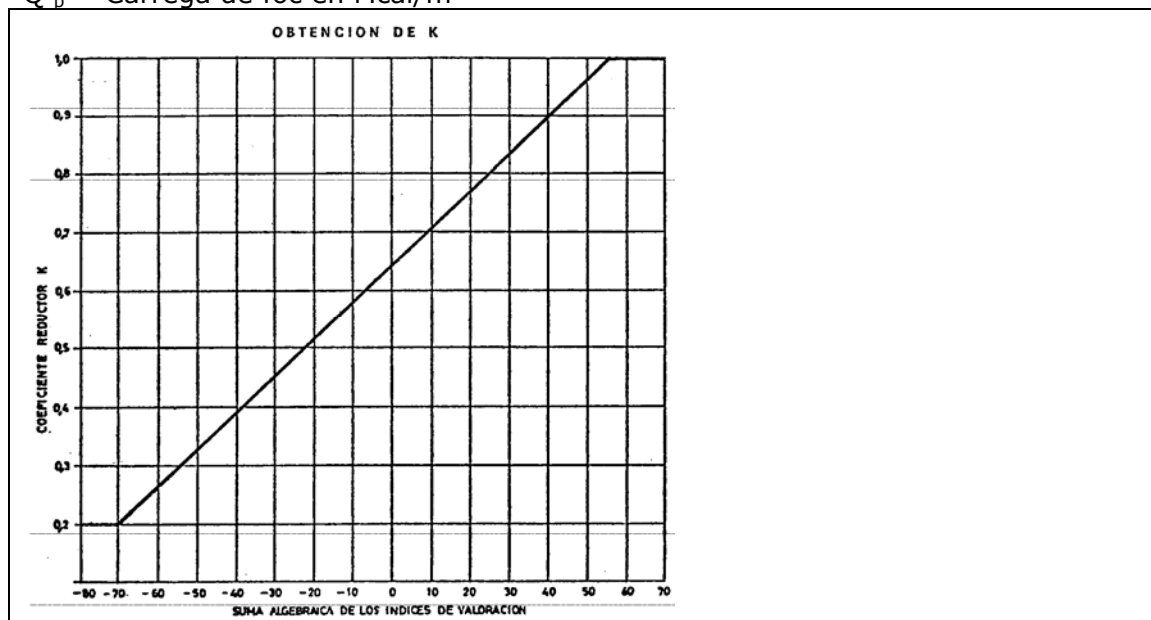
$$G = K \times Q_p / 4$$

El grau de resistència al foc es determina mitjançant la següent expressió, sent :

G = Grau de resistència al foc en minuts

K = Coeficient reductor

Q_p = Càrrega de foc en Mcal/m²



Aquest coeficient reductor s'obté al gràfic adjunt, a partir de la suma algebraica d'uns índex de valoració, funció de les característiques de l'edifici, tant constructives com de les instal·lacions d'extinció d'incendis. Els índex de valoració considerats son:

INDEX DE VALORACIÓ		
1	Altura de l'edifici mesurada entre el sòl de l'últim pis i el nivell del carrer Cas més desfavorable (planta tècnica):	
2	Superfície interior en planta limitada per murs tallafocs o murs exteriors De 200 a 500 m ²	
3	Destí de l'edifici o del local : Magatzems Edificis destinats a rebre un gran número de persones	
4	Perill de propagació (cas més desfavorable) Distancia de l'edifici més pròxim inferior a 10 m. (En realitat > 10m)	
5	Senyalització, accessibilitat i instal·lacions de protecció Vigilància permanent amb telèfon: Amb avisador automàtic intern i instal·lació interior d'hidrants o amb ruixadors	
	Instal·lació interior d'hidrants sense vigilant	
	Instal·lació exterior d'hidrants en les rodalies de l'edifici	
	Extintors sense vigilant	
	Temps requerit per a l'arribada de bombers: De 15 a 20 minuts	
	Dificultat d'accés interior (independent de l'altura de	

	l'edifici)	
	SUMA	

Per a la zona magatzem manteniment, amb un Q_p de $\leq 100,0 \text{ Mcal/m}^2$ i una K de 0,75 (+12,40) ó de 0,85 (+32,40) segons gràfic s'obté un grau de resistència al foc de 19 min. ($\div 22$ min.), valors que es consideren excessivament baixos i que en aquest projecte s'augmenten considerablement per majorar la seguretat.

Amb criteri més exigent s'aplica el Decret 241/1994 de 26 de juliol, sobre "Condicions urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis", que introdueix condicions per a les parets destinades a protegir els veïns de l'activitat ("industrial"). Art.14

Situació	Q_p	Sector d'incendi	RF
Soterrani	$Q_p < 100 \text{ Mcal/m}^2$	$< 300 \text{ m}^2$	120 m.
Soterrani	$100 < Q_p < 200 \text{ Mcal/m}^2$	$< 300 \text{ m}^2$	180 m.

Si $< 100 \text{ Mcal/m}^2$ i superfície $> 150 \text{ m}^2$ en el cas de soterranis es protegirà amb boques d'incendis equipades.

La superfície màxima del sector d'incendi, o les càrregues de foc indicades poden ser doblades protegint el local amb una instal·lació d'extinció automàtica per ruixadors d'aigua.

Activitats Adjacents

No es preveuen parets mitgeres o de separació entre activitats adjacents de diferent titular, que d'existir, haurien de ser mur tallafocs de la següent resistència al foc:

$Q_p < 200 \text{ Mcal/m}^2$
Grau RF 120

Q_p entre 200 i 800 Mcal/m^2
Grau RF180

$800 \text{ Mcal/m}^2 < Q_p$
Grau RF 240

Per a mur tallafocs s'enten una paret que sobrepassa la coberta comuna en 1 m. Si hi manca, es poden admetre com a equivalents tramades longitudinals de coberta a ambdues bandes de la paret que tinguin una resistència al foc meitat de la paret (sempre serà preferible pujar el mur tallafoc per damunt de la coberta que reforçar la coberta. Aquesta darrera solució haurà de tenir 1 m. d'amplada a banda i banda de la paret comuna, com a mínim, i es proposarà per donar solució als casos que pujar la paret es faci difícil o sigui molt costós).

Si es comparteix un pati amb façanes afrontades que tinguin obertures tant per part del veí com de l'activitat, la separació mínima serà la següent:

$Q_p < 200 \text{ Mcal/m}^2$
Separació mínima 2,5 m.

Q_p entre 200 i 800 Mcal/m^2
Separació mínima 5 m.

$800 \text{ Mcal/m}^2 < Q_p$

Separació mínima 10 m.

Pel que fa als forats en façana de dos locals continguts que estiguin en un mateix pla o formant un angle qualsevol, caldrà complir el que indica la CTE-DB-SI.

Combustibilitat dels elements utilitzats en la construcció

L'estructura de tot l'edifici està realitzada a base de materials considerats no combustibles o que disposaran de la protecció necessària per assolir la qualificació de no combustibles, complint per tant l'estipulat en les Normes sobre Condicions de Protecció Contra Incendis.

SECTORITZACIÓ

TOTAL = 8 Sectors

- SECTORS BÀSICS:

SECTOR 4: Plantes oficines (a cotes 89'40, 92'80, 96'20 i 99'60 m.)

SECTOR 2: Sala Aula Auditori (a cotes 82'7 i 86 m) + Camerinos (a cota 82,7 m) + Vestíbul
(a cota 86 m) + Sala reunions (a cota 86 m)

SECTOR 1 (A i B): Magatzems (a cota 79,40 m)

- SECTORS AUXILIARS:

SECTOR 3: Instal·lacions

- SECTORS VIES D'OCUPACIÓ:

SECTOR 5: Escala descendent protegida i replans amb aseos oficines de P. Coberta a P. Accés
(a cota 86 m).

SECTOR 6: Escala ascendent especialment protegida de planta cota 79,40 a P. Accés
(a cota 86 m).

SECTOR 8: Via evacuació protegida a nord-oest de P. Accés (a cota 86 m).

SECTOR 7: Escala especialment protegida sortida directe de magatzem cota 79'40 m fins a P. Accés a cota 86 m, i circulant per espais exteriors fins a cota 92'80 m.

EVACUACIÓ:

OCUPACIÓ

L'edifici objecte d'aquesta Llicència tindrà els usos:

- Ús docent = transferència de tecnologia

– Ús oficines = cooperació Universitat – Empresa

Aquestes estan distribuïdes de la següent manera:

La zona d'ús docent ocupa part de la Planta Cota +86,00 i la totalitat de la Planta Cota +82,70 i Planta Cota +79,40.

La zona d'ús d'oficines ocupa les plantes sobre rasant: Planta Cota 89,40, Planta Cota 92,80, Planta Cota 96,20 i Planta Cota 99,60.

Aquests usos i la seva distribució es descriuen detalladament en els plànols LA-16 a LA-20, així com també la diferent ocupació en funció del ús calculat seguint el reglament de seguretat contra incendis CTE-DB-SI.

Les ocupacions considerades són les següents:

Planta Cota +79,40

Arxiu	Sup. Útil: 236 m ² Densitat: 40m ² /persona Ocupació: 6 persones
-------	--

Arxiu i Magatzem	Sup. Útil: 582 m ² Densitat: 40m ² /persona Ocupació: 14 persones
------------------	---

Planta Cota +82,70

Camerinos – Vestidors	Sup. Útil: 7,96 m ² Densitat: 2m ² /persona Ocupació: 4 persones
-----------------------	--

Camerinos – Vestidors	Sup. Útil: 8 m ² Densitat: 2m ² /persona Ocupació: 4 personas
-----------------------	---

Aula Auditori	Sup. Útil: 235,5 m ² Densitat: 15m ² /persona Ocupació: 190 persones
---------------	--

Instal·lacions	Sense Ocupació
----------------	----------------

Planta Cota +86,00

Sala Reunions	Sup. Útil: 63,42 m ² Densitat: 2m ² /persona Ocupació: 32 persones
---------------	--

Vestíbul General	Sup. Útil: 105 m ² Densitat: 2m ² /persona Ocupació: 53 persones
------------------	--

Aula Auditori	Sup. Útil: 235,5 m ² Densitat: 15m ² /persona Ocupació: 190 persones
---------------	--

Instal·lacions	Sense Ocupació
----------------	----------------

Planta Cota +89,40

Oficines mòdul petit	Sup. Útil: 19,59 m ²
----------------------	---------------------------------

		Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 2 persones
	Oficines mòdul Gran	Sup. Útil: 58,46 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 6 persones
Planta Cota +92,80		
	Oficines mòdul petit	Sup. Útil: 19,59 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 2 persones
	Oficines mòdul Gran	Sup. Útil: 58,46 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 6 persones
Planta Cota +96,20		
	Oficines mòdul petit	Sup. Útil: 19,59 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 2 persones
	Oficines mòdul Gran	Sup. Útil: 58,46 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 6 persones
Planta Cota +99,60		
	Oficines mòdul petit	Sup. Útil: 19,59 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 2 persones
	Oficines mòdul Gran	Sup. Útil: 58,46 m ² Densitat: 10m ² /persona Ocupació: 6 persones
Planta Cota +103,00		
	Plànta Tècnica	Sense Ocupació

C.5. Horari de funcionament i número d'empleats

Horari de funcionament:

Oficines: horari de 00.00 a 24.00 hores de dilluns a divendres
Docent: horari de 07.00 a 23.00 hores de dilluns a divendres

Número d'empleats: 1 conserje per a tota l'edifici

C.6. Justificació del compliment de la normativa vigent sobre protecció del medi ambient, protecció d'incendis i d'altres.

El projecte s'ha redactat respectant la Integració dels criteris ambientals en el disseny del projecte.

A l'apartat C.11 s'exposen les mesures previstes d'estalvi d'energia i d'aigua, amb indicació de les potències i dels cabals estimats.

A l'apartat C.12 s'exposen els criteris ambientals assumits.

A continuació s'exposen les consideracions tècniques, en relació als requisits bàsics de seguretat en cas d'incendi, contemplades en el projecte així com les solucions adoptades.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

Amb caràcter general el projecte compleix les exigències bàsiques corresponents als requisits bàsics de seguretat en cas d'incendis que contemplen els Documents SI i en conseqüència tot el que contempla l'article 11 del capítol 3 de la Part 7 del CTE, que diu:

"Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación. (1)

11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas."

Segons CTE.DB-SI:

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios			
Uso previsto del edificio o establecimiento	instalación	Condiciones	En proyecto
En General			
	Extintores	Uno de eficacia 21A-113B:	Instalados

	portátiles	- Cada 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.	
	Bocas de incendio	en zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas	Instaladas
	Ascensor de emergencia	en las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50m	No Instalado
	Hidrantess exteriores	si la altura de evacuación descendente excede de 28m o si la ascendente excede 6m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2000 y 10000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción.	Instalado
	Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20kw en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50kW en cualquier otro uso. En centros de transformación cuyos aparatos tengas aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300°C y potencia instalada mayor que 1000 kVA en cada aparato o mayor que 4000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2520 kVA respectivamente.	Instalado únicamente en almacén P.Cota +79,40 Sistema FM-200(HFC-227EA)

Uso docente			
	Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m2. Tipo BIE 25mm	Instaladas
	Colmuna seca	Si la altura de evacuación excede de 24 m	No instalada
	Sistema de Alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m2	Instalado
	Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m2, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m2, en todo el edificio	Instalado
	Hidrantess exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción.	No instalado

A les zones comuns es col·locaran:

6 EXTINTORS

Eficàcia 21 A – 113 B. 6 Kg. Un cada 15 ml. de recorregut. De pressió incorporada, manòmetre autocomprobable, cos exterior de xapa d'acer laminat AP-04. Pintura epoxi polimeritzat a 200°C. Mànegua difusora goma alta pressió. Temperatura de funcionament -20°C a +60°C. Pressió de prova 20-25 bar. Base protectora de PVC negre d'alta resistència. Fabricat segons la norma UNE 23-110-94/3 1R i Homologat per AENOR amb la marca "N".

A les sales de comptadors elèctrics, cambres d'ascensors, etc., aniran proveïdes amb extintors tipus Extintor CO₂. 5Kg. Extintor portàtil de 5Kg d'Agent Extintor anhidric carbònic (CO₂). Idoni per focs tipus B (gasolina, alcohol,...) y focs tipus E (equips elèctrics,...). Eficàcia: 70B. De pressió incorporada, vàlvula lató, manòmetre autocomprable, cos exterior de xapa d'acer laminat AP-04. Pintura epoxi polimeritzat a 200°C. Mànegua difusora goma alta pressió. Segons la norma UNE 23-110-94/3 1R i Homologat per AENOR amb la marca "N".

7 IL·LUMINACIÓ D'EMERGÈNCIA

Lluminàries d'emergència amb autonomia d'una hora tipus TCW 216 x 1TL D18w. HFP EL1.PI
Les sales de comptadors elèctrics, cambres d'ascensors, etc aniran proveïdes amb lluminàries d'emergència estanca Nova superfície N8 (fluorescència). 300 lumens. Làmpada FL 8W.
Superfície 66,6 m². Autonomia 1 hora.

RESISTENCIA AL FOC DE PARETS, SOSTRES I PORTES QUE DELIMITEN SECTORS DE INCENDIS SEGONS CTE DB SI 1-3

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ^{(1) (2)}			
Elemento fuego	Resistencia al		
	Sector bajo	Sector	
sobre rasante en edificio con	rasante		
altura de evacuación:		h ≤ 15m	
15 < h≤ 28m h> 28m			
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾			
- Sector de riesgo mínimo en edifi- El 120			

-	Aparcamiento ⁽⁶⁾	El 120 ⁽⁷⁾	El 120
El 120	El 120		
Puertas de paso entre sectores de resistencia al fuego requerido a la incendio cuarta parte cuando el paso se realice independencia y de dos puertas.		El ₂ t-C5 sienta t la mitad del tiempo de pared en la que se encuentre, o bien la a través de un vestíbulo de	
(1) Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo. Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc. (2) Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado del Anejo SI B. (3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación , no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a la que hace referencia al capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia deber ser REI. (4) La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB. (5) El 180 si la altura de evacuación del edificio es mayor que 28 m. (6) Resistencia al fuego exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado de separación, ver nota (3). (7) El 180 si es un aparcamiento robotizado.			

CÀLCUL DE LA OCUPACIÓ

Segons CTE DB SI 3-1:

"1. Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

2. A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo."

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾	
Uso previsto Ocupación (m ² /persona)	Zona, tipo de actividad
Cualquiera efectos de manteni- miento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, aseos de planta, etc.	Zona de ocupación ocasional y accesibles únicamente a Ocupación nula
Residencial 20 Vivienda	Plantas de vivienda
Residencial 20 Público 1	Zonas de alojamiento Salones de uso múltiple
plantas de sótano, 2	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en baja y entreplanta
Aparcamiento ⁽²⁾ espectáculos, oficina, etc. 40	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, 15 En otros casos
Administrativo 10 2	Plantas o zonas de oficinas Vestíbulos generales y zonas de uso público
Docente 10 5 1,5 2	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
Hospitalario 2 15 10 20	Salas de espera Zonas de hospitalización Servicios ambulatorios y de diagnóstico Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados
Comercial 2 3 2	En establecimientos comerciales: áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores En zonas comunes de centros comerciales: mercados y galerías de alimentación plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde

3	el	espacio	exterior
5	Plantas	diferentes	de las anteriores
Pública concurancia 1per/asiento	Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en el proyecto		
0,5	sin asientos definidos en el proyecto		
0,25	Zonas de espectadores de pie		
0,5	Zonas de público en discotecas		
1	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.		
5	Zonas de público en gimnasios: con aparatos		
1,5	sin aparatos		
2	Piscinas públicas zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)		
4	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas		
3	vestuarios		
etc.	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, 1		
hamburgueserías,	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: 1,2 pizzerías...)		
etc.	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, 1,5		
público en	Salas de espera, salas de lectura de bibliotecas, zonas de uso museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.		
2	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entrepanta		
2	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión		
2	Zonas de público en terminales de transporte		
10	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.		
10			
Archivos, alma- cenes			

(1) Deben considerarse las posibles utilizaciones especiales y circunstanciales de determinadas zonas o recintos, cuando puedan suponer un aumento importante de la ocupación en comparación con la propia del uso normal previsto. En dichos casos se debe, o bien considerar dichos usos alternativos a efectos del diseño y cálculo de los elementos de evacuación, o bien dejar constancia, tanto en la documentación del proyecto, como en el Libro del edificio, de que las ocupaciones y los usos previstos ha sido únicamente los característicos de la actividad.

(2) En los aparcamientos robotizados se considera que no existe ocupación. No obstante, dispondrán de los medios de escape en caso de emergencia para el personal de mantenimiento que en cada caso particular considere necesarios la autoridad de control.

NOMBRE DE SORTIDES I LONGITUD DELS RECORREGUTS D'EVACUACIÓ

Segons CTE-DB-SI:

1 En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1 Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que hospitalización o de tratamiento disponen de una única salida de planta	No se admite un uso Hospitalario ⁽²⁾ en las plantas de intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m ²
en los casos que se indican a continuación:	La ocupación no excede de 100 personas, excepto
de salida de un edificio de viviendas;	- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso
hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente;	- personas en zonas desde las que la evacuación
primaria o secundaria.	- alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza
una salida de planta no exceden de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:	La longitud de los recorridos de evacuación hasta
directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas.	- 35 m en uso Aparcamiento;
	- 50 m si se trata de una planta que tiene una salida
	La altura de evacuación de la planta considerada no

excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la salida de edificio ⁽³⁾ .	
Plantas o recintos que alguna salida de planta no excede de disponen de más de una continuación:	La longitud de los recorridos de evacuación hasta 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:
Salida de planta ⁽⁴⁾ Público;	- 35 m en uso Residencial Vivienda o Residencial Público;
tratamiento intensivo en uso Hospitalario y primaria.	- 30 m en plantas de hospitalización o de en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.
La longitud de evacuación de los recorridos desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:	- 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario;
	- 35 m en uso Aparcamiento.
(1) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25 % cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción. (2) Al menos una de las salidas debe ser un acceso a otro sector de incendio, a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo de independencia. (3) Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación. (4) La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida: - en el caso de edificios de Uso Residencial Vivienda, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas. - en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.	

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Criterios para la asignación de los ocupantes

- 1 Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- 2 A efectos de cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando

existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

- 3 En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160 A.

Cálculo

- 1 El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos debe ser menor que 0,60 m, ni	$A \geq P/200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no exceder de 1,20 m.
Pasillas y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3) (4) (5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en por uno de sus extremos, $A \geq 30$ salas para público tales como cines, más por cada asiento adicional, teatros, auditorios, etc. asientos.	En filas con salida a pasillo únicamente cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm hasta un máximo admisible de 12
dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 más por cada asiento adicional. Para 30	En filas con salida a pasillo por sus asientos como máximo y 1,25 cm asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$
dispondrá de un paso entre filas cuya	Cada 25 filas, como máximo, se anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾ para evacuación descendente para evacuación ascendente	$A \geq P/160^{(9)}$ $A \geq P/(160 - 10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$
En zonas de aire libre: Pasos, pasillos y rampas Escaleras	$A \geq P/600 \geq 1,00 \text{ m}^{(10)}$ $A \geq P/480 \geq 1,00 \text{ m}^{(10)}$
A = Anchura del elemento, [m] A _s = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m] h = Altura de evacuación ascendente, [m] P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona	

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente,

respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en

el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;

S = Superficie útil del recinto de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas.

Incluye la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias.

(1) La anchura de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio deber ser al menos igual al 80 % de la anchura de la escalera.

(2) En uso hospitalario $A \geq 1,05$ m, incluso en puertas de habitación.

(3) En uso hospitalario $A \geq 2,20$ m ($\geq 2,10$ m en el paso a través de puertas).

(4) En establecimiento de uso Comercial, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente:

a) Si la superficie construida del área de venta excede de 400 m^2

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:
entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq$

4,00 m

en otros pasillos: $A \geq 1,80$ m

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,40$ m

b) Si la superficie construida del área de ventas no excede de 400 m^2

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:
entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq$

3,00 m

en otros pasillos: $A \geq 1,40$ m

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,20$ m

(5) La anchura mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales

(6) Anchura determinada por las proyecciones verticales más próximas de dos filas consecutivas, incluidas las mesas, tableros u otros elementos auxiliares que puedan existir. Los asientos abatibles que se coloquen automáticamente en posición elevada pueden considerarse en dicha posición.

(7) No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida del recinto.

(8) Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de recintos cerrados, tales como cines, teatros, auditorios, pabellones polideportivos etc.

(9) La anchura mínima es:

- 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma.

- 1,20 m en uso Docente, en zonas de escolarización infantil y en centros de enseñanza primaria, así como en zonas de público de uso Pública Concurrencia y Comercial.

- en uso Hospitalario, 1,40 m en zonas destinadas a pacientes internos o

externos con recorridos que obligan a giros iguales o mayores que 90° y 1,20 m en otras zonas.
- 1,00 m en el resto de los casos.
⁽¹⁰⁾ En zonas para más de 3000 personas, $A \geq 1,20$ m.

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾ la escalera en m		Escalera no protegida		Escalera protegida		
		Evacuación ascendente	Evacuación descendente	Número de plantas		
8	10	cada planta más		2	4	6
1,00		132	160	224	288	352
416	480	+32				
1,10		145	176	248	320	392
464	536	+36				
1,20		158	192	274	356	438
520	602	+41				
1,30		171	208	302	396	490
584	678	+47				
1,40		184	224	328	432	536
640	744	+52				
1,50		198	240	356	472	588
704	820	+58				
1,60		211	256	384	512	640
768	896	+64				
1,70		224	272	414	556	698
840	982	+71				
1,80		237	288	442	596	750
904	1058	+77				
1,90		250	304	472	640	808
976	1144	+84				
2,00		264	320	504	688	872
1056	1240	+92				
2,10		277	336	534	732	930
1128	1326	+99				
2,20		290	352	566	780	994
1208	1422	+107				
2,30		303	368	598	828	1058
1288	1518	+115				
2,40		316	384	630	876	1122
1368	1614	+123				

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

⁽¹⁾ La capacidad que se indica es válida para escaleras de doble tramo, cuya anchura sea constante en todas las plantas y cuyas dimensiones de rellanos y de mesetas intermedias sean las estrictamente necesarias en función de dicha anchura. Para otras configuraciones debe aplicarse la formula de la tabla 4.1, determinando para ello la superficie S de la escalera considerada.

⁽²⁾ Según se indica en la tabla 5.1, las escaleras no protegidas para una evacuación ascendente de más de 2,80 m no pueden servir a más de 100 personas.

PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

- 1 En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras		
Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera	
	h = altura de evacuación de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas	
	No protegida	Protegida ⁽²⁾
Especialmente protegida		
evacuación descendente	Escaleras	para
Residencial Vivienda No se admite en todo caso	$h \leq 14 \text{ m}$	$h \leq 28 \text{ m}$
Administrativo, Docente No se admite en todo caso	$h \leq 14 \text{ m}$	$h \leq 28 \text{ m}$
Comercial, Pública Concur- rencia No se admite en todo caso	$h \leq 10 \text{ m}$	$h \leq 20 \text{ m}$
Residencial Público No se admite en todo caso	Baja más una ⁽³⁾	$h \leq 28 \text{ m}$
Hospitalario Zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo No se admite en todo caso	No se admite	$h \leq 14 \text{ m}$
Otras zonas No se admite en todo caso	$h \leq 10 \text{ m}$	$h \leq 20 \text{ m}$
Aparcamiento No se admite en todo caso	No se admite	No se admite
evacuación ascendente	Escaleras	para
Uso Aparcamiento Se admite en todo caso	No se admite	No se admite
Otro uso: $h \leq 2,80 \text{ m}$ caso Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
$2,80 < h \leq 6,00 \text{ m}$ caso Se admite en todo caso	$P \leq 100 \text{ personas}$	Se admite en todo caso
$h > 6,00 \text{ m}$ caso Se admite en todo caso	No se admite	Se admite en todo caso
⁽¹⁾ Las escaleras que sirvan a diversos usos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos. Cuando un establecimiento contenido en un edificio de uso Residencial Vivienda no precise constituir sector de incendio conforme al capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, las condiciones exigibles a las escaleras comunes son las correspondientes a dicho uso. ⁽²⁾ Las escaleras que comuniquen sectores de incendio diferentes pero cuya altura de evacuación no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las escaleras protegidas, sino únicamente estar compartimentadas respecto a dichos sectores con elementos cuya resistencia al fuego sea la que se establece en la tabla 1-2 de SI para los elementos delimitadores de los sectores de incendio. ⁽³⁾ Cuando se trate de un establecimiento con menos de 20 plazas de alojamiento se podrá optar por instalar un sistema de detección y alarma como		

medida alternativa a la exigencia de escalera protegida.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Segons CTE-DB-SI:

- 1 Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de la salida:
 - a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien
 - b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.
- 2 Las puertas de apertura automática dipondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que cumplan las condiciones indicadas en el párrafo anterior.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Segons CTE-DB-SI:

- 1 Se utilizará las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Segons CTE-DB-SI:

Tabla 1.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios	
Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21 ^a -113B:
como máximo, desde todo origen de	- Cada 15 m de recorrido en cada planta,
SÍ	evacuación.
capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de	- En las zonas de riesgo especial conforme al
	este DB.
Bocas de incendio	En zonas de riesgo especial alto, conforme al
capítulo 2 de la Sección SI1, en las	que el riesgo se deba principalmente a materias
combustibles sólidas ⁽²⁾	SÍ
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda
de 50 m. ⁽³⁾	NO
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente exceda de
28 m o si la ascendente excede	6 m, así como en establecimientos de densidad

de ocupación mayor que 1 persona comprendida entre 2.000 y NO	na cada 5 m ² y cuya superficie construida está 10.000 m ² .
superficie construida y uno más por	Al menos un hidratante hasta 10.000 m ² de cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾
Instalación automática de todo edificio cuya altura de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en SÍ evacuación exceda de 80 m.
exceda de 20 kW en uso Hospitalario o otro uso ⁽⁵⁾	En cocinas en las que la potencia instalada Residencial Público o de 50 kW en cualquier
tengan aislamiento dieléctrico con potencia instalada mayor que 1000 kVA conjunto de los aparatos. Si el centro Concurrencia y tiene acceso desde el	En centros de transformación cuyos aparatos punto de inflamación menor que 300 °C y en cada aparato o mayor que 4000 kVA en el está integrado en un edificio de uso Pública interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2520 kVA respectivamente.
Residencial Vivienda	
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la altura de evacuación excede de 50 m. ⁽⁷⁾
Ascensor de emergencia ⁽³⁾	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 35 m.
Hidrantes exteriores comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . fracción. ⁽⁴⁾	Uno si la superficie total construida esté Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o
Administrativo	
Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² .
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección detectores en zonas de riesgo alto de incendio DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este

	el edificio.
Hidrantes exteriores comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . fracción. ⁽⁴⁾	Uno si la superficie total construida está Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o
Residencial Público	
Bocas de incendio el establecimiento está previsto	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o para dar alojamiento a más de 50 personas. ⁽⁸⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y alarma de incendios	Si la superficie construida excede de 500 m ² .
Instalación automática superficie construida del establecimiento de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida excede de 5.000 m ² .
Hidrantes exteriores comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . fracción. ⁽⁴⁾	Uno si la superficie total construida está Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o
Hospitalario	
Extintores portátiles capítulo 2 de la Sección 1 de este m ² , un extintor móvil de 25 kg superficie o fracción.	En las zonas de riesgo especial alto, conforme al DB, cuya superficie construida exceda de 500 de polvo o de CO ₂ para cada 2.500 m ² de
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la altura de evacuación excede de 15 m.
Bocas de incendio	En todo caso ⁽⁸⁾
Sistemas de detección y de pulsadores manuales y debe y alarma de incendios alarma general y de instrucciones debe contar con comunicación	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores permitir la transmisión de alarmas locales, de verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas telefónica directa con el servicio de bomberos.
Ascensor de emergencia ⁽³⁾ intensivo cuya altura de	En las zonas de hospitalización y de tratamiento evacuación es mayor que 15 m.
Hidrantes exteriores comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² .	Uno si la superficie total construida está Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o

fracción. ⁽⁴⁾

Docente

Bocas de incendio Tipo BIE-25mm	SI	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² .
Columna seca ⁽⁶⁾	NO	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma	SI	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección detectores en zonas de riesgo alto de incendio		Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores		Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² .
fracción. ⁽⁴⁾		Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o NO

Comercial

Extintores portátiles medio y alto cuya superficie móviles de 50 kg de polvo, 1.000 m ² de superficie que supere dicho limite o fracción.		En toda agrupación de locales de riesgo especial construida total excede de 1.000 m ² , extintores distribuidos a razón de un extintor por cada limite o fracción.
Bocas de incendio		Si la superficie construida excede de 500 m ² .
Columna seca ⁽⁶⁾		Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma		Si la superficie construida excede de 1.000 m ²
Sistema de detección de incendio ⁽¹⁰⁾		Si la superficie construida excede de 2.000 m ² .
Instalación automática m ² , en las áreas públicas de ven- de extinción ponderada y corregida aportada por los MJ/m ² (aproximadamente especial medio y alto conforme al capítulo		Si la superficie total construida excede de 1.500 tas en las que la densidad de carga de fuego productos comercializados sea mayor que 500 120 Mcal/ m ²) y en los recintos de riesgo

2 de la Sección 1 de este DB.	
Hidrantes exteriores comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² .	Uno si la superficie total construida está Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾
Pública concurrencia	
Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m ² .
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma sistema debe ser apto para	Si la ocupación excede de 500 personas. El emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio ⁽¹⁰⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Hidrantes exteriores superficie construida comprendida con superficie construida	En cines, teatros, auditorios y discotecas con entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽⁴⁾
Aparcamiento	
Bocas de incendio excluyen los aparcamientos	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾ Se Robotizados.
Columna seca ⁽⁶⁾ de cuatro o más rasante, con tomas	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más

en todas sus plantas.

Sistema de detección de incendio En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m².⁽⁹⁾
Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.

Hidrantes exteriores Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m².
Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.⁽⁴⁾

Instalación automática de extinción En todo aparcamiento robotizado

⁽⁷⁾ Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

⁽²⁾ Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda*, en lo que serán de tipo 25 mm.

⁽³⁾ Sus características serán las siguientes:

- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.
- En *uso Hospitalario*, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.
- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

⁽⁴⁾ Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio.

⁽⁵⁾ Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos destinados a la preparación de alimentos. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

⁽⁶⁾ Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

⁽⁷⁾ El sistema dispondrá al menos de detectores y de dispositivos de alarma de incendio en las zonas comunes.

⁽⁸⁾ Los equipos serán de tipo 25 mm.

⁽⁹⁾ El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

⁽¹⁰⁾ La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1

Intervención de los bomberos

1 Condiciones de aproximación y entorno

1.1 Aproximación a los edificios

- 1 Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:
 - a) anchura mínima libre 3,5 m;
 - b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
 - c) capacidad portante del vial 20 kN/m².
- 2 En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

1.2 Entorno de los edificios

- 1 Los edificios con una *altura de evacuación* descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales:
 - a) anchura mínima libre 5 m;
 - b) altura libre la del edificio
 - c) separación máxima del vehículo al edificio (desde el plano de la fachada hasta el eje del vía):
 - edificios de hasta 15 m de *altura de evacuación* 23 m
 - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de *altura de evacuación* 18 m
 - edificios de más de 20 m de *altura de evacuación* 10 m;
 - d) distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio 30 m;
 - e) pendiente máxima 10%;
 - f) resistencia al punzonamiento del suelo 10 t sobre 20 cm ϕ .
- 2 La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.
- 3 El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- 4 En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.
- 5 En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.
- 6 En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:
 - a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;
 - b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1;
 - c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

2 Accesibilidad por fachada

- 1 Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:
 - a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
 - b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
 - c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya *altura de evacuación* no exceda de 9 m.
- 2 Los *aparcamientos robotizados* dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI₂ 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora .

INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

D'acord amb l'exigència bàsica SI-4, el present projecte inclou:

- Sistema de detecció i alarma:
 - Centraleta d'incendis
 - Detectors
 - Polsadors
 - Sirenes
- Sistemes d'extinció:
 - Boques d'incendi equipades
 - Extinció automàtica amb FM-200 (HFC-227EA)
 - Extintors
- Sistema de sobrepressió escales

Els aspectes referents a tramitacions, permisos, i legalitzacions de les instal·lacions contingudes en aquest projecte seran a càrrec del instal·lador.

CONSIDERACIONS TÈCNIQUES SOBRE LES INSTAL·LACIONS PROJECTADES

Criteris generals

A SISTEMES DE DETECCIÓ I ALARMA

El sistema de detecció i alarma consta de:

Una centraleta d'incendis analògica i programable de dos llargs ampliada amb 4 mòduls més de dos llargs cada un amb capacitat per 99 elements/mòdul, i amb un altre mòdul de sortida addicional. Disposarà de 4 bateries de plom estanques de 24 v., 6A.h.

Polsadors manuals repartits per tot l'edifici.

Detectors òptics de fums a la majoria d'espais tret d'aquells en que es preveu presència normal de fums o pols.

Detectors tèrmics termovelocimètrics per aquells espais on es preveu presència normal de fums o pols.

Sistema d'alarma basat en software de programació i representació gràfica a més de sirenes electròniques d'avís.

La ubicació de tots els elements indicats queda reflectida en els plànols i la seva descripció pormenoritzada és la següent:

Mànegues

P. Coberta	1 ut
P. 4a	1 ut
P. 3a	1 ut
P. 2a	1 ut
P. 1a	1 ut
Baixa	2 ut
Semisoterrani	2 ut
Soterrani	2 ut
	10 ut BIE 25

Detecció d'incendis

S'ha instal·lat en totes les plantes detectors de fums.
Detectors de fums 1 ut /60 m² distància ≤ 9,9 m.

Pulsadors d'alarma

Sirenes

P. Coberta	1 ut	1 ut interior	
P. 4a	1 ut	1 ut int.	
P. 3a	1 ut	1 ut int.	
P. 2a	1 ut	1 ut int.	
P. 1a	1 ut	1 ut int.	
Baixa	(2 ut + 1 ut)	1 ut int.	1 externa
Semisoterrani	2 ut	1 ut int.	
Soterrani	1 ut	1 ut int.	
	11 ut	8 ut interiors	1 ut. ext.

Extintors

P. Coberta	3 ut □ 3 PP + 2 CO ₂
Tipus	2 ut □ 2 PP + 1 CO ₂
Baixa	2x5 ut □ (PP + CO ₂)
Semisoterrani	3 ut □ 3 PP + 2 CO ₂
Soterrani	2 x 8 ut de (PP + CO ₂)

Característiques del sistema de detecció i alarma:

Pulsadors d'alarma

JC_M50	Pulsador manual d'alarma direccionable, amb led indicador d'estat. Funcionament per ruptura de vidre	
JC_SR	Sòcol de muntatge de superfície del pulsador direccionable.	

Sirenes d'alarma

JC_ANS	Sirena electrònica 24 V, 17 Ma. Permet selecció de sons i regulació de potència	
--------	---	--

Mòduls monitors

JC_M7	Mòdul d'entrada de senyal NA amb led indicador d'estat.	
-------	---	--

	Precisa alimentació 24 V. No rearmable. Inclou caixa específica	
JC_CR	Mòdul de control direccionable amb 6 sortides NA/NC. Inclou caixa específica	

Mòduls sortida

JC_M70	Mòdul sortida vigilada 24 V. Amb led indicador d'estat per a accionament de sirenes o accionament d'extintors. Precisa alimentació 24 V. No rearmable. Inclou caixa específica	
JC_SC	Mòduls de control direccionable de 6 circuits de sortida. Inclou caixa específica	

Retenedors electromagnètics de porta

JC_IC	Bobina electroimán de 50mm amb caixa i pulsador de desbloqueig. Força de retenció de 50 Kg.	
-------	---	--

Sistema de detecció automàtica

Detector òptic de fums analògic

JC_SD	Capçal detector òptic de fums analògic i direccionable, mitjançant programació de memòria EPROM, amb dos led indicadors d'estat i amb sortida per a pilot remot. Te càmera extraïble i desechable que permet un fàcil manteniment	
JC_B50	Base estàndar de superfície per a detectors analògics de la sèrie 500 i 700. Disposa d'automatisme de bloqueig i terminals de connexió per a cable de fins a 2,5 mm ²	
JC_B5	Base estàndar amb aïllador de llaç per a detector analògic	
JC_B501DG	Base estàndar alta per a sèrie 500-700 entrada de tub 18-20 mm	
JC_BA	Accessori adaptador de la base B501DG per a tubs de 18-20 mm	

Detectors tèrmics termovelocimètrics

JC_FD	Cap detector tèrmic termovelocimètric analògic i direccionable, mitjançant programació de memòria EPROM, amb dos led indicadors d'estat i amb sortida per a pilot remot. Te càmera extraïble i desechable que permet un fàcil manteniment.	
JC_B50	Base estàndar de superfície per a detectors analògics de la sèrie 500 i 700. Disposa d'automatisme de bloqueig i terminals de connexió per a cable de fins a 2,5 mm ²	
JC_B501DG	Base estàndar alta per a sèrie 500-700 entrada de tub 18-20 mm	
JC_BA	Accessori adaptador de la base B501DG per a tubs de 18-20 mm	

Detectors òptics de conducte

JC_DH	Càmera d'anàlisi efecte venturi per a la instal·lació de detectors en conductes de ventilació, incloent caixa metàl·lica i tub sonda. No inclou detector ni base.	
JC_SD	Cap detector òptic de fum analògic i direccionable, mitjançant programació de memòria EPROM, amb dos led indicadors d'estat i amb sortida per a pilot remot. Te càmera extraïble i	

	desechable que permet un fàcil manteniment	
JC_B50	Base estàndar de superfície per a detectors analògics de la sèrie 500 i 700. Disposa d'automatisme de bloqueig i terminals de connexió per a cable de fins a 2,5 mm ²	

Detectors lineals de fums

JC_LP	Barrera analògica de fums amb funció de prova de sensibilitat integrada	
JC_BE	Kit per a montatge en superfície per barrera analògica de fums	

Central de Incendis

JC_ID3	Central analògica de 2 llaços ampliable a 8 llaços amb mòduls de 2 llaços, Amb DISPLAY , teclat e impressora. Programable des de teclat o des de PC.	
JC_LIS	Mòdul de 2 llaços per centrals analògiques amb capacitat per 99 detectors , mòduls/pulsadors.	
JC_LIM	Mòdul de 2 llaços microprocesats per centrals analògiques amb capacitat per a 99 detectors, mòduls/pulsadors.	
FB-24	Joc de bateries de plom estanques de 24 V. 6 A/h.	
JC_RS232	Mòdul de sortida RS-232 per centrals analògiques	
JC_IDRED	Targeta de xarxa per comunicació entre centrals analògiques	
JC_PID3	Software per programació fora de línia de central de Incendis	
JC_TID3	Software per a la representació gràfica, entorn Windows. Permet la gestió de fins a 30 centrals ID3 i de tots els seus eventos. Una Central	
JC_TID3_AD	Llicència software per la representació gràfica per central adicional.	
JC_FC-25	Font d'alimentació amb caixa de 24 V. 5 A.	

SISTEMES D'EXTINCIÓ

Els sistemes d'extinció inclouen:

Boques d'incendi equipades BIE-25 connectades a dipòsit amb grup hidroneumàtic de pressió.

Sistema d'extinció automàtica FM-200 (HFC-227EA) a arxius planta P-1

Extintors d'eficàcia 21A-113B i 89B, col.locats a distàncies < 15m de qualsevol punt

BOQUES D'INCENDI EQUIPADES

Es garantiran les condicions de funcionament de la xarxa d'aigua contra incendis per les BIES segons normes UNE 23500: 1990 "sistema d'abastament d'aigua contra incendis)

2 BIES x 1,5 l/s. BIE 1 h x 3600 s/h = 10.800 litres.

- Cabal 2 BIES x 1,5 l/s. BIE = 3 l/s = 10,8 m³/h

- Pressió = 20 mcd (punta de llança) + H + 0,2 H (rosament)
Comprovació.

Altura H=BIE més desfavorable (planta tècnica) = 19 metres

Rosament BIE més desfavorable (longitud major)

Recorregut 59 ml ≡ : 5 ml (1 ½") x 50 mm/m = 250 mm

15 ml (2") x 60 mm/m = 900 mm

39 ml (3") x 6 mm/m = 234 mm

per un cabal de 3 l/s 1,384 m x 1,5

(majorció per accessoris) = 2,08 m < 3,8 m = 0,2 x

19.

$$\text{Per tant, } P = 20 \text{ mcda} + 19 \text{ m} + 3,8 \text{ mcda} = 42,8 \text{ mcda}$$

BIE 25 tipus NOHA de 25 mm amb mànega semirígida homologada fins 30 m de longitud.
Cobertura de la mànega NOHA 30 m + 5 m de doll.
EXTINCIÓ AUTOMÀTICA AMB FM-200 (HFC-227EA)

Generalitats:

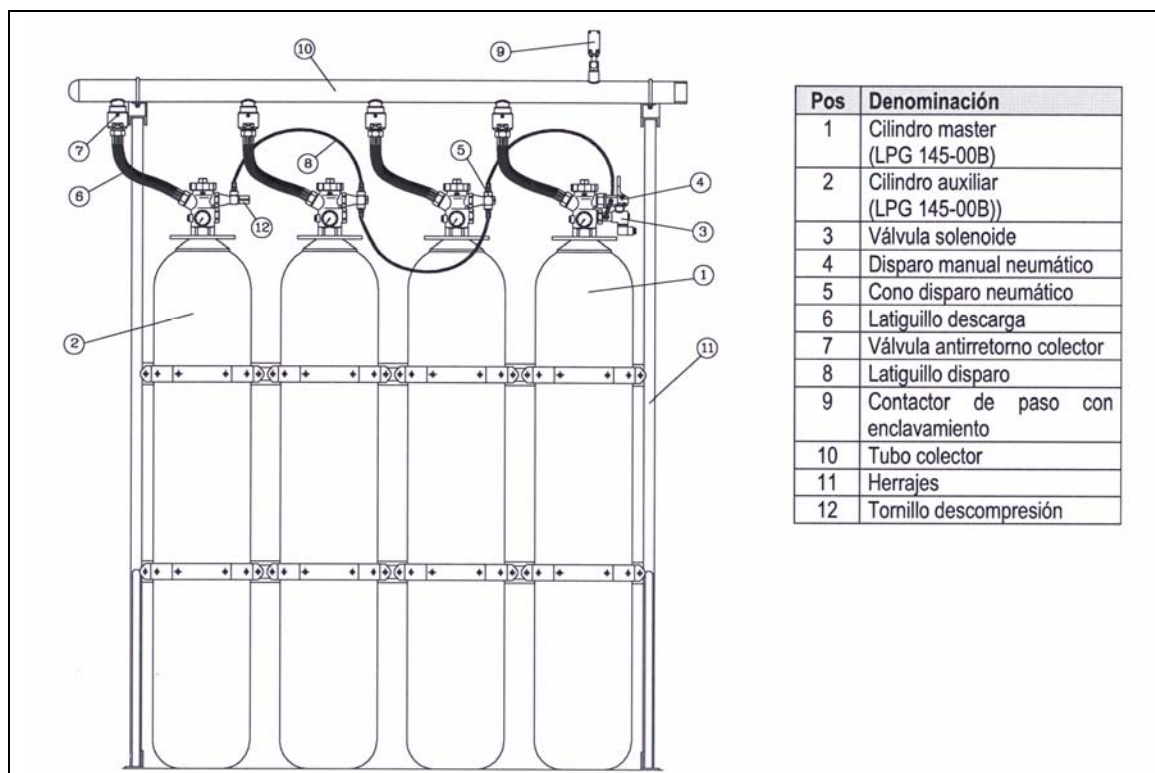
Els sistemes centralitzats es descomponen en 4 elements:

- Sistemes d'emmagatzematge:
Compost per cilindres d'acer que contenen l'agent extintor.
- Sistemes de tret:
Controla l'activació i posterior descàrrega del gas contingut en els cilindres. Està compost per un vàlvula pilot que s'integra els diferents dispositius de tret com són els disparadors manuals, elèctrics per vàlvules solenoide i pneumàtics, que comanda l'obertura de les vàlvules dels cilindres auxiliars. Aquest sistema flexible que permet incorporar més d'una vàlvula pilot, comandar el tret de varies bateries a la vegada i obtenir un temps de retard en la descàrrega adaptant-se a cada necessitat.
- Sistema de distribució
Que condueix la descàrrega del gas des de els cilindres fins la zona protegida.
- Sistema de suport:
Compost per chasis metàl·lic (ferramenta) que suporta el bloc de cilindres. Segons configuració existeixen models en simple fila, doble fila i ambdós adaptats per la utilització amb sistemes de pesatge. Totes les persones que deuen realitzar operacions de posta en marxa, inspecció, proves i manteniment d'aquest equips deuen estar perfectament instruïdes per realitzar les diferents verificacions. La quantitat de cilindres i HFC-227ea necessaris per cobrir l'àrea de risc es determinat mitjançant càlculs específics per cada aplicació.

Les bateries de cilindres sempre deuen estar disposades fora de l'àrea de risc. Tots els sistemes deuen poder ser activats automàticament per mitja de vàlvula solenoide o manualment. Els sistemes d'activació manual incorporen dispositius contra activacions involuntàries. S'ha d'instruir al personal de l'àrea protegida en els modes d'actuació en cas d'alarma i activació manual dels sistemes.

Sistema 1. Bateries de 8 ó menys cilindres de 120, 100, 75 i 67 litres.

El cilindre master és un dels cilindres de la bateria i està carregat amb el mateix contingut que els cilindres auxiliars. En aquest sistema la pressió alliberada a la obertura del cilindre màster és dirigida fins els cons de tret pneumàtic dels cilindres auxiliars per perforar les membranes de tret que incorporen les seves vàlvules. La bateria de cilindres es subministra amb dispositius envers activació per microfuites i per l'evacuació controlada de la pressió residual en el circuit pneumàtic de tret. El sistema pot ser activat automàticament per central de control mitjançant vàlvula solenoide. Per activació manual es necessari accedir al tret del cilindre màster, retirar els precintes de seguretat i tirar de la palanca. Per requisits de seguretat o requisits del codi de disseny emprat es pot utilitzar més d'un cilindre màster.



7.1 Instal·lació

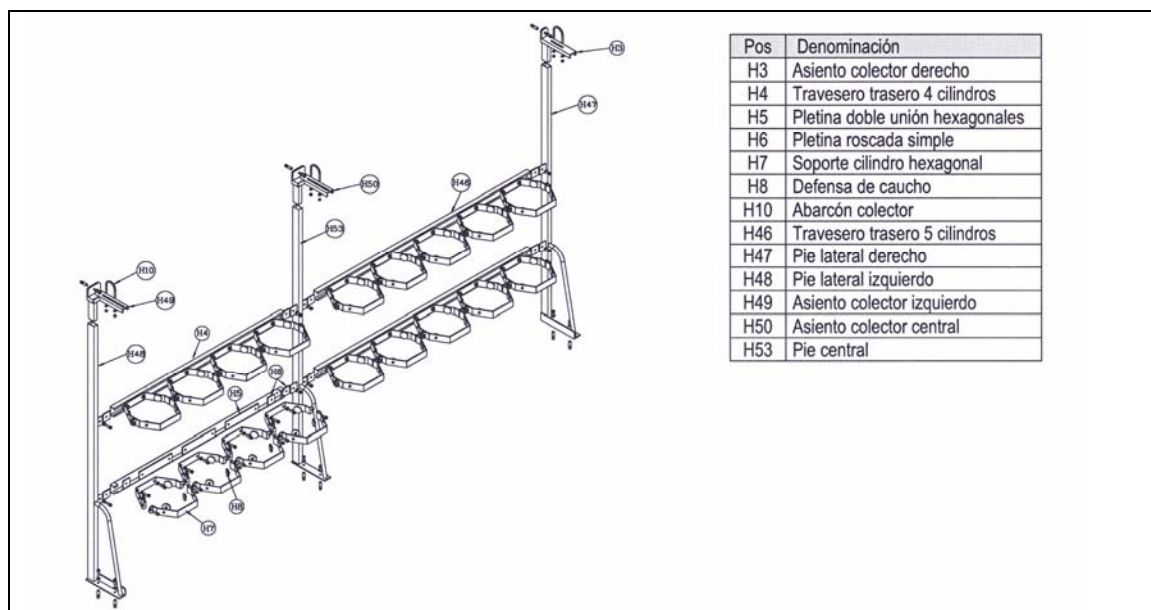
Durant el muntatge del sistema es recomana fer ús en tot moment dels plans de la instal·lació que adjunta el fabricant.

En els plans del conjunt de la bateria es poden apreciar la disposició de la bateria de cilindres, la connexió del sistema de tret simple i la disposició dels sistemes de suports estàndards.

Abans d'iniciar el muntatge de la instal·lació verificar la ubicació de la bateria. La ubicació aconsellable de la bateria seria una habitació el més propera possible però fora del risc protegit, de dimensions suficients per allotjar l'equip i facilitar les operacions de muntatge i manteniment.

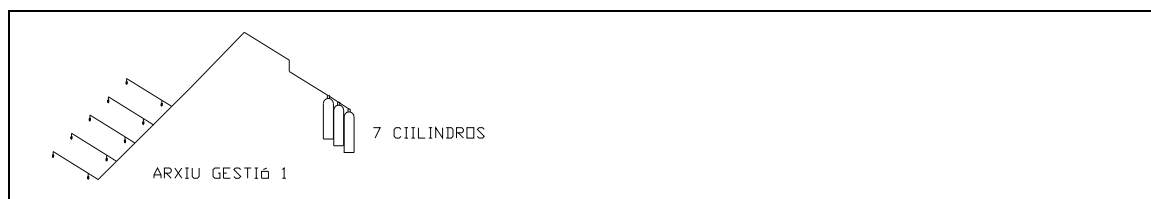
L'equip no ha de ser exposat a condicions climatològiques severes, acció directa de flama, ambients excessivament humits i a lluny de manipulacions no autoritzades i agressions de tipus mecànic i químic.

Exemple ferratge amb peu recolzament vertical en simple filer:



Per àrees de risc, determinem la quantitat d'agent extintor i difusors en sostre de 360°:

- Arxiu de Gestió 1: 7 cilindres de 120 litres carregats amb 672 kgr (96 kgr./cilindre), 8 difusors calibrats de 1 1/2".



ANALISIS DE FLUX PER HFC227 EN LA RED ESPECIFICADA

ARXIU de gestió 1

Agent	HFC227	Volum protegit:	1122.80 m ³
Concentració agent	7.55 %	Número d'ampolles:	7
Temperatura mínima	20 °C	Volum per ampolla:	120.00 l
Altitud (s.n.m.)	0 m	Pressió mitja de descàrrega:	18.98 bar
Pressió d'omplir	42 bar	Concentració màxima:	7.55 %
Temps de descàrrega	10.00 s	Percentatge en canonada:	61.49 %
Densitat d'omplir	795.90 Kg/m ³	Volum en canonada:	0.3086 m ³
Tipus de canonada	Sch-40	Quantitat	668.5/668.5 Kg

	ROSCADA	efec./total:	
--	---------	--------------	--

NOTA: Cabals, pressions i diàmetres s'han obtingut aplicant equacions de flux bifàsic d'acord amb els requisits de les normatives.

RESULTATS DE LA Taula de Trams per HFC227

TRAM	SECCIÓ	CANONADA	LONG.	LEQ	ALTU.	CABAL	Pi(bar)	Pf(bar)	Codi
1	1-2	LPG190std	1.89	0.00	1.89	9.55	18.98	13.99	
2	2-3	4"	26.17	35.56	1.50	66.85	13.84	12.44	
3	3-4	3"	5.00	5.60	0.00	50.14	12.44	11.74	
4	4-5	2 1/2"	5.00	5.48	0.00	33.43	11.74	10.88	
5	5-6	1 1/2"	8.00	9.64	0.00	16.71	10.88	7.84	
6	3-7	1 1/2"	3.00	5.30	0.00	16.71	12.44	10.49	
7	4-8	1 1/2"	3.00	5.30	0.00	16.71	11.74	9.78	
8	5-9	1 1/2"	3.00	5.30	0.00	16.71	10.88	8.97	
9	6-10	1 1/2"	0.40	4.01	-0.20	8.36	7.84	7.61	32.9
10	6-11	1 1/2"	5.70	7.34	-0.20	8.36	7.84	7.40	33.1
11	9-12	1 1/2"	5.70	7.34	-0.20	8.36	8.97	8.52	32.1
12	9-13	1 1/2"	0.40	4.01	-0.20	8.36	8.97	8.74	32.0
13	9-14	1 1/2"	5.70	7.34	-0.20	8.36	9.78	9.36	31.6
14	8-15	1 1/2"	0.40	4.01	-0.20	8.36	9.78	9.56	31.4
15	7-16	1 1/2"	0.40	4.01	-0.20	8.36	10.49	10.25	31.0
16	7-17	1 1/2"	5.70	7.34	-0.20	8.36	10.49	10.05	31.1

Central Extinció d'incendis

JC_UDN	Pannell d'extinció per a integrar en sistemes analògics o convencionals	
JC_FC-25	Font d'alimentació amb caixa de 24 V. 5 A.	
JC_FB-24	Joc de bateries de plom estanques de 24 V. 6 A/h.	
JC_WY2	Polsador per a l'engegada d'extinció IP25D color blanc	
JC_WW2	Polsador per a l'aturada d'extinció IP25D color groc	
JC_P-2	Rètol lluminós IP65 , EXTINCIÓ DISPARADA	

Extinció d'incendis en arxius

JC_BAT14_F200	SISTEMA d'EXTINCIÓ en ARXIU GESTIÓ 1: BATERIA formada per 7 CILINDRES de 120 litres de HFC-227ea Cargades amb 672 Kilos de HFC-227 Inclus: col.lector, abarcons, ferratjes, seients de col.lector, latiguillos, vàlvules, cons neumàtics, racors, contactor de pas, cilindre pilot, antirretorns, joc d'etiquetes, etc. Cilindres d'ALTA PRESSIÓ construïts en acer aleat tractat tèrmicament, sense soldadura, segons Instrucció Técnica Complementaria MIE AP 7 del Reglamento de Aparatos a Presión y Directiva Europea 84/525/CEE. Pressió de treball 60 bar, pressió de prova 250 bar. L'obertura dels cilindres auxiliars es realitza per ruptura de membrana quan es produeix l'activació del cilindre pilot	1
JC_DIF360_2"	Difusor per HFC-22ea, per a disposició en sostre amb cobertura de 360°, disposant d'un diàmetre nominal de 2". Inclús diafragma calibrat per a 2".	
JC_DIF360_1-1/2"	Difusor per HFC-22ea, per a disposició en sostre amb cobertura de 360°, disposant d'un diàmetre nominal de 1-1/2". Inclús diafragma	

	calibrat para 1-1/2".	
TGAESSDIN2440	Subministrament e instal·lació de canonada ACER GALVANIZAT AESS DIN-2440 de 2" amb p.p. de connexió a canonada a constituir, accessoris i suportació	
TGAESSDIN2440	Subministrament e instal·lació de canonada ACER GALVANIZAT AESS DIN-2440 de 2½" amb p.p. de connexió a canonada a constituir, accessoris i suportació	
TGAESSDIN2440	Subministrament e instal·lació de canonada ACER GALVANIZAT AESS DIN-2440 de 3" amb p.p. de connexió a canonada a constituir, accessoris i suportació	
TGAESSDIN2440	Subministrament e instal·lació de canonada ACER GALVANIZAT AESS DIN-2440 de 4" amb p.p. de connexió a canonada a constituir, accessoris i suportació	

EXTINTORS MANUALS

	Extintor portàtil de CO2 de 5 kgs., eficàcia 89B , amb suport instal·lat en parament vertical a una altura màxima de 1'7 m sobre el terra	
	Extintor portàtil ABC, de pols antibrasa de 6 kgs., eficàcia.21A-113B, amb suport instal·lat en parament vertical a una altura màxima de 1'7 m sobre el terra	

SISTEMA DE SOBREPRESSIÓ ESCALES

La garantia de protecció contra l'entrada de fums de les escales especialment protegides d'aquest projecte es fa per presurització segons la UNE-EN-12101-6, d'acord amb el C.T.E. DB-S.I.

Dades:

Esgales: Velocitat = 0,75 m/s en porta (de 2 m/s en escales de bombers) i una pressió de 50 Pa.

Vestíbuls: 30 renovacions/hora

Sistema de Ventilació: per Pressió Diferencial conforme a EN 12101-6

La norma no especifica la velocitat de l'aire a través del conducte (però es recomana com a màxim 10 m/s)

Es imprescindible disposar d'una font d'alimentació secundària (Generador o SAI)

En aquells espai on els equips subministren aire a pressió a la única via d'evacuació, s'hauria de preveure la instal·lació d'un ventilador de reserva.

El ventilador a col·locar de la marca Soler i Palau serà trifàsic amb variador de freqüència sèrie VFTM TRI amb connexió trifàsica superior a 3Kw i sonda de pressió (TDP-D) amb display que mantindrà els 50Pa de sobrepressió.

En cas de incendi, el ventilador estarà en funcionament. Si les portes de l'escala estan tancades la sonda garantirà els 50 Pa de sobrepressió i si les portes estan obertes el ventilador funcionarà a la màxima velocitat (= freqüència 50 Hz).

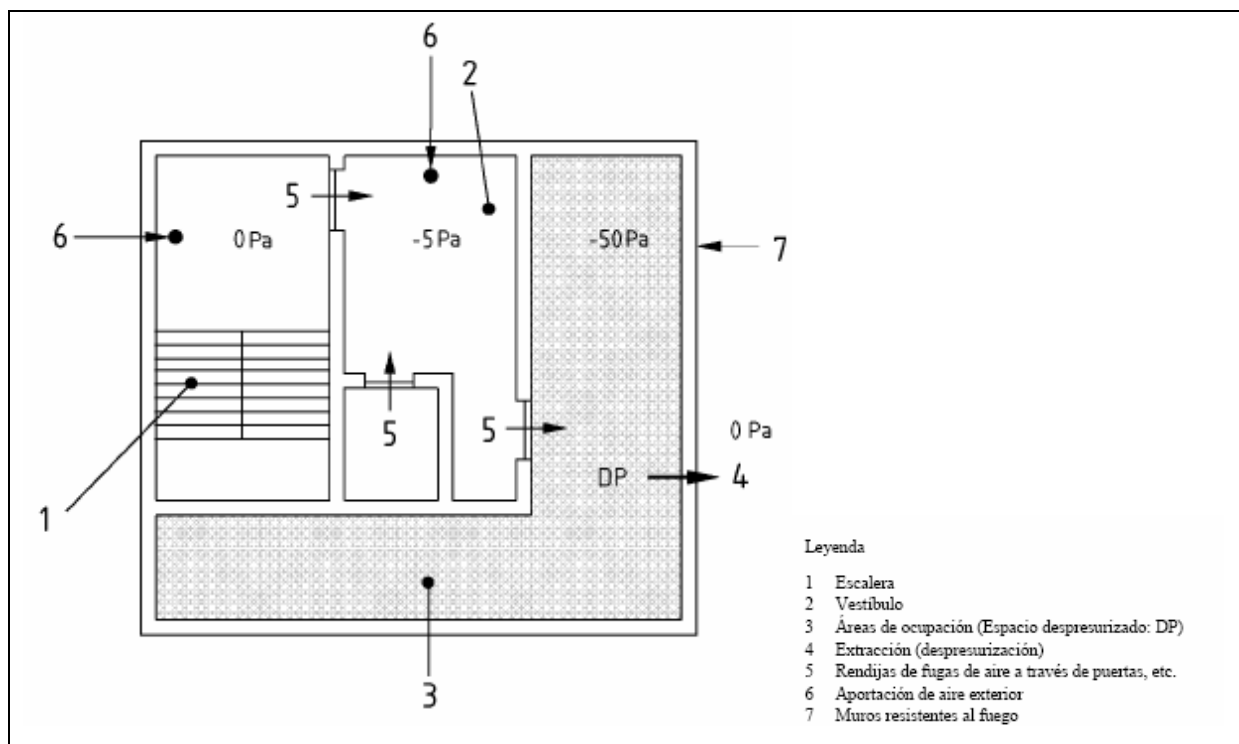
La solució per aquest projecte és una solució per escala convencional (5000m³/h) amb un únic ventilador: Opció caixa centrífuga – sèrie CVT de Soler i Palau-

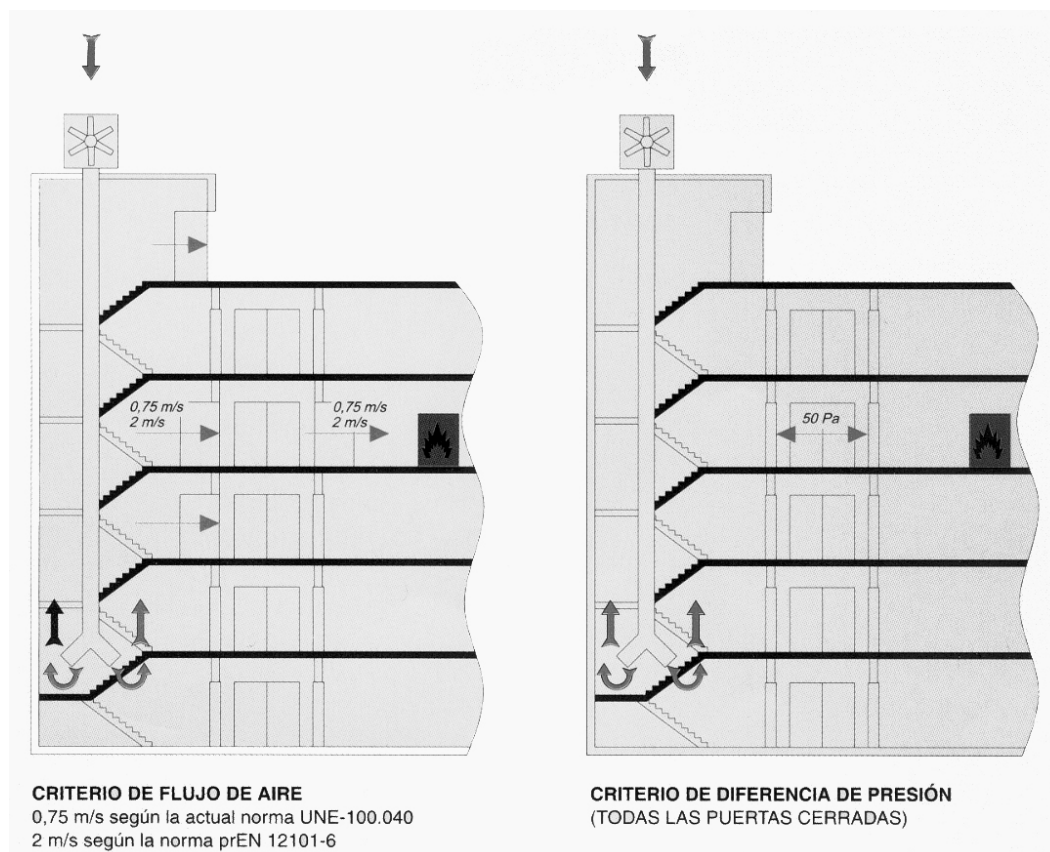
CABAL = 5.000 m³/h (1.389 l/s) , PÈRDUA DE CÀRREGA = 20mmcda (200 Pa)

INSTAL·LACIÓ TRIFÀSSICA A L'ESCALA:

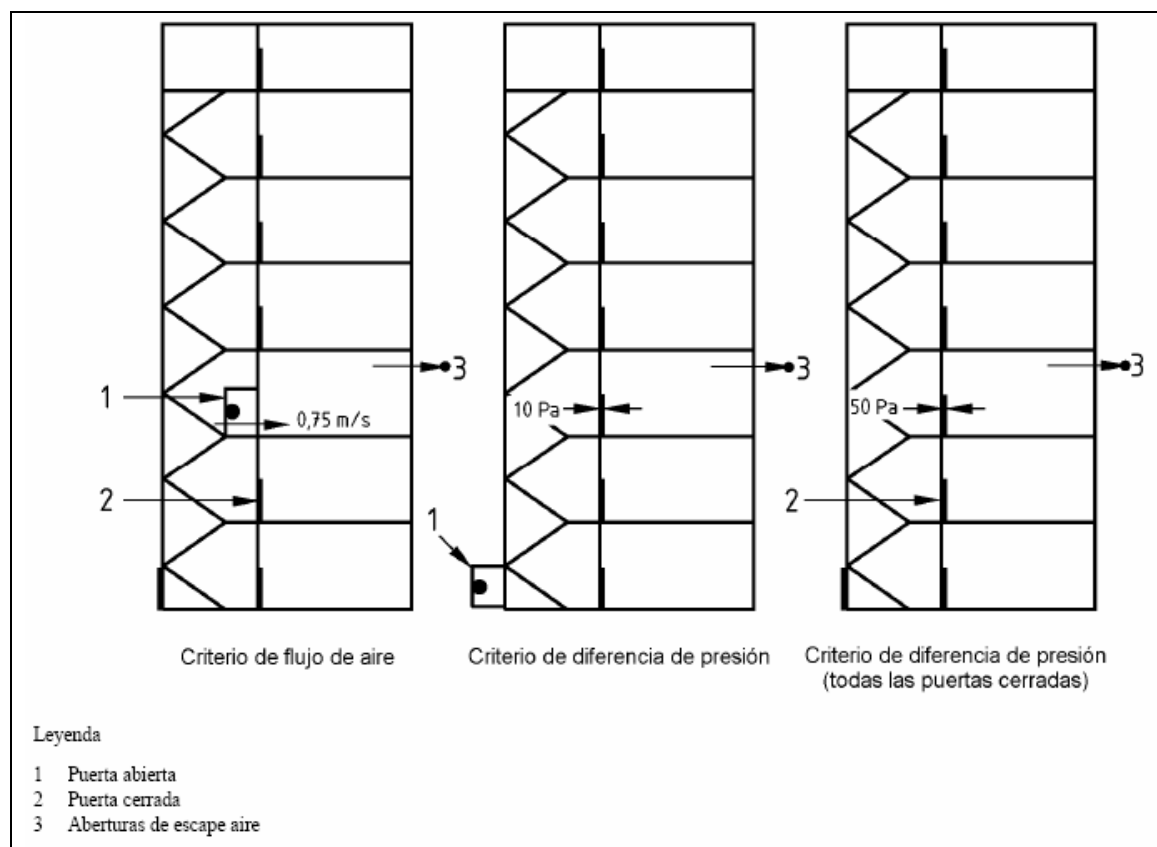
- entrada d'alimentació al variador 380 V trifàssic
- S&P : CVT-320/240 1,1kw trifàssic 230-400 V caixa centrífuga
- Sortida del variador al ventilador: connexió 380 V trifàssic (motor en estrella)
- Variador: model VFTM TRI 1,1
- Sonda de pressió: modelo TDP-D amb display

Exemple d'un sistema de despressurització. Sòtanos o altres espais sense finestres al exterior:



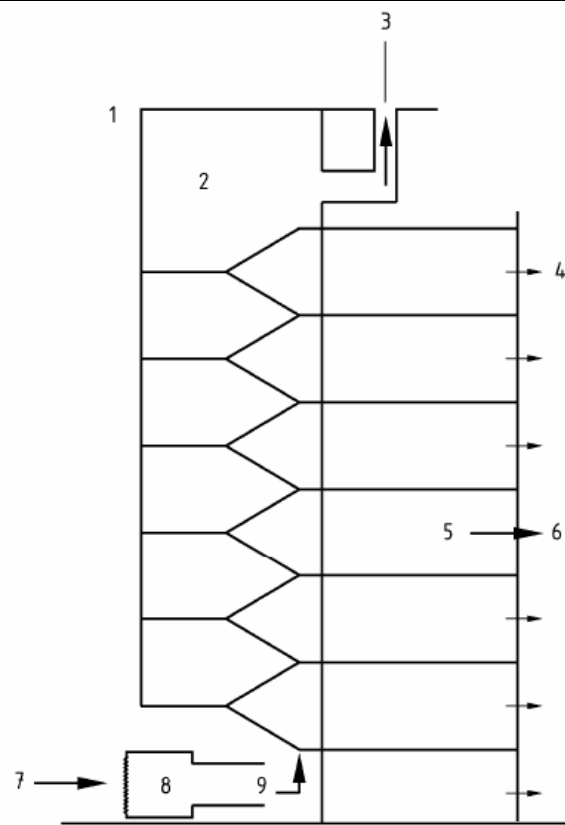


Exemple de sistemes de pressurització i despressurització:



Leyenda

- 1 Salida
- 2 Espacio presurizado
- 3 Descarga de sobrepresión
- 4 Fuga al exterior
- 5 Zona de incendio
- 6 Compuertas de escape de aire
- 7 Toma de aire
- 8 Ventilador impulsor de aire exterior
- 9 Conducto de impulsión



SU Seguretat d'utilització

Justificació CTE DB-SU

A la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació es determinen les disposicions i condicions generals d'aplicació i les **Exigències Bàsiques** que han de complir els edificis.

La Part II, està formada pels **Documents Bàsics, DB**, que caracteritzen i qualifiquen les exigències bàsiques.

En aquest annex justifiquem l'aplicació en aquest projecte de les exigències bàsiques referents a la Seguretat d'Utilització.

Al DB-SU, Document Bàsic Seguretat d'utilització estableix les següents Exigències Bàsiques:

Secció SU1 Seguretat en front al risc de caigudes

1 LLISCAMENT DE TERRES

Els usos: Sanitari, Docent, Comercial, Administratiu, Aparcament i Pública Concurrencia:

A la Taula 1.2 s'estableix la Classe exigible als terres en funció de la localització, a mantenir durant tota la vida de l'edifici.

Taula 1.2
Localització i característiques dels terres.

Ús edifici o zones	Localització dels espais o zones			Classificació dels terres	Valor Rd (UNE-ENV 12633:2003)
Sanitari Docent Administratiu Aparcament Pública concurrència Queden exclosos: zones d'ús restringit	INTERIORS	Seques	Pendent < 6%	1	15 < Rd ≤ 35
			Pendent ≥ 6%	2	35 < Rd ≤ 45
			Escales		
		Humides - Entrades als edificis des de l'espai exterior ⁽¹⁾ , - Terrasses cobertes, - Vestidors, dutxes, banys, - Cuines, etc.	Pendent < 6%	2	35 < Rd ≤ 45
			Pendent ≥ 6%		
			Escales	3	Rd > 45
		Amb aigua i altres agents (greixos, lubricants, etc.) que disminueixen la resistència al lliscament. - Cuines industrials - Escorxadors - Aparcaments - Zones d'ús industrial ^(*) , etc.	3	Rd > 45	
EXTERIORS	- Zones exteriors ⁽¹⁾ - Piscines ⁽²⁾	3	Rd > 45		

(*) Grau de lliscament, Rd, dels terres en base a la norma UNE-ENV 12633:2003 "Método de la determinación de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento de los pavimentos pulidos y sin pulir"

(1) Excepte si es tracta de l'accés directe a zones d'ús restringit

(2) La classe 3 del terra es garantirà en zones previstes per a usuaris descalços, i en el fons del vas de les piscines, en les zones de profunditat ≤ 1,50m.

Serà exigència d'aplicació en aquest edifici les següents classificacions.

	Zona	Classificació
Interiors		1
	Seques	1
	Escales seques	2
	Humides	2
	Escales humides	3
Exteriors		
	Zones exteriors	3

2 DISCONTINUITAT DELS PAVIMENTS

A qualsevol us es compleixen les condicions :

- No hi hauran imperfeccions o irregularitats amb diferència de nivell de més de 6 mm.
- Els desnivells que no excedeixin de 50 mm. es resoldran amb pendents que no excedeixi del 25%
- En zones interiors per a la circulació de persones, el terra no presentarà forats pels que s'hi pugui passar una esfera de 15 mm de diàmetre

Les barreres de limitació de les zones de circulació tindran una alçada de 80 cm. com a mínim.

En zones de circulació no hi hauran mai un esglaó aïllat ni dos consecutius excepte en els casos següents.

- a) A zones d'ús restringit
- b) A zones d'usos comuns dels edificis d'ús Residencial Vivenda
- c) Als accessos als edificis des de l'exterior, des de porxos, Aparcaments etc.
- d) A sortides d'emergència
- e) Accés a entrada (tarima) o escenari

La distància entre el pla d'una porta d'accés a un edifici i l'esglaó més proper serà més gran de 1200 mm, i que l'amplada de la fulla. **En aquest edifici no hi tenim cap esglaó al accés de l'edifici**

Tots els punts d'aquest articles es compleixen en aquest edifici.

3 DESNIVELLS

Tractament dels desnivells

A qualsevol us:

Desnivells >0.55 m **Cal protecció**

A zones d'ús públic:

Desnivells <0.55 m **Cal Senyalització** visualment i tàctil.(a 0.25m cantell desnivell)

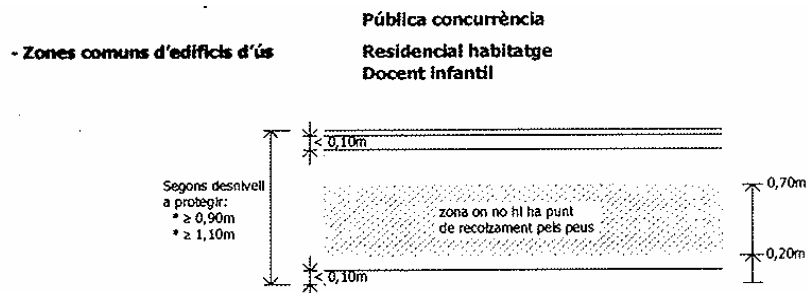
Barreres de protecció

D'aplicació a qualsevol us

Alçada barreres de protecció:

- Protecció d'alçada < 6m. barrera h > 90 cm.
- Protecció d'alçada > 6m. barrera h > 110 cm.
- No s'aplica la solució de les barreres situades davant de seients fixos

Configuració de les barreres de protecció:



Característiques: ▶ **No seran escalables**

No existeixen punts de recolzament entre una altura compresa entre 0,20m i 0,70m sobre el nivell del terra o sobre la línia d'inclinació de l'escala

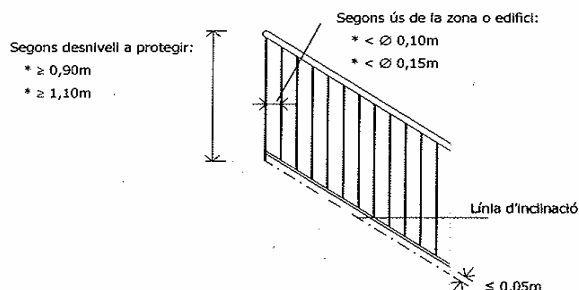
▶ **Es limita la mida de les obertures al pas d'una esfera de $\varnothing < 0,10\text{m}$**

S'exceptuen les obertures triangulars que formen el frontal i l'estesa dels graons amb el límit inferior de la barana, sempre que aquest estigui a una distància $\leq 0,05\text{m}$ de la línia d'inclinació de l'escala.

▶ **Zones destinades al públic en qualsevol ús diferent als esmentats anteriorment**

Es limita la **dimensió de les obertures al pas d'una esfera de $\varnothing < 0,15\text{m}$**

S'exceptuen les obertures triangulars que formen el frontal i l'estesa dels graons amb el límit inferior de la barana, sempre que aquest estigui a una distància $\leq 0,05\text{m}$ de la línia d'inclinació de l'escala



En el cas d'aquest edifici la dimensió de les obertures en les barreres de protecció, es limita a una esfera de $\varnothing < 0,15\text{m}$.

RESISTÈNCIA DE LES BARRERES DE PROTECCIÓ

Categoria d'ús	Subcategoria	Força horitzontal Q_h (kN/m)
Zones Residencials	- Habitatges - Zones d'habitacions en hospitals i hotels - Trasters	0,8 kN/m
Zones Administratives	- en general	
Zones Comercials	- Locals comercials - Supermercats, hipermercats o grans superfícies	
Cobertes	- transitables accessibles només privadament - transitables d'ús públic	1,6 kN/m
	- accessibles únicament per a conservació	0,8 kN/m
Zones d'accés al públic	- Zones amb taules i cadires - Zones amb seients fixos	1,6 kN/m
	- Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de les persones, tal com: * vestíbuls d'edificis públics, administratius, hotels * sales d'exposicions en museus * etc.	
	- Zones destinades a gimnàs o activitats físiques	3,0 kN/m
	- Zones d'aglomeració (sales de concert, estadis)	
Zones de tràfic i aparcament per a vehicles lleugers	- Vehicles lleugers (pes total < 30kN) En les zones de tràfic i aparcament, els lleugers, amplitos o baranes i altres elements que delimitin àrees accessibles per als vehicles han de resistir una força horitzontal, uniformement distribuïda sobre una longitud d'1m, aplicada a 1,20m d'alçada sobre el nivell de superfície de rodadura (o sobre l'extrem superior de l'element, si aquest està a una alçada < 1,20m) amb valor definit segons ús específic i característiques de l'edifici i sempre ≥ 100 kN	1,6 kN/m

Tots els punts d'aquest articles es compleixen en aquest edifici.

4 ESCALES

Escales d'ús general

Esglaons

A tots els usos excepte us ensenyament i geriàtrics i us restringit (interior vivendes)

Frontal: $0.13 \leq F \leq 0.185$ m.

Estesa: ≥ 0.28 m.

Relació: $0.54 \leq 2F + E \leq 0.70$ m. al llarg de tota l'escala.

Trams

- Amplada útil ≥ 1.00 m

Complirà també evacuació en cas d'incendi amb el DB-SI3

Distància entre baranes, parets o entre barana i paret la barana pot **volar un màxim de 12 cm** sense disminuir l'amplada útil del tram

- Cada tram tindrà ≥ 3 graons.
- Cada tram salvarà una altura ≤ 3.2 m.
- Tots els graons tindran el mateix frontal i estesa

Replans

- Entre trams d'una mateixa direcció: amplada $\geq 1.00\text{m}$ i $\geq$ amplada escala.
- L'amplada de l'escala no es reduïa al llarg del replà
- Els replans amb canvi de direcció quedaran lliures d'obstacles i no seran invaits per l'escombrat d'obertures de portes, excepte en les zones d'ocupació nul·la

Passamans

- A 1 costat: Escales amb desnivell $> 0.55\text{ m}$
Escals d'amplada $\leq 1.20\text{ m}$
- Als 2 costats Escals d'amplada > 1.20
Escals previstes per persones amb mobilitat reduïda
- Intermedis Escals amplada $> 2.4\text{ m}$
- Alçada : Entre 0.90 i 1.10 metres.
- Situació: Separats del parament $\geq 4\text{ cm}$
No interferirà amb el pas de la mà

Passadissos esglaonats d'accés a localitats en grades i tribunes

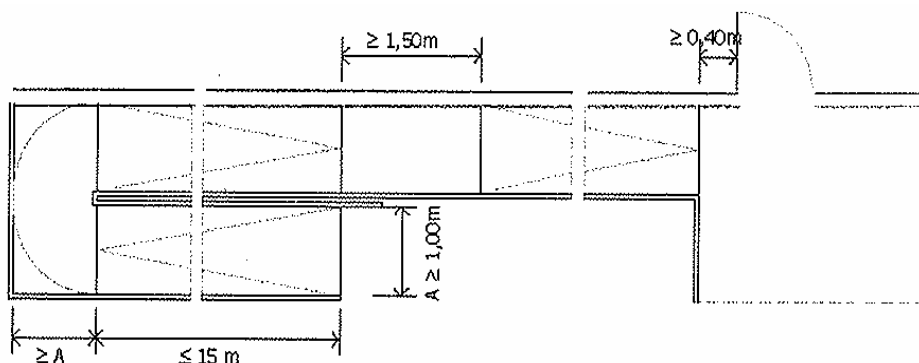
- L'amplada útil es determinarà en funció de les exigències devacuació establertes en el DB SI3
- Els graons tindran dimensions constants d'estesa i frontal.
- El pis de les files dels espectadors ha de permetre l'accés al mateix nivell de la corresponent estesa del pasadís esglaonat.

Tots els punts d'aquest articles es compleixen en aquest edifici.

5 RAMPES

Rampes d'ús general

- Pendent: us general $6\% < p \leq 12\%$
Pendent : us circulació conjunta vehicles i persones $\leq 18\%$
Trams : Longitud màxima 15 m .
Amplada útil $\geq 1\text{ m}$. i segons evacuació DB SI3
L'amplada es mesurarà entre barreres de protecció o parets, el passamà que surt $\leq 12\text{ cm}$ no es considera.
- Replans: Amplada $\geq$ amplada rampa
Longitud ≥ 1.50 mesurada a l'eix
- Passamans Als 2 costats Rampes d'amplada $> 1.20\text{m}$ → Rampa edifici= 1.50m
- Alçada Entre 0.90 i 1.10
Situació: Separats del parament $\geq 4\text{ cm}$
No interferirà amb el pas de la mà



Rampes previstes per a usuaris amb cadires de rodes

No hi ha previsió de rampes per aquest tipus d'usuaris

6 NETEJA DELS VIDRES EXTERIORS

Neteja exterior

En aquest edifici s'estableix en el llibre de manteniment l'utilització de sistemes motoritzats per a la neteja dels vidres.

Secció SU2 Seguretat en front al risc d'impacte o d'enganxades

1 IMPACTES

Impactes amb elements fixes o practicables

Zones de circulació general:

Impacte amb elements fixes:

- Alçada lliure de pas ≥ 2.20 m, portes ≥ 2.00 m.

Elements fixes que surten de façana:

- No existeixen aquets elements.

Limitació dels elements sortints de les parets:

- ≤ 0.15 m. entre alçada compresa entre 1.00 i 2.20 m.

Protecció dels elements volats amb altura ≤ 2.00 m.

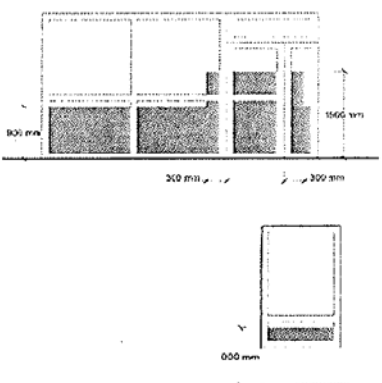
- No existeixen aquets elements.

Impacte amb elements practicables

- En els passadissos d'amplada < 2.50 m no son invaïts per cap obertura de portes.
- No es disposen portes de vaivé.

A les zones d'ús restringit s'apliquen les mateixes condicions a excepció de l'alçada lliure de pas que pot ser ≥ 2.10 m.

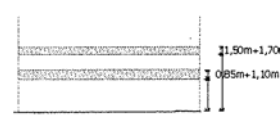
Impacte amb elements fràgils

Àrees amb risc d'impacte de les superfícies de vidre		Desnivell (ΔH) diferència de cota existent a ambdós costats de la superfície de vidre	Nivell d'impacte a resistir segons norma UNE EN 12600:2003 (*)
 Portes: Àrea compresa entre: - el nivell del terra, - una alçada d'1,50m i - l'amplada igual a la de la porta Incrementada en 0,30m per cada costat. Paraments fixos: Àrea compresa entre: - el nivell del terra i - una alçada de 0,90m.		$\Delta H < 0,55m$	nivell 3 o ruptura de forma segura
		$0,55m \leq \Delta H < 12m$	nivell 2
		$\Delta H > 12m$	nivell 1
dutxes i banyeres	Superfície vidrada de les seves portes i tancaments	Elements laminats o trempats que aguantin sense trencar un impacte nivell 3	

Es determinaran els nivells d'impacte a les superfícies de vidre segons el seu desnivell a ambdós costats.

Impacte amb elements insuficientment perceptibles

Aquestes superfícies ja siguin de grans superfícies de vidre como portes de vidre, es tractaran amb la opció de **Senyalització** del vidre en tota la seva longitud segons estableix la norma.

• Senyalització: en tota la seva longitud	Situada a una altura: - inferior: entre 0,85m i 1,10m - superior: entre 1,50m i 1,70m	
---	---	--

2 ENGANXADES

Portes corredisses d'accionament manual

Es garanteix una distància a qualsevol element fix de 20 cm.

Secció SU3 Seguretat enfront al risc d'immobilització en recintes tancats

1 RECINTES

Immobilització en recintes tancats:

- La força d'obertura de les portes de sortida serà $\leq 150N$
- Si tenen dispositiu de bloqueig des de l'interior (banys, vestidors, etc)
 - Disposaran d'un sistema de desbloqueig des de l'exterior del recinte.
 - Tindran il·luminació controlada des de l'interior

Per usuaris amb cadires de rodes

La força d'obertura de les portes de sortida serà $\leq 25N$

Les dimensions i disposició de l'espai facilitarà

- La utilització dels mecanismes d'obertura i tancament de les portes
- El gir en el seu interior, lliure de l'espai ocupat per l'escombrada de l'obertura de la porta

Secció SU4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

1 ENLLUMENAT NORMAL

En zones de circulació

Nivell d'iluminació mínim:	Zones de circulació	Interior	Exterior
- Es mesurarà a nivell del terra i el factor d'uniformitat mig serà $\geq 40\%$	Persones Escales Persones i vehicles Resta de zones	75 lux 50 lux 50 lux	10lux 5 lux 10 lux

En zones de publica concurrència

No s'aplica en aquest cas

2 ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

Àmbit d'aplicació: Per a qualsevol ús, en les zones següents:

- Recintes amb ocupació > 100 persones
- Tots els recorreguts d'evacuació
- Locals on s'ubiquin els equips generals de les instal·lacions de protecció contra incendis i els de risc especial.
- Les zones on s'ubiquin els quadres de distribució d'accionament de la instal·lació de l'enllumenat de les zones anteriorment esmentades.
- Les senyals de seguretat.

Característiques de les lluminàries

Alçada de col·locació: ≥ 2 m. de terra

Ubicació: A cada porta de sortida
Per destacar els equips de seguretat
Per destacar l'existència d'un perill potencial

S'en garantirà la disposició en:
Portes existents en recorreguts d'evacuació.
A les escales, a cada tram
A qualsevol canvi de nivell
En els canvis de direcció i en les interseccions dels passadissos

Condicions de la instal·lació:

- Característiques:
 - Serà fixa
 - Amb font pròpia d'energia
 - Entrarà en funcionament quan es produeixi una fallada d'alimentació de l'enllumenat normal en les zones cobertes per l'enllumenat d'emergència.

- Condicions de servei:
Il·luminació horitzontal

Temps mínim 1 hora
Índex de rendiment cromàtic $Ra \geq 40$

A vies d'evacuació

Nivell aconseguit 50% als 5", 100% als 60"
A la línia central la relació $E_{\max}/E_{\min} \leq 40/1$
Nivells d'il·luminació a terra:
Amplada ≤ 2 m. $E \geq 1$ lux al llarg eix central
 $E \geq 0.5$ lux a la banda central

A equips de seguretat $E \geq 5$ lux

II·luminació de les senyals de seguretat

Les senyals:

D'evacuació indicació de sortida
Indicatives dels medis manuals
Indicatives de primers auxilis

Garantiran els paràmetres de lluminància assenyalats per la norma

Secció SU5 Seguretat enfront al risc causat per situacions amb alta ocupació

No es d'aplicació en aquest projecte

Secció SU6 Seguretat enfront al risc d'ofegament

No es d'aplicació en aquest projecte

Secció SU7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

No es d'aplicació en aquest projecte

Secció SU8 seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

En aquest apartat es remet a la memòria d'instal·lacions en el seu apartat corresponent.

HR Protecció enfront del soroll.

L.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo		Características de proyecto exigidas	
Tabiquería de tramado autoportante de yeso laminado (15+15+48+15+15)	m (kg/m²)=	42,2	≥ 25
	R _A (dBA)=	44,5	≥ 43

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: a) <i>recintos de unidades de uso</i> diferentes; b) un <i>recinto de una unidad de uso</i> y una <i>zona común</i>; c) un <i>recinto de una unidad de uso</i> y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i>. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)			
Solución de elementos de separación verticales entre: planta oficinas y zona común			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Bloques de hormigon celular e=15cm.	m (kg/m²)= 90 ≥ 160 R _A (dBA)= 44 ≥ 41
	Trasdosado	Entramado autoportante yeso laminado (15+48) ambas caras	ΔR _A (dBA)= 10 ≥ 10
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta	Puerta de madera tratada e=4 cm	R _A (dBA)= 30 ≥ 30
	Muro	Bloque H.Celular + trasdosado yeso laminado	R _A (dBA)= 54 ≥ 50
Condiciones de las <i>fachadas</i> de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior a las que acometen los elementos de separación verticales			
<i>Fachada</i>		Tipo	Características de proyecto exigidas
		Muro formado por placas de hormigon celular e=15cm Con trasdosado interior	m (kg/m²)= 132 ≥ 130 R _A (dBA)= 44 ≥ 41

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: d) <i>recintos de unidades de uso</i> diferentes; e) un <i>recinto de una unidad de uso</i> y una <i>zona común</i>; f) un <i>recinto de una unidad de uso</i> y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i>. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)			
Solución de elementos de separación verticales entre: sala de actos y zona común			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Bloques de hormigon de arcilla expandida e=17	m (kg/m²)= 258 ≥ 250 R _A (dBA)= 54,4 ≥ 49
	Trasdosado	Entramado autoportante yeso laminado (15+15+48) ambas caras	ΔR _A (dBA)= 12 ≥ 3
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta	Puerta de madera tratada e=4 cm	R _A (dBA)= 30 ≥ 30
	Muro	Bloque arcilla + trasdosado yeso laminado ambas caras (15+15+48)	R _A (dBA)= 66,4 ≥ 50

Condiciones de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo	Características de proyecto exigidas	
	Muro formado por placas de hormigon celular e=15cm Con trasdosado interior	m (kg/m²)= 132 R _A (dBA)= 44	≥ 130 ≥ 41

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

- g) recintos de unidades de uso diferentes;
- h) un recinto de una unidad de uso y una zona común;
- i) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)

Solución de elementos de separación verticales entre: sala de actos y recinto instalaciones

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base	Bloques de hormigon de arcilla expandida e=17	m (kg/m²)= 258 R _A (dBA)= 54,4	≥ 250 ≥ 49
	Trasdoso	Entramado autoportante yeso laminado (15+15+48) ambas caras	ΔR _A (dBA)= 12	≥ 3
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta	Puerta de madera tratada e=4 cm	R _A (dBA)= 30	≥ 30
	Muro	Bloque arcilla + trasdosado yeso laminado ambas caras (15+15+48)	R _A (dBA)= 66.4	≥ 50

Condiciones de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	Tipo	Características de proyecto exigidas	
	Muro formado por placas de hormigon celular e=15cm Con trasdosado interior	m (kg/m²)= 132 R _A (dBA)= 44	≥ 130 ≥ 41

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:

- a) recintos de unidades de uso diferentes;
- b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;
- c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación horizontal diferente, proyectados entre a), b) y c)

Solución de elementos de separación horizontales entre: separacion oficinas-sala de actos y oficinas-zona comun

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación horizontal	Forjado	Reticular 25+5 cm	m (kg/m²)= 501 R _A (dBA)= 61	≥ 500 ≥ 60
	Suelo flotante	Suelo técnico de moqueta sobre capa mortero regularización	ΔR _A (dBA)= 7 ΔL _w (dB)= 21	≥ 7 ≥ 21
	Techo suspendido	Techo metálico armstrong	ΔR _A (dBA)= 0	≥ 0

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)	
Tipo	Características de proyecto exigidas
	R_A (dBA) = $\geq$ 45

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:.....				
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	HEBEL+trasdosado	153.1 6 = S _c	72	$R_{A,tr}$ (dBA) = $\geq$ 40
Huecos	Finestra corredissa 12+8+6	393.8 4 = S _h		$R_{A,tr}$ (dBA) = $\geq$ 32

⁽¹⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

HE Estalvi:

HE1 Limitació de la demanda energètic

Código Técnico de la Edificación



Proyecto: Edifici d'oficines i sala d'actes per a la UPC

Fecha: 23/04/2008

Localidad: Barcelona

Comunidad: Catalunya

CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	Edifici d'oficines i sala d'actes per a la UPC	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	Catalunya

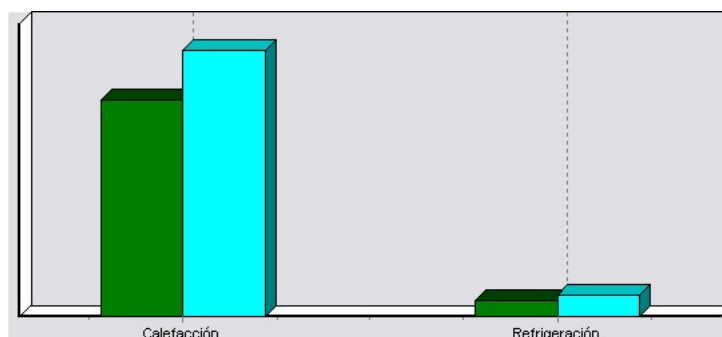
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
Edifici d'oficines i sala d'actes per a la UPC	
Localidad	Comunidad Autónoma
Barcelona	Catalunya
Dirección del Proyecto	
Parcel·la L2 campus Nord de la UPC	
Autor del Proyecto	
Lluís Domenech Gírbau	
Autor de la Calificación	
B01 Arquitectes SCP	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
b01@coac.es	932122380
Tipo de edificio	
Terciario	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	81,8	73,3
Proporción realtiva calefacción refrigeración	93,4	6,6



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	Edifici d'oficines i sala d'actes per a la UPC	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	Catalunya

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m²)	Altura (m)
P01_E02	P01	Intensidad Baja - 8h	3	46,00	3,05
P01_E01	P01	Intensidad Media - 8h	3	342,09	3,05
P02_E02	P02	Intensidad Baja - 8h	3	46,00	3,05
P02_E01	P02	Intensidad Media - 8h	3	342,09	3,05
P03_E02	P03	Intensidad Baja - 8h	3	46,00	3,05
P03_E01	P03	Intensidad Media - 8h	3	342,09	3,05
P04_E01	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	743,79	3,00
P04_E02	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	134,38	3,00
P04_E03	P04	Intensidad Baja - 8h	3	308,13	3,00
P04_E04	P04	Intensidad Baja - 8h	3	301,47	3,00
P05_E01	P05	Intensidad Baja - 8h	3	277,85	3,00
P05_E02	P05	Nivel de estanqueidad 1	3	466,10	3,00
P06_E01	P06	Intensidad Baja - 8h	3	46,00	3,00

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
Formigo	0,120	600,00	800,00	-	3	SI
EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,046	30,00	1000,00	-	20	SI

CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	Edifici d'oficines i sala d'actes per a la UPC	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	Catalunya

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/Kg)	Just.
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	1,150	1700,00	1000,00	-	60	--
FR Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	1,947	1670,00	1000,00	-	10	--
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-	--
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1	SI
Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,110	300,00	1600,00	-	50	--
Moquetas revestimientos textiles	0,060	200,00	1300,00	-	5	--
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-	--
FR Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 300 mm	1,838	1570,00	1000,00	-	6	--
Etileno propileno dieno monómero [EPDM]	0,250	1150,00	1000,00	-	6000	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	SI
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	--
Cloruro de polivinilo [PVC]	0,170	1390,00	900,00	-	50000	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Gres calcáreo 2000 < d < 2700	1,900	2350,00	1000,00	-	20	--
Polietileno baja densidad [LDPE]	0,330	920,00	2200,00	-	100000	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada	0,30	Formigo	0,150
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,050
		Tablero contrachapado 250 < d < 350	0,020

CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	Edifici d'oficines i sala d'actes per a la UPC	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	Catalunya

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Forjado interior	1,13	Moquetas revestimientos textiles	0,020
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10	0,000
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10	0,000
		Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	0,030
		FR Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 30	0,300
forjat terres	0,62	Etileno propileno dieno monómero [EPDM]	0,001
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,050
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,150
		Cloruro de polivinilo [PVC]	0,005
interiors	0,34	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		Formigo	0,150
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
mur terres	0,67	Betún fieltro o lámina	0,008
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300
		EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,050
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
Forjado interior ceramico	2,41	Gres calcáreo 2000 < d < 2700	0,015
		Hormigón con áridos ligeros 1600 < d < 1800	0,060
		Polietileno baja densidad [LDPE]	0,010
		FR Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300

3.3. Cerramientos semitransparentes

CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1	Proyecto	
	Opción General	Edifici d'oficines i sala d'actes per a la UPC	
		Localidad	Comunidad
		Barcelona	Catalunya

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_DB3_4-12-551a	1,60	0,54	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm	3,20	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Hueco
Acristalamiento	VER_DB3_4-12-551a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm
% Hueco	19,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	1,90
Factor solar	0,45
Justificación	SI

3.4. Puentes Termicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos, los cuales han de ser justificados en el proyecto:

 CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	HE-1 Opción General	Proyecto Edifici d'oficines i sala d'actes per a la UPC	
		Localidad Barcelona	Comunidad Catalunya

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	-0,03	0,88
Encuentro suelo exterior-fachada	0,19	0,82
Encuentro cubierta-fachada	0,19	0,82
Esquina saliente	0,02	0,66
Hueco ventana	0,03	0,77
Esquina entrante	-0,13	0,82
Pilar	0,05	0,79
Unión solera pared exterior	0,12	0,70

 HE-1 Opción General	Proyecto Edifici d'oficines i sala d'actes per a la UPC	
	Localidad Barcelona	Comunidad Catalunya

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

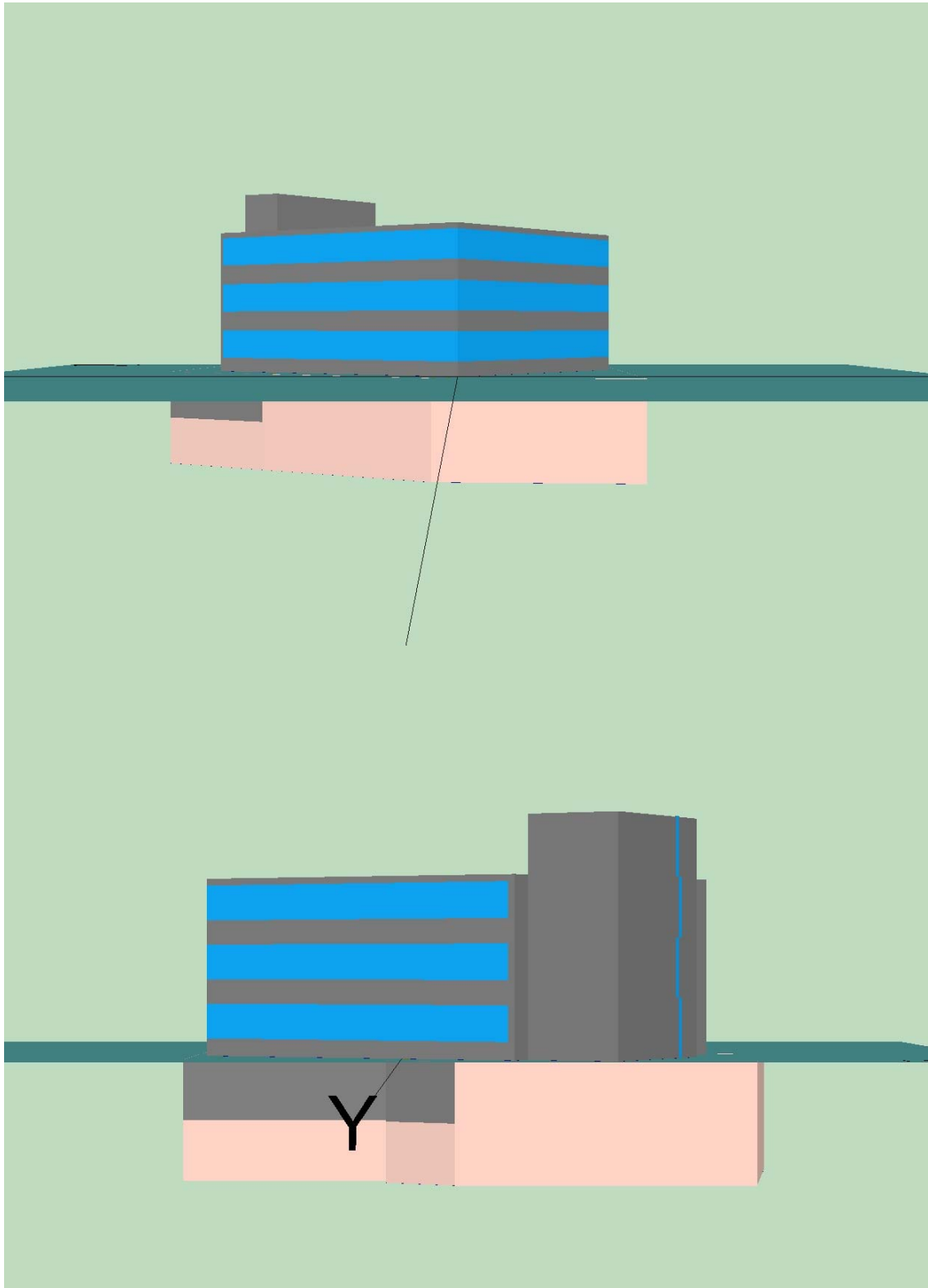
Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E01	342,1	1	89,0	86,1	66,9	67,0
P02_E01	342,1	1	85,4	89,5	100,0	83,6
P03_E01	342,1	1	94,1	93,4	75,2	67,9
P04_E03	308,1	1	96,9	70,0	0,0	0,0
P05_E01	277,9	1	100,0	74,0	0,0	0,0

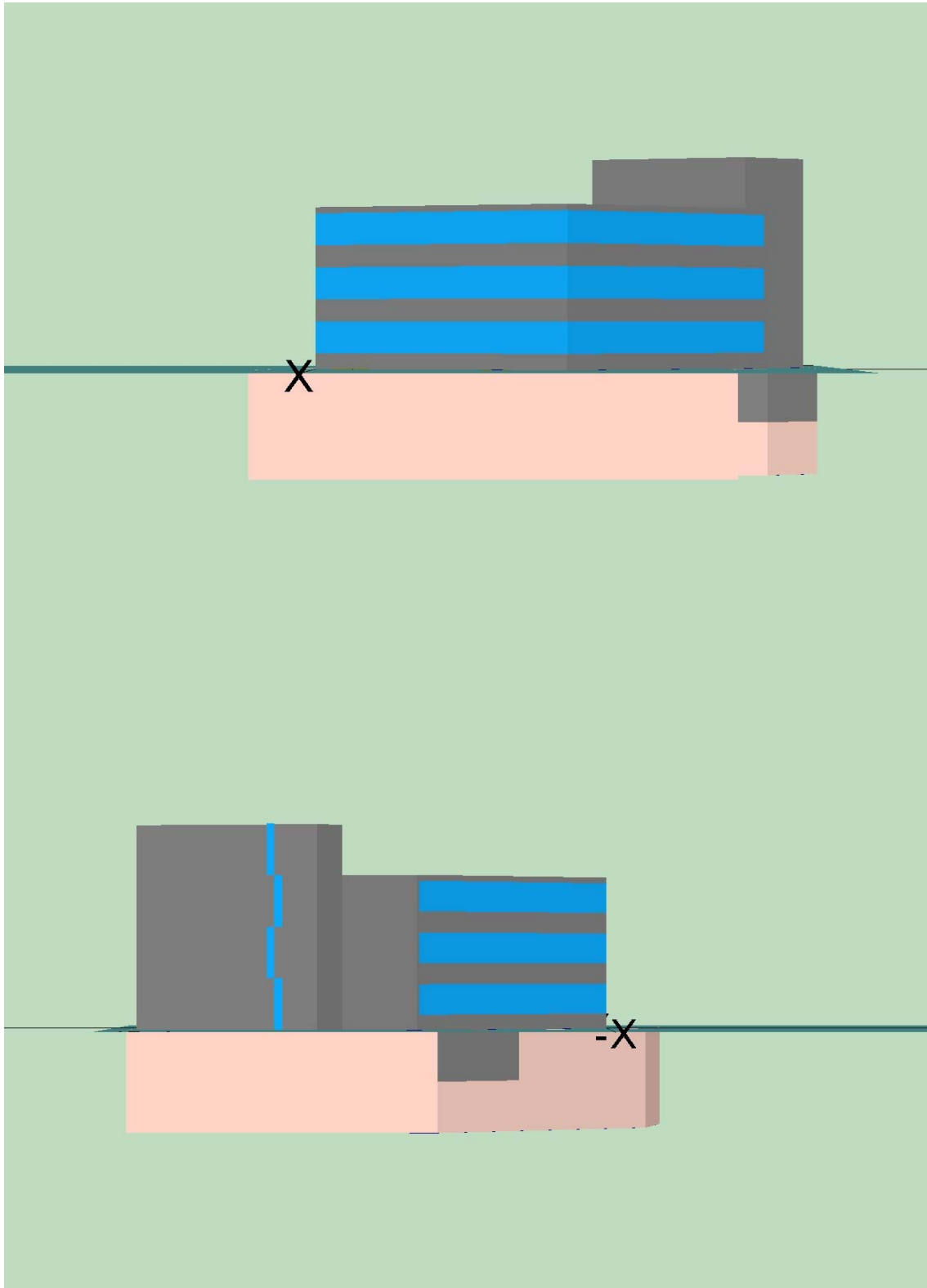
 HE-1 Opción General	Proyecto Edifici d'oficines i sala d'actes per a la UPC	
	Localidad Barcelona	Comunidad Catalunya

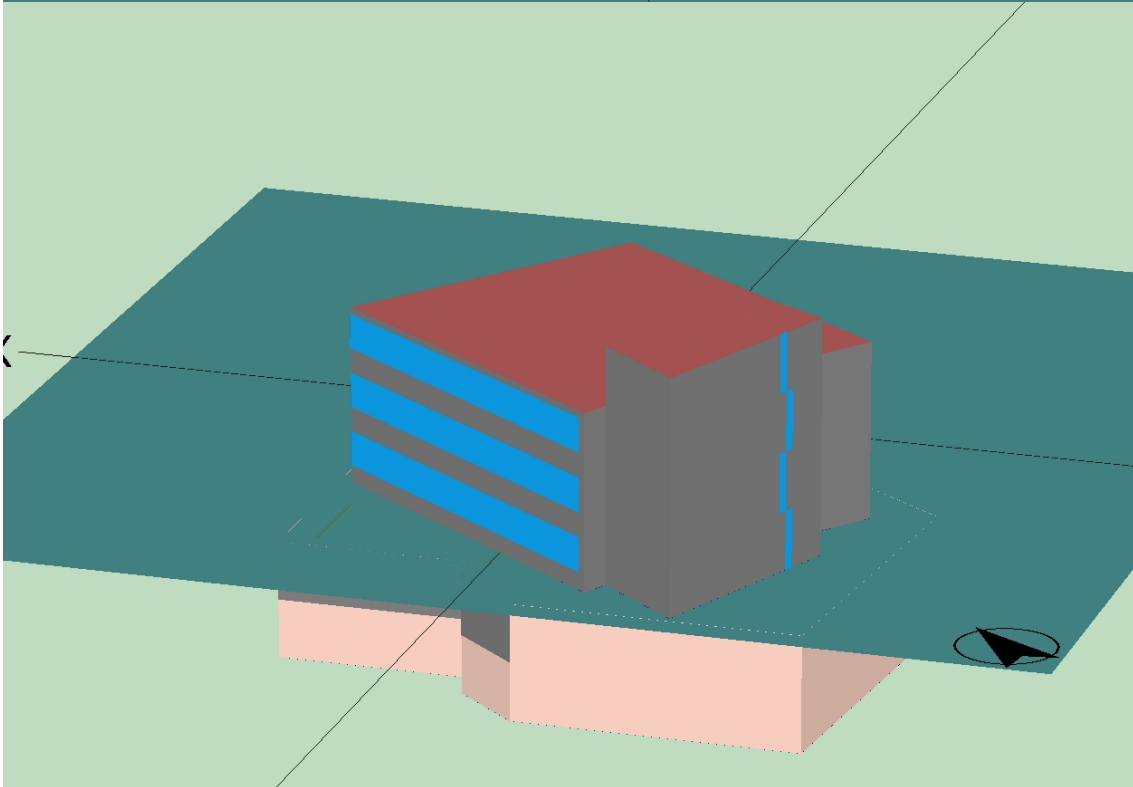
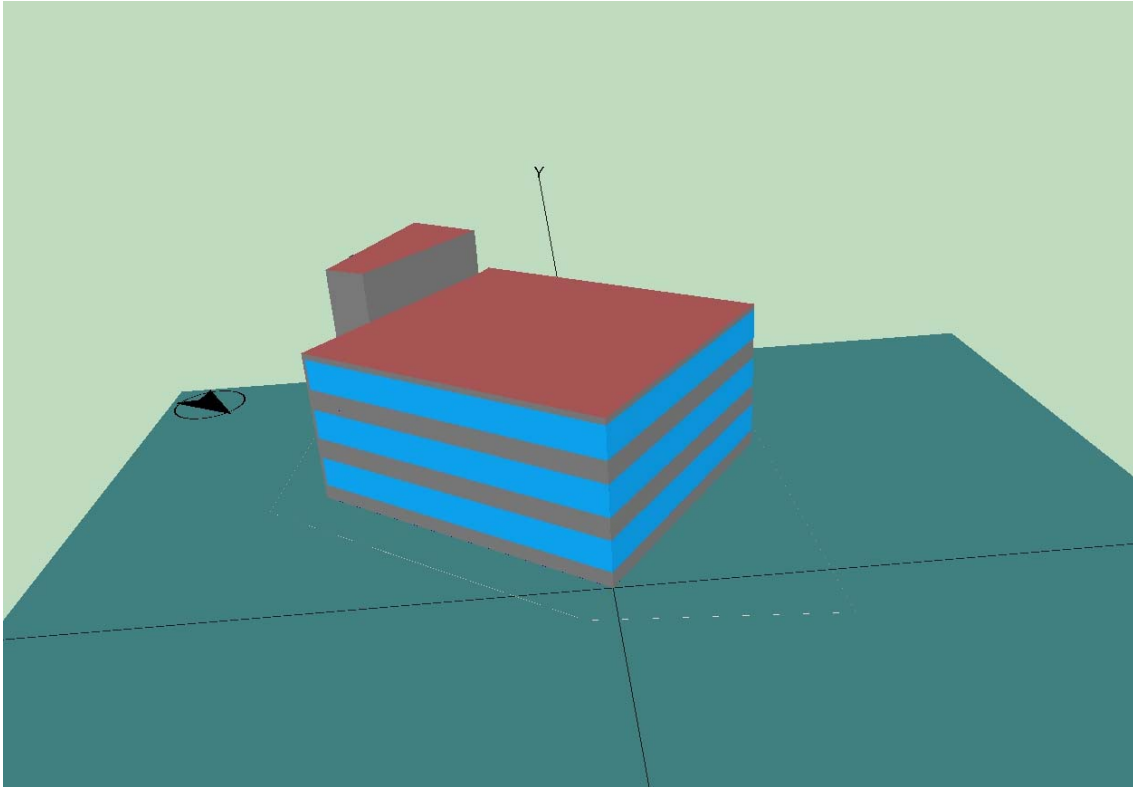
5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	Formigo
	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]
	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_DB3_4-12-551a







HE2 Rendiment de les instal·lacions tèrmiques

Es regularà el rendiment de les instal·lacions tèrmiques i dels seus equips, d'acord amb el vigent Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE)

HE 3 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació

La lluminària mitja horitzontal mantinguda (E_m) com l'índex d'enlluernament unificat (UGR) i l'índex del rendiment del color (R_a) s'adequarà a les necessitats d'il·luminació dels usuaris de cada zona.

L'eficiència energètica es garantirà limitant el valor del **VEEI als parametres establerts en al taula 2.1 del apartat 2 del d'aquesta secció del HE**

Totes les zones disposaran com a mínim d'un sistema d'encesa i apagat manual, quan no disposi d'un altre sistema de control.

Les zones d'ús esporàdic disposaran d'un control d'encesa i apagat per sistema de detecció de presència o sistema de temporització.

En cap cas es realitzarà exclusivament des de el quadre elèctric.

A més de complir aquets parametres generals indicats en aquesta secció de la memòria, també queden justificats altres parametres en l'apartat Sistema d'acondicionament i instal·lacions: Instal·lació elèctrica i d'enllumenat.

HE 4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària

No es d'aplicació en aquest projecte

Degut a que la normativa de Catalunya que en el seu decret d'ecoeficiència 21/2006 existeixen uns parametres més restrictius a l'hora del nombre real de persones i la demanda, a més d'altres paràmetres no implicats en aquest apartat, queda justificada en l'apartat **Altres normatives aplicables**.

HS Salubritat

Secció HS 1 Protecció enfront de la humitat

1 MURS

Coeficient de permeabilitat del terreny

Segons l'estudi geotècnic adjunt en aquest projecte, el grau de permeabilitat és **$K_s = 10^{-7} \text{ cm/s}$** .

La presència d'aigua al terreny

Segons l'estudi geotècnic no s'ha trobat nivell freàtic en els sondejos realitzats fins a una fondària com a mínim de 18 metres.

Rel·lacionant les dues dades anteriors a la taula 2.1 del DB HS es concreta un **grau d'impermeabilitat de 1**

Condicions de les solucions constructives

Es tracta de murs de contenció de formigó armat tipus Mur Pantalla i esta parcialment estanc Segons la taula 2.2 del DB HS **No li correspon** cap condició al mur

Encara que no es necessiti cap condició, es fara un canal de recollida amb connexió puntual a la xarxa de sanejament.

Condicions dels punts singulars

Trobades del mur amb la façana

No es d'aplicació en aquest projecte

Trobades del mur amb les cobertes enterrades

No es d'aplicació en aquest projecte

Pas de conductes

Previstos amb passatubs, amb marge suficient per toleràncies d'execució, fixats al mur amb elements flexibles, segellats i impermeabilització, haura d'anar connectada amb la del mur si en té

Arestes i racons

No es d'aplicació en aquest projecte

Junts

En els murs formigonats in situ, ha de disposar-se una banda elàstica embeguda en les dos cares d'ambdós costats de la junta.

2 TERRES

Seguint els mateixos passos que amb els murs es determina el grau d'impermeabilitat del sol que amb presència d'aigua **baixa** i amb una permeabilitat del terreny **$K < 10^{-7} \text{cm/s}$**

Correpon un grau **1** i que al ser solera sense intervenció al sol se li requereixen unes condicions de solucions de sol **C2+C3+D1**

C2- Al ser el terra construït in situ cal utilitzar formigó de retracció moderada.

C3- Cal hidrofugar el sol mitjansant un líquid colmatador dels porus sobre la superfície acabada.

D1- cal situar una capa drenant i una capa filtrant sobre el terreny, si la capa drenant es grava cal posar una lamina de polietilè sobre la grava. En aquest projecte s'utilitza aquesta solució de grava i lamina de polietilè

Condicions dels punts singulars

Trobada del terra amb els murs

Al ser un mur pantalla formigonat insitu, el sòl ha d'encastar-se i segellar-se en el intrados del mur de la següent forma:

S'ha d'obrir una regata horitzontal en el intrados del mur de 3 cm de fondària com a màxim que dongui cabuda el terra més 3 cm com a mínim per sobre del terra; s'ha de formigonar el terra deixant massisa la regada excepte el seu cantell superior que s'ha de segellar amb un perfil expansiu.

3 FAÇANES

A l'edifici projectat a Barcelona li corresponen les classificacions següents:

- Zona pluviomètrica **III** (fig. 2.4 DB HS)
- Terreny tipus **IV** (punt 2.3.1b DB HS)
- Classe entorn **E1** (punt 2.3.1b DB HS)
- Zona eólica **C** (fig. 2.5 DB HS)
 - Grau d'exposició al vent **V2** (taula 2.6)
- Grau d'impermeabilitat **3** (Fif 2.4)

En aquest projecte s'utilitza unes solucions no convencionals així doncs, s'ha de justificar que es compleix amb el coeficient d'absorció d'aigua, en el nostre cas tenim una **massa d'absorció d'aigua del 4,5%** comparant amb les solucions convencionals que es plantejen en el HS1 la **massa d'absorció d'aigua del mao** es de mitja un **8%** així doncs estem molt per sota d'aquesta solució i per lo tant es compleix aquest apartat.

Condicció dels punts singulars

Junts de dilatació

S'utilitza com a component de la fulla exterior de la façana un formigó cel·lular curat en autoclau, així doncs li correspon una junta de dilatació vertical com a màxim de 6 metres, en el nostre cas tenim peces que fan 3,10 metres. així doncs **no li correspon cap junt de dilatació**

Arrencada de la façana des del fonament

No es d'aplicació en aquest projecte

Trobada de façana amb forjat

No es d'aplicació en aquest projecte

Trobada de façana amb els pilars estructurals

No es d'aplicació en aquest projecte.

Trobada de façana amb fusteries

Cal segellar el junt entre bastiment i el mur amb caixa de segellat practicada al mur
L'ampit es impermeable te 10º o mes de pendent i acaba a l'exterior amb goteró volat i als laterals amb retorns de 2 cm. Al dintell l'acabat de façana forma goteró

Coronaments d'ampits i façanes

Tindran pendent mínima de 10º i trencaigües volats 2 cm

Ancoratges de façana

Els ancoratges utilitzats de baranes, reixes, etc. estaran segellats de forma que impedeixi l'entrada d'aigua.

Ràfecs i cornisses

No es d'aplicació en aquest projecte

4 COBERTES

En aquest projecte es disposen de tres tipus de coberta:

Coberta transitable

- **Barrera de vapor**
- **Capa de formació de pendants**
- **Làmina de separadora**
- **Làmina d'impermeabilització**
- **Aïllament tèrmic**
- **Làmina separadora**
- **Protecció amb enrajolat flotant**
- **Sistema d'evacuació d'aigües tipus boneres**

Coberta no transitable

- **Barrera de vapor**
- **Capa de formació de pendants**
- **Làmina de separació**
- **Làmina d'impermeabilització**
- **Aïllament tèrmic**
- **Làmina separadora**
- **Protecció amb grava**
- **Sistema d'evacuació d'aigües tipus boneres**

Coberta ajardinada

- **Barrera de vapor**
- **Capa formació de pendants**
- **Capa separadora**
- **Capa d'impermeabilització**
- **Làmina alveolar per drenatge**
- **Làmina separadora**
- **Capa de grava per drenatge**
- **Làmina separadora**
- **Protecció amb terra vegetal.**

Condicions dels components

Formació de pendants

Te una cohesió y estabilitat suficient en front a sol·licitacions mecàniques i tèrmiques a més el material constituent es compatible amb l'impermeabilitzant.

Per als tres tipus de cobertes, segons la taula 2.9 els hi correspon a cada tipus una **pendent del 1 al 5%.**

Aïllament tèrmic

Te una cohesió i estabilitat suficient en front a sol·licitacions mecàniques a més a de ser compatible amb l'impermeabilitzant. L'aïllament a la coberta d'enrajolat flotant i a la de grava es a base de plaques de poliestirè extruït.

Capa d'impermeabilització

Impermeabilitzant amb lamina de betún modificat. S'utilitza amb sistema de no adhesió.

Camara d'aire ventilada

No es d'aplicació en aquest projecte.

Capa de protecció

Hi hauran tres tipus de cobertes i cadascuna amb un tipus de protecció diferent, així doncs s'utilitzarà com a protecció una coberta amb grava, una altre amb enrajolat flotant i per últim una coberta amb terra vegetal per enjardinar.

Grava: El tamany de la grava estara compre enter **16 i 32 mm** i la capa de grava ha de ser com a mínim **5 cm**.

Enrajolat flotant: Son peces recolzades sobre suport que estara disenyat per resistir i repartir les carregues que reben, a més s'ha de disposar una capa separadora on es recolzara el suport. Les peces hauran d'anar a junt obert

Condicions dels punts singulars

Cobertes planes

Es faran reforços de l'impermeabilització a racons, arestes, minvells, etc.

Junts de dilatació

La distancia entre elles **<15 m**. amb un solapament de mínim **3 cm**. El tipus de coberta que s'utilitza en els tres casos (grava, enrajolat flotant i terra vegetal) no existeixen junts de dilatació. Els demes elements si que compliran aquest requisit.

Trobada amb paraments verticals.

Perllongació impermeabilització **20 cm**. per sobre capa de protecció, amb mitja canya de **r= 5 cm**

L'acabat amb el parament vertical es mitjança una xapa metàl·lica amb pestanya a la part superior per cordo de sellejat i per la part inferior cantell arrodonit

Trobada amb cantell lateral

No es d'aplicació en aquest projecte

Trobada amb bonera o canaló

La bunera i el canaló son peces prefabricades amb aleta de 10 cm i compatibles amb l'impermeabilització. Sobresurt per damunt de la capa de protecció Un cop conectada l'impermeabilització, la unió no surt sobre el pla de pendent i han de ser estanques. Les buneres es situen a 50 cm dels paraments verticals.

L'ala del canaló que dona al parament ha de disposar una banda impermeabilitzant que cobreixi el cantell superior de l'ala, de 10 cm. com a mínim d'amplada centrada sobre aquest cantell.

Sobreeixidors

No es d'aplicació en aquest projecte

Trobada amb elements pasants

No es d'aplicació en aquest projecte

Ancoratges d'elements

Si son sobre el parament vertical s'han de fer per sobre del impermeabilitzant.

Racons i cantonades

Elements de protecció per racons i cantonades a una distancia de 10cm des de el vertex que el conformen.

Accessos i obertures

Les obertures situades a un parament vertical es fan amb desnivell de 20 cm per sobre la protecció de coberta

Secció HS 2 Recollida i evacuació de residus

Degut a que aquest edifici no es d'habitatges, s'ha de fer un estudi especific adoptan el criteris que s'estableix en aquesta secció.

Al no existir recollida porta a porta, el HS 2 preveu un espai de reserva en el que es pugui construir un magatzem de contenidors.

1 DISSENY

La superficie de reserva d'aquest magatzem la calculem per fracció de residus per persona i s'explica en la següent taula:

L'edifici que tenim es d'us administratiu, aixi doncs aplican el DB SI3 veiem que tenim una ocupació de 10m²/persona, d'aquesta manera obtenim una ocupacio de 120 persones (4 plantes de 300m²):

Fracció	M2/p	Total M2
Paper/cartró	0.039	4,68
Total		4,68

Característiques del magatzem

Previsió situació i disseny perque mai es superin els 30°C

Terres i parets impermeables i fàcils de netejar racons arrodonits

Amb una presa d'aigua amb bunera i sifon a terra

Llum per a 100lux a 1 m del terra i una presa electrica estanca 16A2p+T

Segons DB SI, SI1 punt 2

Risc baix	Risc mig	Risc alt
Entre 5 i 15 m2	Entre15 i 30 m2	Mes de 30m2

En aquest cas no estem dins de cap risc pero com la superfície es aproximada als 5 metres, optarem pel risc baix al que li correspon:

Resistencia estrucura	R90
Resistencia parets i sostres	EI90
Vestibul d'independencia	-
Portes	EI₂ 45-C5
Recorregut d'evacuacio	< 25 m (<31m si te detec. Automática)

No es disposa en aquest edifici de baixants de residus ni de recollida pneumática

Secció HS 3 Calitat de l'aire interior

Aquesta seccio queda justificada en l'apartat "**Sistema d'acondicionament i instal·lacions**" en la part d'instal·lació de climatització i ventilació

Secció HS 4 Suministre d'aigua

Aquesta secció queda justificada en l'apartat "**Sistema d'acondicionament i instal·lacions**" en la part d'instal·lació d'aigua freda.

Secció HS 5 Evacuació d'aigües

1 CONDICIONS I SISTEMA GENERAL

Els col·lectors generals dasaigüen en gravetat, s'estableix sistema separatiu de pluvials i fecals cada un d'ells funciona com a sistema individual fins a l'arqueta sifónica de cada un dels sistemes. S'unifiquen en una arqueta final avans de la connexió al col·lector general ja que no existeix xarxa pública separativa.

2 ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ

Tancaments hidraulics

Els aparells aniran amb tancament hidraulic en forma de sifó individual en els aparells instal·lats, hauran de complir amb les indicacions que s'estableixen en el punt 2 de l'apartat 3.3.1.1.

Petita xarxa d'evacuació

Els aparells no estan a mes de 4,00 m. del baixant i el desguas d'aquestos tenen una pendent compresa del 2.5-5 %

Els inodors es connecten sempre al baixant amb la pendent necessaria, quan no hi hagi altra solució s'admet connexió horitzontal de maxím 1.00 m de longitud.

No es connecten desguassos enfrontats a un baixant comú

Les connexions al baixant es sempre com a mínim a 45°

El desguas de tots els aparells menys l'inodor ha de tenir una unió amb un tub de derivació que connecta directament al baixant o si no es pogues, al desguas del inodor.

Baixants

Els baixants tenen secció constant en tota l'alçada

Claveguerons penjats

Tenen una pendent com a mínim de l'1%

No es connecten a un mateix punt més de dos claveguerons

Es col·loquen peces de registre a cada connexió de forma que no quedin a més de 15 m. de distància.

Claveguerons soterrats

Mai es situen sobre la xarxa de distribució d'aigua

Tenen una pendent no inferior al 2%

La connexió dels baixants es fa sempre amb arqueta de peu de baixant no sifònica.

Tenen registre cada 15m com a màxim

Elements connexions

Totes les connexions entre xarxa vertical i xarxa horitzontal soterrada es fa mitjançant arquetes.

Cada arqueta no porta més d'una connexió per cara, màxim 3.

Les arquetes de registre porten tapa practicable

Al final de l'instal·lació i avans de l'escomesa es situa un pou/arqueta general de l'edifici. Si la cota de connexió està a més d'un metre d'alçada respecte al col·lector general el pou portarà connexió de ressalt

Elements especials

Sistema de bombeig

El grup de bombeig està format per dues bombes que garanteixen el bon funcionament en cas d'avaría.

Està connectat a la xarxa elèctrica i a un grup electrogen exclusiu per una autonomia de 24h.

El fosat del grup de bombeig està ventilat per sortida d'aire i gasos.

La sortida a la xarxa de sanejament es fa a cota per sobre de la cota d'escomesa per evitar retorns.

Valvula antiretorn

Es col·loca avans de la connexió al col·lector general una valvula antiretorn.

Ventilacions

L'edifici té **menys 11 plantes** i permet l'utilització de **ventilació primària** sobredimensionant els baixants i perllongant-los per sobre coberta

Els baixants d'aigües residuals es perllonguen 1.30 m per sobre de coberta no transitable i 2.00 m. per sobre de cobertes transitables.

La ventilació està a 6m com a mínim de distància de qualsevol presa de ventilació o aire condicionat.

Quan hi ha forats de recintes habitables a menys de 6,00 m. la sortida de la ventilació primària està situada al menys a 50 cm. per sobre de la cota màxima d'aquests forats.

Calcul

Els càlculs d'aquesta secció del DB HS ve recollida en aquesta memòria en l'apartat corresponent a **Sistemes d'acondicionament i instal·lacions.**

Altres normatives aplicables

Decret 21/2006 - Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. v 2.0.4- Maig 2007

ADOPCIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS I D'ECOEFICIÈNCIA EN ELS EDIFICIS. DECRET 21/2006				ECOEFICIÈNCIA PROJECTE BÀSIC (ESPECIFICACIÓ DE LES DISPOSICIONS ADOPTADES)				
DADES DE L'EDIFICI:				oficines i sala d'actes per a la UPC				
Situació: parcel·la L2, campus nord UPC, Barcelona								
Comarca: Barcelonès				Municipi: Barcelona				
Nova edificació		X		Reconversió d'antiga edificació				
				Usuaris		Usuaris		
USOS DE L'EDIFICI: Centres de l'Administració pública, bancs i oficines				100				
Habitatge		Unifamiliar, núm. Hab:						
		Plurifamiliar, núm. Hab:						
Residencial col·lectiu (hotels, pensions, residències, albergs)						Docent (escoles infantils i centres de formació primària, secundària, universitària i professional)		
Administratiu (centres de l'Administració pública, bancs, oficines)				X		Esportiu (polisportius, piscines i gimnasos)		
PARÀMETRES D'ECOEFICIÈNCIA D'OBLIGAT COMPLIMENT							PROJECTE	
AIGUA tots els usos								
SANEJAMENT		xarxa de sanejament separada per aigües residuals i pluvials fins arqueta fora propietat o límit més proper					S	
		aixetes de lavabos, bidets, aigüeres i equips de dutxa: cabal Q ≤ 12 l/min; Q = 9 l/min a 1 bar					S	
AIXETES		cisternes de vàters amb mecanismes de doble descàrrega o descàrrega interrompible					S	
		ús docent, sanitari o esportiu: aixetes lavabos i dutxes: temporitzadors o detectors de presència						
ENERGIA tots els usos								
AILLAMENT TÈRMIC		parts massisses de tots els tancaments verticals exteriors, ponts tèrmics inclosos: Km ≤ 0,70 W/m²K (1)(2) obertures de cobertes i façanes d'espais habitables amb vidres dobles o similar: Km ≤ 3,30 W/m²K (1)(2)					S	
							S	
PROTECCIÓ SOLAR		obertures de cobertes i façanes orientades a sud-oest (± 90°), disposen d'element o tractament a l'exterior o entre els dos vidres tal que: factor solar de la part envidrada S ≤ 35%					S	
		USUARIS DE L'EDIFICI		100		demanda ACS a 60°		
						200 l/dia		
		edificis amb demanda d'aigua calenta sanitària = 50 l/dia a 60° han de disposar de sistema de producció d'ACS amb energia solar tèrmica		zona climàtica		III		
				contribució mínima d'energia solar en producció d'ACS		50% % (3)		
PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA AMB ENERGIA SOLAR		no és d'aplicació quan: cal justificar-ho adequadament a la memòria		l'aportació energètica solar és cobreix amb altres fonts d'energies renovables				
				l'edifici no compta amb suficient assolament				
				en edificis de nova planta per limitacions de la normativa urbanística que impossibilita la superfície de captació				
				en rehabilitació per la configuració prèvia de l'edifici o de la normativa urbanística				
				per protecció patrimoni cultural català				
		si per la producció d'ACS s'utilitzen resistències elèctriques amb efecte Joule; a qualsevol zona climàtica:		contribució mínima d'energia solar en producció d'ACS		70 %		
				la zona no té servei de gas canalitzat o l'aportació energètica és cobreix amb altres fonts d'energies renovables		50% % (4)		
RENTAVAIXELLES		si es preveu la instal·lació d'aparell rentavaixelles: a l'espai previst, hi haurà una presa d'aigua freda i una d'aigua calenta						N
MATERIALS I SISTEMES CONSTRUCTIUS tots els usos								
PRODUCTES		al menys una família de productes de la construcció de l'edifici (productes destinats a mateix ús), haurà de disposar d'un dels següents:						
		distintiu de garantia de qualitat ambiental de la Generalitat de Catalunya						
		etiqueta ecològica de la Unió Europea						
		marca AENOR Medioambiente						
		etiqueta ecològica tipus I (UNE-EN ISO 14024/2001)						
		etiqueta ecològica tipus III (UNE 150.025/2005 IN)						
RESIDUS. DOMÈSTICS tots els usos								
HABITATGES (adaptant-se a les ordenances municipals)		preveu un espai fàcilment accessible de dm³ per separar les fraccions següents:		150		envasos lleugers, matèria orgànica, vidre, paper/cartró i rebuig		
ALTRES USOS (sense perjudici d'altres normatives)		les diferents unitats privatives disposen segons el seu ús un sistema d'emmagatzematge per separat dels diferents tipus de residu:				al'interior de les unitats privatives		
						a un espai comunitari		
						S		
						S		

ADOPCIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS I D'ECOEFICIÈNCIA EN ELS EDIFICIS.	ECOEFICIÈNCIA PROJECTE BÀSIC
DECRET 21/2006	(ESPECIFICACIÓ DE LES DISPOSICIONS ADOPTADES)

PARÀMETRES AMBIENTALS D'OBLIGAT COMPLIMENT	PROJECTE
---	-----------------

EDIFICIS D'HABITATGES exclusivament
--

AÏLLAMENT ACÚSTIC	elements horitzontals i parets separadores entre propietaris o usuaris diferents: aïllament mínim a so aeri R de 48 dBA	S
	entre interior d'habitatges i espais comunitaris: aïllament mínim a so aeri R de 48 dBA	S

PARÀMETRES D'ECOEFICIÈNCIA D'OBLIGAT COMPLIMENT	PROJECTE
--	-----------------

MATERIALS I SISTEMES CONSTRUCTIUS tots els usos
--

en la construcció de l'edifici cal obtenir un mínim de 10 punts, utilitzant algunes de les solucions constructives següents:	PUNTS
---	--------------

DISSENY DE L'EDIFICI	façana ventilada a orientació sud-oest ($\pm 90^\circ$)	5	S
	coberta ventilada	5	S
	coberta enjardinada	5	S
	en edificis d'habitatges que el 80% d'aquests rebin a l'obertura de la sala una hora d'asseïllament directe entres les 10 i les 12 hores solars, el solstici d'hivern	5	
	que les diferents entitats privatives de l'edifici disposin de ventilació creuada natural	6	S
CONSTRUCCIÓ	sistemes preindustrialitzats, com a mínim al 80% de la superfície de l'estructura	6	
	sistemes preindustrialitzats, com a mínim al 80% de la superfície dels tancaments exteriors	5	S
AÏLLAMENT TÈRMIC	reduir el coeficient mitjà de transmissió tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 10% de 0,70 W/m ² K; Km $\leq$ 0,63 W/m ² K	4	S
	reduir el coeficient mitjà de transmissió tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 20% de 0,70 W/m ² K; Km $\leq$ 0,56 W/m ² K	6	
	reduir el coeficient mitjà de transmissió tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 30% de 0,70 W/m ² K; Km $\leq$ 0,49 W/m ² K	8	
AÏLLAMENT ACÚSTIC	en edificis d'habitatges, les obertures dels tancaments exteriors sobreexposats o exposats (NRE-AT/87), disposen de solucions de finestra, doble finestra o balconada, on el conjunt de bastiment i envirament tenen aïllament a so aeri R de $\geq$ 28 dBA	4	
	en els edificis d'habitatges, els elements horitzontals de separació entre propietats i usuaris diferents, i també les cobertes transitables, tenen solucions constructives en les que el nivell d'impacte Ln en l'espai inferior sigui $\leq$ 74 dBA	5	
MATERIALS	utilitzar al menys un producte obtingut del reciclatge de productes (de la construcció, pneumàtics, residus d'escumes, etc)	4	
	en cas de demolició prèvia, reutilitzar els residus petris generats en la construcció del nou edifici	4	
INSTAL·LACIONS	disposar d'un sistema de reaprofitament de les aigües pluvials de l'edifici	5	
	disposar d'un sistema de reaprofitament de les aigües grises i pluvials de l'edifici	8	
	utilització d'energies renovables per obtenir la climatització (calefacció i/o refrigeració) de l'edifici	7	
	enllumenat d'espais comunitaris o d'accés amb detectors de presència, sense que afecti negativament al sistema d'enllumenat	3	S
		33	

- (1) Per algunes zones climàtiques, els requeriments del CTE, són més restrictius que els del decret de ecoeficiència
- (2) Per tal de no entrar en contradicció amb el Codi Tècnic de l'Edificació, a partir de la data d'aplicació obligatòria del Document Bàsic HE (29/09/2006) la Km s'assimilarà a la U_{lím}, és a dir, a la Transmissió límit mitjana dels murs de l'edifici (taules 2.2 del CTE)
- (3) Contribució solar mínima d'energia solar en la producció d'ACS
- (4) Cal fer constar el mateix percentatge de contribució solar que a (3)



Fitxa Accesibilitat

arquitecte: **LLUIS DOMÈNECH GIRBAU**

projecte : **Nou edifici d'oficines i sala d'actes a la parcel·la L2 campus sud de la UPC**

fitxa justificativa del compliment del
decret 135/1995 d'accessibilitat a
l'edificació. Ús privat.

DADES DEL PROJECTE:

Referència:	136-UPC(torre Girona)
Detall:	Edifici d'oficines i sala d'actes a la parcel·la L2 del campus nord de la UPC
Carrer:	C/ Til·lers
Codi Postal:	08034
Municipi:	Barcelona
Província:	Barcelona
Arquitecte:	LLUIS DOMÈNECH GIRBAU

BARRERES ARQUITECTÒNIQUES D'EDIFICACIÓ, ÚS PÚBLIC**SELECCIÓ D'ÚS DE L'EDIFICI**

- ☐ Ús públic
- ☒ Ús públic en edifici privat

ACTUACIÓ ÚS PÚBLIC

- ☒ Nova construcció
- ☐ Ampliació
- ☐ Sup > 10% Total
- ☐ Sup <= 10% Total
- ☐ Canvi d'ús
- ☐ Reforma
- ☐ Afecta elements de l'edifici
- ☐ No afecta

MOTIUS D'EXCEPCIONALITAT

- ☐ Intervenció en edifici declarat bé
- ☐ Cost reforma per a adaptació excessiu

SELECCIÓ D'USOS PÚBLICS

Ús	Itineraris	Elements adaptats					
		Aparcam.	Escales	Cambres Hig.	Dormitoris	Vestidors	Mobiliari
Administratiu - Oficines obertes al públic - més de 500 m2	A	A	A	A		A	A

A: Adaptats, P:Practicables

FITXA D'ACCESSIBILITAT A L'EDIFICACIÓ – ÚS PÚBLIC**ITINERARIS**☒ Accessibilitat des de l'exterior i moviment vertical☒ Passadissos i portes☒ Rampes☒ Ascensors☒ Accessibilitat entre espais, instal·lacions i serveis☒ Passadissos i portes☐ Rampes☒ Ascensors**ELEMENTS D'EDIFICACIÓ ADAPTATS**

☐ Aparcaments	Núm. places:		Adaptades:	
☒ Escales				
☒ Cambres higièniques	Núm.:	15	Adaptades:	4
☐ Dormitoris	Núm.:		Adaptats:	
☒ Vestidors				
☒ Mobiliari				

ITINERARIS**ITINERARIS: ACCESSIBILITAT DES DE L'EXTERIOR I MOBILITAT VERTICAL**

	1	2
Un dels accessos des de la via pública a l'interior de l'edificació, com a mínim, és accessible.	X	X
En el conjunt d'edificis, almenys un dels itineraris que els uneixi, entre ells i amb la via pública, és adaptat o practicable.	X	X
Si existeix un accés alternatiu per a les persones amb mobilitat reduïda, el seu recorregut és inferior a sis vegades l'habitual, i el seu ús no està condicionat a autoritzacions expresses o a altres limitacions.	X	X
La mobilitat o comunicació vertical entre espais, instal·lacions o serveis comunitaris es realitza mitjançant un element adaptat.	X	X
Les escales són adaptades.	X	X
Els fossats d'ascensors tenen les mides suficients per permetre la instal·lació d'un ascensor adaptat o practicable.	X	X

1- Marcar l'existència del element 2- Marcar si compleix amb els requisits

Observacions**MOBILITAT HORIZONTAL ENTRE ESPAIS, INSTAL·LACIONS O SERVEIS COMUNITARIS**

	1	2
La mobilitat o comunicació horitzontal entre espais, instal·lacions o serveis comunitaris és adaptat o practicable.	X	X
Hi ha un itinerari interior, adaptat o practicable, que possibilita l'apropament als elements d'ús públic.	X	X
Els desnivells se salven mitjançant rampes adaptades.	X	X

1- Marcar l'existència del element 2- Marcar si compleix amb els requisits

Observacions**PASSADISSOS I PORTES ADAPTATS**

		1	2
Passadissos	No hi ha cap escala ni graó aïllat. El desnivell a l'accés de l'edifici és inferior a 2 cm, i s'arrodoneix o s'aixamfrana el cantell a 45 graus.Té una amplada mínima de 0,90 m i una alçada lliure d'obstacles en tot el recorregut de 2,10 m.	X	X
	A cada planta l'itinerari adaptat disposa d'un espai lliure de gir on es pot inscriure un cercle de diàmetre superior a 1,50 m. En els canvis de direcció, l'amplada de pas permet inscriure un cercle d'1,20 m de diàmetre com a mínim.	X	X
Portes	L'amplada mínima de les portes és de 0,80 m i l' alçada mínima, de 2 m. Les portes de dues o més fulles, una d'elles té una amplada de 0,80 m.	X	X
	A les dues bandes d'una porta, existeix un espai lliure, sense ser escombrat per l'obertura de la porta, on es pot inscriure un cercle d'1,50 m de diàmetre (excepte a l'interior de la cabina d'ascensor).	X	X
	Les manetes de les portes s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o de palanca.	X	X
	Les portes de vidre, llevat que sigui de seguretat, tenen un sòcol inferior de 30 cm d'alçada, com a mínim. Tenen una franja horitzontal de 5 cm d'amplada, com a mínim, col·locada a 1,50 m d'alçada i amb marcat contrast de color.	X	X

1- Marcar l'existència del element 2- Marcar si compleix amb els requisits

Observacions

RAMPES ADAPTADES

	1	2
El paviment és no lliscant.	X	X
Els pendents longitudinals de les rampes són : Trams de menys de 3 m de llargada: 12% de pendent màxim. Trams entre 3 i 10 m de llargada: 10% de pendent màxim. Trams de més de 10 m de llargada: 8% de pendent màxim.	X	X
El pendent transversal màxim és del 2% en rampes exteriors.	X	X
Les rampes disposen de baranes a ambdós costats. Estan limitades lateralment per un element de protecció longitudinal de, com a mínim, 10 cm per sobre del terra, per evitar la sortida accidental de rodes i bastons.	X	X
Els passamans de les baranes estan situats a una alçada d'entre 0,90 i 0,95 m, i tenen un disseny anatòmic que permet d'adaptar la mà, amb una secció igual o equivalent a la d'un tub rodó d'entre 3 i 5 cm de diàmetre, separat, com a mínim, 4 cm dels paraments verticals.	X	X
La llargada de cada tram de rampa és com a màxim de 20 m. En la unió de trams de diferent pendent es col.loquen replans intermedis. Els replans intermedis tenen una llargada mínima en la direcció de circulació d'1,50 m.	X	X
A l'inici i al final de cada tram de rampa hi ha un replà d'1,50 m de llargada, com a mínim.	X	X

1- Marcar l'existència del element 2- Marcar si compleix amb els requisits

Observacions

ASCENSORS ADAPTATS

	1	2
La cabina de l'ascensor té unes dimensions superiors a 1,40 m en el sentit de l'accés i a 1,10 m en el sentit perpendicular. Disposa de passamans a una alçada entre 0,90 m i 0,95 m, i les botoneres, tant interiors com de replà, es col.loquen entre 1,00 m i 1,40 m d'alçada respecte del terra. Les botoneres tenen la numeració en Braille o en relleu.	X	X
Al costat de la porta de l'ascensor i a cada planta hi ha un número en alt relleu que identifica la planta, amb una dimensió mínima de 10 x 10 cm i a una alçada d'1,40 m des del terra.	X	X
Les portes de la cabina i del recinte són automàtiques, d'una amplada mínima de 0,80 m, i davant d'elles es pot inscriure un cercle d'un diàmetre d'1,50 m.	X	X
Els passamans de la cabina són de disseny anatòmic i permeten adaptar la mà, tenen una secció igual o funcionalment equivalent a la d'un tub rodó de diàmetre entre 3 i 5 cm, separat, com a mínim, 4 cm dels paraments verticals.	X	X

1- Marcar l'existència del element 2- Marcar si compleix amb els requisits

Observacions

ELEMENTS D'EDIFICACIÓ ADAPTATS**APARCAMENTS ADAPTATS**

	1	2
Té unes dimensions mínimes per al vehicle de 2,20 m x 4,50 m.		
Té un espai d'apropament de 0,90 m d'amplada que pot ser compartit i que permet la inscripció d'un cercle de diàmetre 1,50 m davant la porta del conductor.		
L'espai d'apropament està comunicat amb un itinerari d'ús comunitari adaptat.		
Està senyalitzada amb el símbol d'accessibilitat al terra i un senyal vertical en un lloc visible, amb la inscripció "reservat a persones amb limitacions".		

1- Marcar l'existència del element 2- Marcar si compleix amb els requisits

Observacions

No es d'aplicació al projecte

ESCALES ADAPTADES

	1	2
L'alçada màxima del graó és de 16 cm i l'estesa mínima de 30 cm (a les escales amb projecció en planta no recta, la dimensió mínima d'estesa és de 30 cm a 40 cm per la part interior).	X	X
L'estesa no presenta discontinuïtats on s'uneix amb l'alçada.	X	X
L'amplada de pas útil és igual o superior a 1,00 m.	X	X
El nombre màxim de graons seguits, sense replà intermedi, és de 12.	X	X
Els replans intermedis són d'1,20 m de llargada mínima.	X	X
Es disposaran passamans a tots dos costats.	X	X
Els passamans de l'escala estan situats a una alçada d'entre 0,90 a 0,95 m en replans i 0,80 m a 0,85 m en la tramada de graons. Són de disseny anatòmic i permeten d'adaptar la mà, amb una secció igual o funcionalment equivalent a la d'un tub rodó de diàmetre entre 3 cm i 5 cm, separat, com a mínim, 4 cm dels paraments verticals. El punt d'inflexió del passamà coincideix amb l'inici del tram d'escala.	X	X

1- Marcar l'existència del element 2- Marcar si compleix amb els requisits

Observacions**CAMBRES HIGIÈNIQUES ADAPTADES**

	1	2
Les portes tenen una amplada mínima de 0,80 m, obren cap a fora o són corredisses.	X	X
Les manetes de les portes s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.	X	X
Hi ha entre 0 i 0,70 m d'alçada respecte a terra, i un espai lliure de gir d'1,50 m de diàmetre.	X	X
L'espai d'apropament lateral al wàter, la banyera, la dutxa i el bidet i frontal al rentamans, és de 0,80 m com a mínim.	X	X
Els rentamans no disposen de peu ni mobiliari inferior que destorbi el seu ús.	X	X
Es disposa de dues barres de suport a una alçada entre 0,70 m i 0,75 m, perquè permeti agafar-s'hi amb força en la transferència lateral a wàters i bidets. La barra situada al costat de l'espai d'apropament és batent.	X	X
Els miralls tenen col.locat el cantell inferior a una alçada de 0,90 m del terra.	X	X
Tots els accessoris i mecanismes es col.loquen a una alçada no superior a 1,40 m i no inferior a 0,40 m.	X	X
Les aixetes s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.	X	X
Les aixetes de les banyeres es col.loquen al centre, i no als extrems.	X	X
El paviment és no lliscant.	X	X

Hi ha indicadors de serveis d'homes i de dones que permeten la lectura tàctil, amb senyalització "Homes-Dones" sobre la maneta, mitjançant una lletra "H" (homes) o "D" (dones) en alt relleu.	X	X
--	---	---

1- Marcar l'existència del element 2- Marcar si compleix amb els requisits

Observacions

VESTIDORS ADAPTATS

	1	2
Les portes tenen una amplada mínima de 0,80 m.	X	X
Els espais de circulació interior són d'una amplada mínima de 0,90 m i en els canvis de direcció l'amplada de pas permet incriure un cercle d'1,50 m de diàmetre (sense ser escombrat per l'obertura de cap porta).	X	X
Hi ha un espai lliure de gir a l'interior de la peça on es pot inscriure un cercle de diàmetre 1,50 m sense ser escombrat per l'obertura de cap porta.	X	X
L'espai d'apropament lateral a taquilles, bancs, dutxes i mobiliari en general té una amplada mínima de 0,80 m.	X	X
L'espai d'utilització d'almenys una dutxa té unes dimensions mínimes de 0,80 m d'amplada i d'1,20 m de fondària a més de l'espai d'apropament lateral. La base d'aquesta dutxa queda enrasada amb el paviment circumdant amb solució de continuïtat; disposa d'un seient abatible fixat al costat curt de l'espai i de dimensions mínimes 0,40 m x 0,40 m. Es disposen dues barres de suport a una alçada entre 0,70 i 0,75 m, perquè permeti agafar-s'hi amb força en la transferència lateral a la dutxa. La barra situada al costat de l'espai d'apropament és batent. Les aixetes es col·loquen al centre del costat més llarg, a una alçada respecte del terra d'entre 0,90 m i 1,20 m i s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o de palanca.	X	X
Tots els accessoris i mecanismes es col·loquen a una alçada no superior a 1,40 m i no inferior a 0,40 m.	X	X
El paviment és no lliscant.	X	X
En els vestidors emproadors existeix almenys un espai que es pot tancar d'unes dimensions que permeten d'inscriure-hi un cercle d'1,50 m de diàmetre sense ser escombrat per l'obertura de cap porta.	X	X
Les manetes de les portes s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.	X	X
Hi ha indicadors de serveis d'homes o dones que permeten la lectura tàctil, amb senyalització "Homes-Dones" sobre la maneta, mitjançant una lletra "H" (homes) o "D" (dones) en alt relleu.	X	X

1- Marcar l'existència del element 2- Marcar si compleix amb els requisits

Observacions

MOBILIARI ADAPTAT

	1	2
Els elements sortints i/o volats que siguin superiors a 0,15 m de volada i que limitin amb itineraris tindran com a mínim un element fix i perimetral entre 0,00 i 0,15 m d'alçada perquè puguin ser detectats per invidents, o bé se situaran a una alçada igual o superior a 2,10 m.	X	X
Els elements de comandament (polsadors, bronzidors, alarmes i porters electrònics) se situen entre 1,00 m i 1,40 m d'alçada.	X	X
El mobiliari d'atenció al públic té, totalment o parcialment, una alçada màxima respecte al terra de 0,85 m. Si disposa solament d'apropament frontal, la part inferior, entre 0,00 m i 0,70 m d'alçada, en una amplada de 0,80 m com a mínim, queda lliure d'obstacles per permetre l'apropament d'una cadira de rodes.	X	X
La taula té una alçada màxima de 0,80 m. La part inferior, entre 0,00 i 0,70 m d'alçada, i en una amplada de 0,80 m com a mínim, està lliure d'obstacles per permetre l'apropament d'una cadira de rodes.	X	X
L'element més alt manipulable dels aparells telefònics està situat a una altura màxima d'1,40 m. En el cas que l'aparell telefònic se situï dins d'una cabina locutori, aquesta ha de tenir unes dimensions mínimes de 0,80 m d'amplada i 1,20 m de fondària lliures d'obstacles i el terra ha de quedar enrasat amb el paviment circumdant. L'espai d'accés a la cabina té una amplada mínima de 0,80 m i una alçada mínima de 2,10 m.	X	X
La plaça d'espectador per a usuari amb cadira de rodes té unes dimensions mínimes de 0,80 m d'amplada i d'1,20 m de fondària.	X	X

1- Marcar l'existència del element 2- Marcar si compleix amb els requisits

Residus

Normativa aplicable

FITXA PEL COMPLIMENT DE: DECRET 201/1994 I DECRET 161/2001, Reguladors dels enderrocs i altres residus de la construcció DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis	RESIDUS Obra nova tipus i quantitats
---	---

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI	
Situació: Parcel·la L2, Campus Nord UPC	
Municipi: Barcelona	Comarca: Barcelonès

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Residus d'excavació				
Tipus de terres d'excavació	Volum (1) m ³	Densitat residu real (tones/m ³)	Pes residu (tones)	Volum aparent m ³
grava i sorra compacta	130	2	260	156
grava i sorra solta	0	1.7	0	0
argiles	0	2.1	0	0
terra vegetal	0	1.7	0	0
terraplé	0	1.7	0	0
pedraplé	0	1.8	0	0
altres	0		0	0
Total residu excavació	130 m ³		260 t	156

Residus de construcció totals				
Superfície construïda ⁽²⁾	3468 m ²			
	Pes (tones/m ²)	Pes residus (tones)	Volum aparent (m ³ /m ²)	Volum aparent m ³
sobrants d'execució	0.050	173.40	0.0455	157.80
obra de fàbrica	0.015	52.02	0.0180	62.42
formigó	0.032	110.97	0.0244	84.62
petris	0.002	6.94	0.0018	6.24
altres	0.001	3.47	0.0013	4.52
embalatges	0.038	131.78	0.0800	277.44
fustes	0.0285	98.84	0.0670	232.36
plàstics	0.00608	21.08	0.0080	27.74
paper i cartró	0.00304	10.54	0.0040	13.87
metalls	0.00038	1.32	0.0010	3.47
Total residu edificació	0.088	305.18 t	0.1255	435.23 m ³

Desgloss de residus de construcció per tipus i fase d'obra			
	fonaments/estructura m ³	tancaments m ³	acabats m ³
formigons, fàbrica, petris	19.32	168.17	73.12
fustes	2.61	6.01	12.79
plàstics	16.19	8.01	23.76
paper i cartró	2.61	14.01	27.42
metalls	11.49	2.00	7.31
altres		2.00	1.83
guix			36.56
Totals	52.23 m ³	200.20 m ³	182.79 m ³

FITXA PEL COMPLIMENT DE: DECRET 201/1994 I DECRET 161/2001, Reguladors dels enderrocs i altres residus de la construcció DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis	RESIDUS Obra nova gestió
---	------------------------------------

GESTIÓ DE RESIDUS

Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra autoritzada no tenen la consideració de residu			
S'han previst operacions de destria i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus			
Petrís, obra de fàbrica i formigó	si	☒	no ☐
Metalls	si	☒	no ☐
Fustes	si	☒	no ☐
Plàstics	si	☐	no ☒
Vidre	si	☒	no ☐
Potencialment perillosos	si	☒	no ☐
Altres no perillosos	si	☐	no ☒

Els residus es gestionaran fora de l'obra en:	
Instal·lacions de reciclatge i/o valorització	☐
Dipòsit autoritzat de terres, enderrocs i runes de la construcció	☒

Tipus de residu [Nom, adreça, codi de gestor de residus (decret 161/2001) ⁽³⁾]			
tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor

Total excavació 156.00 m³
 Total construcció 435.23 m³

Càlcul de la fiança	Residus d'excavació ⁽⁴⁾	156.00 m ³	6.01 eu/m ³	937.56 euros
	Residus de construcció ⁽⁴⁾	435.23 m ³	12.02 eu/m ³	5231.46 euros
VOLUM TOTAL DELS RESIDUS				591.23 m ³
Total fiança				6169.02 euros

NBE-QB-70 Cubiertas con Materiales Bituminosos

Les làmines d'impermeabilització que s'utilitzen en aquest edifici son del tipus de Betum Asfàltic modificat SBS, estan per tant subjectes als requeriments d'aquesta normativa que es complirà en la totalitat del seu reglament.

Control de qualitat

JUSTIFICACIÓ COMPLIMENT DECRET 375/88

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

El plec de condicions que s'adjunta té la finalitat d'establir els criteris bàsics pel desenvolupament del projecte de control, a fi de complir el decret 375/88 d'1 de setembre de 1988 publicat en el DOG amb data 28/12/88 i desenvolupat en l'Ordre de 13 de setembre de 1989.

- L'arquitecte autor del projecte d'execució d'obres enumerarà i definirà dintre del plec de condicions els controls de qualitat a realitzar que siguin necessaris per a la correcta execució de l'obra. Aquests controls seran, com a mínim, els especificats a les normes de compliment obligat, i en qualsevol cas tots aquells que l'arquitecte consideri precisos per la seva finalitat, podent en conseqüència establir criteris especials de control més estrictes que els establerts legalment, variant la definició dels lots o el nombre d'assaigs i proves preceptius i ordenant assaigs complementaris o l'aplicació de criteris particulars, els quals seran acceptats pel promotor, el constructor i la resta de la Direcció Facultativa.

- L'arquitecte tècnic o aparellador que intervingui en la direcció d'obres elaborarà dintre de les prescripcions contingudes al projecte d'execució un programa de control de qualitat, del qual haurà de donar coneixement al promotor.

En el programa de control de qualitat s'hauran d'especificar els components de l'obra que cal controlar, les classes d'assaigs, anàlisis i proves, el moment oportú de fer-los i l'avaluació econòmica dels assaigs, anàlisis i proves que vagin a càrrec del promotor.

Opcionalment el programa de control de qualitat podrà preveure anàlisis i proves complementàries en funció del contingut del projecte.

- Aniran a càrrec del promotor/propietari les despeses dels assaigs, anàlisis i proves fetes per laboratoris, persones o entitats que no intervinguin directament en l'obra, restant obligat aquell a satisfer-les puntualment en el moment en que es produeixi el seu acreditament.

El resultat de les proves encarregades haurà de ser posat a disposició de la Direcció Facultativa en el termini màxim de .7.... dies des del moment en que es van encarregar. A tal efecte el promotor/propietari es compromet a realitzar les gestions oportunes i a complir amb les obligacions que li corresponguin per tal d'aconseguir el compliment puntual dels laboratoris i demés persones contractades a l'efecte.

El retard en la realització de les obres motivat per la manca de disponibilitat dels resultats serà del risc exclusiu del promotor/propietari, i en cap cas imputable a la Direcció Facultativa, la qual podrà ordenar la paralització de tots o part dels treballs d'execució si considera que la seva realització sense disposar de les actes de resultats pot comprometre la qualitat de l'obra executada.

- El constructor resta obligat a executar les proves de qualitat que li siguin ordenades en compliment del programa de control de qualitat, restant facultat el propietari per rescindir el contracte en cas d'incompliment o compliment defectuós comunicat per la Direcció Facultativa.

FORMIGÓ DE CENTRAL

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

El formigó que s'utilitzarà en l'execució de l'obra procedirà de central formigonera i tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir: (veure EHE, art 39.2)

- Destinació del formigó (39.2 EHE)	Estructura en general
Designació (39.2/30.6, 28.2 i en la 8.2.1 i 8.2.3 EHE).	HA-25/P/20/IIa
Relació aigua-ciment (37.3.2 EHE)	0.5
Contingut mínim de ciment (Kg/m3)	300
Altres característiques:	
- Coeficient de minoració adoptat en el càlcul (art. 15 EHE):	1.5
- Control estadístic de la qualitat (art 88 EHE):	NORMAL
- Criteri de divisió de lots: (EHE,art. 88.4 y decret 375/88 a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)	

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents: Aplicació dels criteris de la EHE per a Elements comprimits, Elements de flexió, Elements massissats. Establint els límits segons el criteri més desfavorable de: Volum de formigó, Numero de pastades, Temps de formigonat, Superfície construïda i Numero de plantes.

CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà, el qual contindrà totes les dades indicades en l'article 69.2.9.1 de la EHE.

Las fulles de subministrament estaran en tot moment a disposició de la direcció de l'obra.

- Es comprovarà el nivell d'homologació demanat i la Classificació de la Central que proposi el subministrador(88.4 EHE).

Operatius: (EHE,art 82,83,84,85)

- Es comprovarà la consistència amb la forma, freqüència i toleràncies indicades en l'article 83 de la EHE.

- Es realitzaran provetes segons els articles 88 de la EHE, en el nombre necessari i amb el criteri de divisió de lots indicat anteriorment, per tal de disposar de dades de resistència a compressió a 7 i 28 dies.

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors comprovacions.

- Es comprovarà la documentació del nivell d'homologació sol·licitada, així com la vigència de la homologació. En el cas que la central disposi de segell o marca de qualitat o control de producció no serà necessari realitzar el control de recepció en obra dels components del formigó.

- Es comprovarà els documents especificats en 85.2 EHE.

- Si el formigó conté cendres volants i la central de producció no disposa de segell oficialment homologat, serà preceptiva la realització d'assajos previs.

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

ASSAIGS DE LABORATORI

Es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb les indicacions de les normes referenciades entre parèntesi i amb els criteris de toleràncies expressats en els articles 84 EHE.

- Resistència a compressió als 7 dies (EHE, art 84)
- Resistència a compressió als 28 dies (EHE, art 84)

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, amb la metodologia i els criteris d'acceptació referenciats:

- Mida màxima del granulat (UNE EN 933-2/96)
- Ió-clorur total (EHE, art 30.1)
- Densitat (UNE 83317:91)

RODONS D'ACER PER A FORMIGÓ.

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

L'acer utilitzat com armadura passiva tindrà les característiques que s'especifica en la memòria, plec de condicions, pressupost i plans. És a dir:

Designació: (EHE taula 31.2a i 31.3)	B-500-S
Diàmetres (EHE art 31.1):	6-8-10-12-16-20-25
Distintiu de qualitat: (EHE, art 31.5.1)	SI
Altres característiques:	
- Coeficient de minoració adoptat en el càlcul:	1.15
- Control estadístic de la qualitat de l'acer: (EHE,art 90)	NORMAL
- Criteri de divisió de lots: (EHE, art 90 i Decret 375/88 Generalitat de Catalunya o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)	S'aplicarà el i Decret 375/88 Generalitat de Catalunya

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma, freqüència i toleràncies necessaris per realitzar els controls següents:

CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà, per a cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i allò especificat en el projecte.
- Es sol·licitarà, per a cada subministrament i tipus d'acer, el certificat específic d'adherència i per cada partida els resultats dels assaigs de composició química, mecànica, i geomètrica (art. 31.2 i 31.5.2 EHE).
- En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzarà les determinacions necessàries per lot, amb l'objectiu de verificar el gravat de les marques d'identificació (fabricant i designació), segons s'indica en l'article 31.1,EHE.
- En cas d'un acer un amb distintiu reconegut o un CC-EHE (art.1 EHE) es sol·licitaran els comprovants que acrediten la seva vigència.

Operatius:

- Es comprovarà per a cada partida les marques d'identificació de l'acer,(UNE 36068:94) en barres corrugades i etiqueta d'identificació (UNE 36092-1:96) en malles electrosoldades, segons informes tècnics (UNE 36811:98 i 36821:96)(art 31.2 EHE).
 - Es realitzarà les determinacions necessàries per lot, amb l'objectiu de verificar que la secció equivalent compleix les especificacions de l'article 31.2 de la EHE.
 - En barres corrugades, es realitzaran les determinacions necessàries per lot, amb l'objectiu de verificar que les característiques dels ressalts s'ajusten a les variacions consignades obligatòriament en el certificat d'adherència, segons s'indica en l'article 31.2,EHE.
- En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzarà les determinacions per lot, amb l'objectiu de verificar el gravat de les marques d'identificació (fabricant i designació) , segons s'indica en l'article 31.2 de la EHE.
- Es realitzarà la presa mostres necessària per la possible realització de posteriors assaigs de comprovació.

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

ASSAIGS DE LABORATORI

Es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon, atenint-se sempre a les indicacions dels articles 90 de la EHE

- Adherència per flexió (UNE 36740:98)(EHE art 90,5)
- Límit elàstic, carga de ruptura i allargament (UNE 7474-1:92 i UNE 7326:88)(EHE 90.5)
- Secció equivalent (EHE art 90.3 i 90.2)(EHE art90.5)
- Doblegat-desdoblegat (UNE 36461:80 i UNE 7472:89)
- Doblegat (UNE 7472:89) (EHE art 90.2, 90.3 i 90.5)
- Característiques geomètriques dels ressalts (EHE 90.3.1 i 90.3.2)(EHE art 90.5)
- Assaigs de soldatge (EHE art 90.4) (EHE art 90.5)

ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

L'acer que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir:

Tipo-Designació: (NBE-EA-95,2.0 i 2.1)	S275
Sèrie: (NBE-EA-95,2.1.6)	EHB. IPN PNL PNT
Tipus i ubicació indicats als plànols	Subestructures varies
- Coeficient de majoració de càrregues adoptat en el càlcul: (NBE-EA-95,3.1.5)	1.15
- Criteri de divisió de lots: (NBE-EA-95 art.2.1.5) o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic	a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic

S'identificarà sempre als plànols el lot al que pertany cada perfil utilitzat.

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es controlarà la garantia del fabricant per a cada classe d'acer, segons s'indica a l'article 2.1.4 de la NBE-EA-95.

Operatius:

- Es comprovarà l'existència de la marca d'identificació, segons s'indica a l'article 2.1.6 de la NBE-EA-95.
- Es comprovarà que els possibles defectes superficials del producte s'ajusten al que s'indica a l'article 2.1.6.3 NBE-AE-95.
- Es comprovarà que els possibles defectes dimensionals del producte s'ajusten al que s'indica a l'article 2.1.6.3 NBE-EA-95.

ASSAIGS DE LABORATORI

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb les indicacions i criteris d'acceptació de les normes referenciades entre parèntesi:

- Límit elàstic UNE 7 474-1(EN 10 000-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Resistència a tracció UNE 7 474-1(EN 10 002-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Allargament fins trencament UNE 7 474-1(EN 10 0002-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Doblegat sobre mandrí UNE 7472. Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Resiliència UNE 7 475-1(EN 10 045-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Contingut de carboni UNE 7 014, UNE 7 331, UNE 7 349. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de fòsfor UNE 7 029. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de sofre UNE 7 029. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de nitrogen UNE 36 317-1 taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de silici UNE 7 028 Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de manganès UNE 7 027. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Duresa Brinell UNE 7 422. Taula 2.1.5.8 NBE-AE-95

Anotacions:

La presa de mostres es realitzarà segons indica l'article 2.1.5.3 NBE-AE-95.

MATERIALS UTILITZATS COM AÏLLAMENT TÈRMIC

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

- El material que s'utilitzarà com aïllament tèrmic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir: (veure annex 5 de la CT-79)

Tipus i classe de material: (plaques, morter, projecció...; fibra de vidre, perlita, escuma de poliuretà...)

Llana de vidre

Densitat aparent:

Conductivitat tèrmica:

0.04 W/m.k

Gruix:

6 cm

Segell o Marca de Qualitat: (CT-79, annex 5.2.2)

si

Altres característiques: (CT-79, annex 5.1)

- Divisió en unitats d'inspecció: (apartat 5.1 de l'annex 5 de la CT-79 o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)

a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic

En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda, el subministrament i allò especificat en el projecte, mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es comprovarà que la documentació tècnica del producte especifica les seves dimensions i toleràncies, segons que s'indica en l'apartat 5.1.6 de l'annex 5 de la CT-79.
- Es verificarà que el fabricant garantitza les característiques requerides en la comanda mitjançant la comprovació de l'etiquetat, segons que s'indica en l'apartat 5.1.7 de l'annex 5 de la CT-79.
- Es comprovarà l'existència del Segell o Marca de Qualitat demanat, amb l'objecte de realitzar la recepció del material sense necessitat de fer comprovacions o assaigs, segons que s'indica a l'apartat 5.2.2 de l'annex 5 de la CT-79.

Operatius:

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

ASSAIGS DE LABORATORI

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Conductivitat tèrmica (UNE 53037/76)
- Densitat aparent (UNE 53144/69; 53215/71; 56906/74)
- Permeabilitat al vapor d'aigua (UNE 53312/76)
- Permeabilitat a l'aire en finestres (UNE 7405/76; 82205/78)
- Absorció d'aigua per volum (UNE 53028/55)

MATERIALS UTILITZATS COM AÏLLAMENT ACÚSTIC

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

- El material que s'utilitzarà com aïllament acústic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. Es a dir: (veure annex 4 de la CA-88)

Tipus i classe de material: (manta, plafó...; fibra de vidre, llana de roca...)	Fibra de vidre
Densitat aparent:	
Gruix:	60 mm
Segell o Marca de Qualitat: (CA-88, annex 4.6.2)	Si
Altres característiques: (CA-88, annex 4.2.2)	Absorció 027,060,0.78,0.90,0.95,1.03 Sabine
- Divisió en unitats d'inspecció: (apartat 4.6.3 de l'annex 4 de la CA-88 o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)	a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic

En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda, el subministrament i allò especificat en el projecte, mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es comprovarà que la documentació tècnica del producte especifica les seves dimensions i toleràncies, segons que s'indica en l'apartat 4.4 de l'annex 4 de la CA-88.
- Es verificarà que el fabricant garantitza les característiques requerides en la comanda mitjançant la comprovació de l'etiquetat, segons que s'indica en l'apartat 4.5 de l'annex 4 de la CA-88.
- Es comprovarà l'existència del Segell o Marca de Qualitat demanat, amb l'objecte de realitzar la recepció del material sense necessitat de fer comprovacions o assaigs, segons que s'indica en l'apartat 4.6.2 de l'annex 4 de la CA-88.
- Es comprovarà que la documentació tècnica del producte especifica els resultats dels assaigs d'aïllament acústic de la solució constructiva realitzats, per tal de justificar la fitxa de compliment de la CA-88 sense necessitat de fer assaigs a l'obra.

Operatius:

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

ASSAIGS DE LABORATORI

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Aïllament a soroll aeri (UNE 74040/84)
- Aïllament a soroll d'impacte (UNE 74040/84)
- Materials absorbents acústics (UNE 74041/80)
- Permeabilitat a l'aire en finestres (UNE 85208/81)

POLIURETANS PRODUÏTS IN SITU (1/2)

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

- El poliuretà produït in situ que s'utilitzarà com aïllament tèrmic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. Es a dir:

Tipus: (veure taula 2.8 de la CT-79 o taula 2 de la NRE-AT-87)

Tipus 1 NRE-AT-87

Densitat aparent:

Conductivitat tèrmica:

0.023 W/m°C

Gruix:

4 cm

Situació segons Ordre de 29/7/94 (*):

La que es determini segons Acceptació d'aplicador

Altres característiques: (CT-79, annex 5.1)

- Divisió en unitats d'inspecció: (veure O.29/7/94 o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic).

a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic

En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda, el producte acabat i allò especificat en el projecte, mitjançant la comprovació de la documentació lliurada pels productors de poliuretans in situ (aplicadors) i que serà la següent:

Per a situació A:

Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.

Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.

Certificat del control de recepció dels components, amb registre de resultats dels controls (assaigs efectuats), lliurat per l'aplicador.

Certificat conforme s'han complert els controls de relació de mescla, així com que s'han complert les condicions d'aplicació indicades pel fabricant, lliurat per l'aplicador.

Per a situació B:

Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.

Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.

Certificat que el sistema està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts, lliurat pel fabricant.

Certificat de control de recepció dels components (eximit d'assaigs), lliurat per l'aplicador.

Certificat conforme s'han complert els controls de relació de mescla, així com que s'han complert les condicions d'aplicació indicades pel fabricant, lliurat per l'aplicador.

Per a situació C:

Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.

Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.

Certificat del control de recepció dels components, amb registre de resultats dels controls (assaigs efectuats), lliurat per l'aplicador.

Certificat on constarà que està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts i on també es farà constar el número de codi, el nombre de fulls i el resum de resultats que consten enregistrats al llibre d'autocontrol que s'ha fet servir durant la realització de l'obra, lliurat per l'aplicador.

Per a situació D:

Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.

Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.

Certificat que el sistema està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts, lliurat pel fabricant.

Certificat del control de recepció dels components (eximit d'assaigs), lliurat per l'aplicador.

Certificat on constarà que està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts i on també es farà constar el número de codi, el nombre de fulls i el resum de resultats que consten enregistrats al llibre d'autocontrol que s'ha fet servir durant la realització de l'obra, lliurat per l'aplicador.

Anotacions:

POLIURETANS PRODUÏTS IN SITU (2/2)

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

Operatius:

En les situacions A i B, es realitzarà prescriptivament el Control de producte acabat següent:

- Es farà la presa de mostres i contramostres necessària per a la realització dels assaigs de compliment obligat, en laboratori homologat, segons s'indica als articles 1.5 i 2.5 de l'O. de 29/7/94.
- Es comprovarà l'aparença externa i el gruix segons les especificacions establertes als articles 1.5 i 2.5 de l'O. de 29/7/94.

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

ASSAIGS DE LABORATORI

En les situacions A i B es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada entre parèntesi i segons les indicacions dels articles 1.5 i 2.5 de l'O. de 29/7/94:

- Densitat (UNE 53215/91).
- Conductivitat tèrmica (UNE 92201/89 i 92202/89).

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:

- Resistència a compressió (UNE 53182/70).
- Classificació del comportament de reacció davant el foc (UNE 23727/81).

Anotacions:

(*)

Situació A: Fabricant sense Segell de Qualitat/Aplicador sense Segell de Qualitat.

Situació B: Fabricant amb Segell de Qualitat/Aplicador sense Segell de Qualitat.

Situació C: Fabricant sense Segell de Qualitat/Aplicador amb Segell de Qualitat.

Situació D: Fabricant amb Segell de Qualitat/Aplicador amb Segell de Qualitat.

NORMATIVA OBLIGATORIA

- 7.1.1 Normativa tècnica general aplicable als projectes d'edificació amb sol·licitud de llicència posterior al 28 de setembre de 2006 i anterior al 29 de març de 2007.

Àmbit general

Ley de Ordenación de la Edificación.

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99), modificació: llei 52/2002, (BOE 31/12/02) Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

Codi Tècnic de l'Edificació

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006)

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/71 (BOE: 24/3/71) modificat pel RD 129/85 (BOE: 7/2/85)

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O. 9/6/71 (BOE: 17/6/71) correcció d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per IO. 14/6/71 (BOE: 24/7/91)

Libro de Ordenes y visitas

D 461/1997, de 11 de març

Certificado final de dirección de obras

D. 462/71 (BOE: 24/3/71)

Critèris bàsics de l'estructura – Normativa

DB-SE, "Documento Básico SE Seguridad estructural"

DB-SE-AE, "Documento Básico SE Seguridad estructural Acciones en la edificación"

DB-SE-C, "Documento Básico SE Seguridad estructural Cimientos"

DB-SE-A, "Documento Básico SE Seguridad estructural Acero"

DB-SE-F, "Documento Básico SE Seguridad estructural Fábrica"

DB-SE-M, "Documento Básico SE Seguridad estructural Madera"

DB-SI, "Documento Básico Seguridad en caso de Incendio"

EHE, "Instrucción de hormigón estructural".

N.C.S.R.-02, "Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación".

Normativa complementària

La normativa complementària no és d'obligat compliment però serveix per a resoldre les indefinicions existents en la normativa bàsica. En cas de contradicció sempre preval la normativa bàsica, llevat que es justifiqui (tal i com s'especifica en la mateixa) el no compliment de la mateixa.

EUROCÓDIGO 1, "Bases de proyecto y acciones en estructuras".

EUROCÓDIGO 1, "Bases de proyecto y acciones en estructuras"

Parte 2-1: Acciones en estructuras densidades, pesos propios y cargas exteriores

EUROCÓDIGO 1, "Bases de proyecto y acciones en estructuras".

Parte 1: Bases de proyecto

EUROCÓDIGO 2, "Proyecto de estructuras de hormigón".

EUROCÓDIGO 2, "Proyecto de estructuras de hormigón".

Parte 1-4: Reglas generales hormigón de árido ligero de textura cerrada.

EUROCÓDIGO 2, "Proyecto de estructuras de hormigón".

Parte 1-3: Reglas Generales

Elementos y estructuras prefabricados de hormigón

EUROCÓDIGO 2, "Proyecto de estructuras de hormigón".

Parte I-I: Reglas generales y reglas para edificación

EUROCÓDIGO 2, "Proyecto de estructuras de hormigón".

Parte 1-5: Reglas generales estructuras con tendones de pretensado exteriores o no adherentes.

EUROCÓDIGO 3, "Proyecto de estructuras de acero".

Parte I-I: Reglas generales

Reglas generales y reglas para edificación
(suplementos de la UNE-ENV 1993-1-1)

EUROCÓDIGO 3, "Proyecto de estructuras de acero".

Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.

EUROCÓDIGO 4, "Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero".

Parte 1-2: Reglas generales proyecto de estructuras sometidas al fuego.

EUROCÓDIGO 4, "Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero".

Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.

EUROCÓDIGO 8, "Disposiciones para el proyecto de estructuras sismorresistentes".

Parte 5: Cimentaciones, estructuras de contención de tierras y aspectos geotécnicos.

EUROCÓDIGO 8, "Disposiciones para el proyecto de estructuras sismorresistentes".

Parte 1-1: Reglas generales acciones sísmicas y requisitos generales de las estructuras.

EUROCÓDIGO 8, "Disposiciones para el proyecto de estructuras sismorresistentes".

Parte 1-2: Reglas generales

Reglas generales para edificios

NTE-ECG, "Cargas gravitatorias"

NTE-ECR, "Cargas por retracción"

NTE-ECS, "Cargas sísmicas"

NTE-ECT, "Cargas térmicas"

NTE-ECV, "Cargas de Viento"

NTE-EAF, "Forjados"

NTE-EAV, "Vigas"

NTE-EHU, "Forjados unidireccionales"

NTE-EHV, "Vigas"

NTE-EHS, "Soportes"

NTE-EHR, "Forjados reticulares"

NTE-EFL, "Fábrica de ladrillo"

NTE-EFB, "Fábrica de bloques"

NTE-WXV, "Vigas"

NTE-EXS, "Soportes"

NTE-CEG, "Estudios geotécnicos"

NTE-CPI, "Pilotes in situ"

*Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno.
H.P.8-96. Asociación Científico-técnica del Hormigón estructural (CICCP).*

DECLARACIÓ DE COMPLIMENT DELS DOCUMENTS BÀSICS

En el disseny i anàlisi dels elements estructurals descrits en el present document s'ha atès a totes les exigències i requeriments estipulats en el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), i en particular als Documents Bàsics que es citen a continuació:

DB-SE, "Documento Básico SE Seguridad estructural"

DB-SE-AE, "Documento Básico SE Seguridad estructural Acciones en la edificación"

DB-SE-C, "Documento Básico SE Seguridad estructural Cimientos"

DB-SE-A, "Documento Básico SE Seguridad estructural Acero"

DB-SE-F, "Documento Básico SE Seguridad estructural Fábrica"

DB-SE-SI, "Documento Básico Seguridad en caso de Incendio"

Declaració obra completa

Manifestació expressa i justificada que el treball comprèn una obra completa o fraccionada, segons els articles 13 i 14 del Reglament d'Obres, activitats i serveis dels ens locals (Decret 179/1995 del 13 de juny).

D'acord amb els articles 13 i 14 del Reglament d'obres, activitats i serveis dels ens locals (Decret 179/95 del 13 de juny) es fa manifestació expressa i justificada de que el present projecte comprèn una obra completa.

Barcelona, Maig 2008
Lluís Domenech Girbau
L'Arquitecte.

Annexes a la memòria

Estudi geotècnic

Aquest estudi va apart de la memòria

AULA AUDITORI

Sala: Ocupación máxima

$$18 \text{ personas/línea} \times 10 \text{ líneas} = 190 \text{ personas}$$

$$\text{Conferenciantes} \longrightarrow \leq 10 \text{ personas}$$
$$\leq 200 \text{ personas}$$

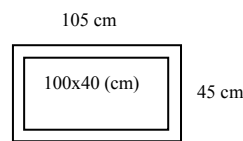
Caudal de ventilación:

$$8 \text{ litros/pers.s} \times 3600 \text{ s/h} \times 1 \text{ m}^3/1000 \text{ litros} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h. pers.}$$

$$200 \text{ pers.} \times 28,8 \text{ m}^3/\text{h.pers.} = 5760 \text{ m}^3/\text{h}$$

Sección conductos ventilación:

$$S = \frac{5760 \text{ m}^3/\text{h}}{4 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h}} = 0,40 \text{ m}^2$$



Refrigeración:

Carga interna:

Personas			
Illuminación	: Sup (m ²)	x 300 lux	x
Proyectores	(sala conferencias)		

$$\begin{array}{l} 14 \text{ W/m}^2 \text{ 100 lux} \\ 10 \text{ W/m}^2 \text{ 100 lux (segons CTE)} \\ 16 \text{ W/m}^2 \text{ 100 lux} \end{array}$$

$$\text{Superficie} \approx 21 \times 12 = 252 \text{ m}^2$$

$$- \frac{1}{2} (1,5 \times 7) \times 2 = -10,5$$

$$- \frac{1}{2} (2 \times 3) \times 2 = -6$$

$$\hline 235,5 \approx 236 \text{ m}^2$$

HE 3. Eficiencia Energética Inst. Iluminación

$$\text{VEEI} = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

P = Potencia instalada (con equipo)

S= Superficie iluminada

Em = iluminancia media (300 lux)

Grupo 1. No representada

Grupo 2 (Salones de actos). Si representada – VEEI Límite 10 W/m²

Resumiendo, 10 W/m² · 100 lux

Potencia iluminación:

$$S (236 \text{ m}^2) \cdot [(10 \text{ W/m}^2 \cdot 100 \text{ lux}) \cdot 300 \text{ lux}] = 7080 \text{ W}$$

Transmissió: Cubierta sin plantas encima = m²
 Coef. Transmisión de la cubierta ≈ 0,7 W/m² °K

Radiación:

Cabal per compensar el Calor Sensible del local amb aire refredat a ΔT = 5°C :

$$\text{Cabal m}^3/\text{h} = \frac{\text{Calor Sensible del Local (E)}}{0,24 \text{ Kcal} / \text{kg}^\circ \text{C} \times 1,2 \text{ kg} / \text{m}^3 \times 5^\circ \text{C}} = \frac{18012,9 \text{ kcal/h}}{1,44 \text{ kcal} / \text{m}^3} = 12.509 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Rati} = \frac{12.509 \text{ m}^3 / \text{h}}{190 \text{ persones}} = 65,83 \text{ m}^3 / \text{h persona}$$

Cabal de ventilació ————— 5.472 m³ /h persona

Potencies Bateria:

Calor Sensible local	18.012,90 + 566,39 + ½ 3525 = 1762,50 + ½ 6088,80 = 3044,40	
Calor Latent local		7.600,00
Calor Sensible aire ventilació	13.132,80	
Calor Latent aire ventilació		35.458,56
Calor Total Sensible	36.518,99	
Calor Total Latent		43.058,56

Gran Calor Total	79.577,55
-------------------------	------------------

Secció conductes impulsio i retorn:

$$S (\text{m}^2) = \frac{12.509 \text{ m}^3 / \text{h}}{4 \text{ m} / \text{s} \times 3600 \text{ s} / \text{h}} = 0,87 \text{ m}^2 \rightarrow 0,94 \times 0,94 \text{ m}$$

CABAL D'AIRE PRIMARI OFICINES

$$\begin{aligned} \text{Mòdul petit } 4 \text{ persones} \times 45 \text{ m}^3/\text{h. p.} &= 180 \text{ m}^3/\text{h mòdul} \\ &\quad \times 6 \text{ mòduls} \\ &= 1080 \text{ m}^3/\text{h banda oest} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mòdul gran } 5 \text{ persones} \times 45 \text{ m}^3/\text{h. p.} &= 225 \text{ m}^3/\text{h mòdul} \\ &\quad \times 6 \text{ mòduls} \\ &= 1350 \text{ m}^3/\text{h banda est} \end{aligned}$$

Total planta 1 ^a	1x (1080 m ³ /h + 1350 m ³ /h)	2430 m ³ /h
Total planta 2 ^a	2x (1080 m ³ /h + 1350 m ³ /h)	4860 m ³ /h
Total planta 3 ^a	3x (1080 m ³ /h + 1350 m ³ /h)	7290 m ³ /h
Total planta 4 ^a	4x (1080 m ³ /h + 1350 m ³ /h)	9720 m ³ /h

Dimensions conductes per V = 4m/s

Planta 1^a. Secció de sortida a 4 m/s. Conducció única

$$S = \frac{2430 \text{ m}^3/\text{h}}{4 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h}} = 0,168 \text{ m}^2 \quad 0,40 \times 0,40$$

Planta 2^a. Secció de sortida a 4 m/s. Conducció única

$$S = \frac{4860 \text{ m}^3/\text{h}}{4 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h}} = 0,338 \text{ m}^2 \quad 0,60 \times 0,60$$

Planta 3^a. Secció de sortida a 4 m/s. Conducció única

$$S = \frac{7290 \text{ m}^3/\text{h}}{4 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h}} = 0,506 \text{ m}^2 \quad 0,70 \times 0,70$$

Planta 4^a. Secció de sortida a 4 m/s. Conducció única

$$S = \frac{9720 \text{ m}^3/\text{h}}{4 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h}} = 0,675 \text{ m}^2 \quad 0,80 \times 0,80$$

Dimensions conductes per V = 6m/s

Planta 1^a. Secció de sortida a 6 m/s. Conducció única

$$S = \frac{2430 \text{ m}^3/\text{h}}{6 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h}} = 0,1125 \text{ m}^2 \quad 0,40 \times 0,40$$

Planta 2^a. Secció de sortida a 6 m/s. Conducció única

$$S = \frac{4860 \text{ m}^3/\text{h}}{6 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h}} = 0,225 \text{ m}^2 \quad 0,50 \times 0,50$$

Planta 3^a. Secció de sortida a 6 m/s. Conducció única

$$S = \frac{7290 \text{ m}^3/\text{h}}{6 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h}} = 0,3375 \text{ m}^2 \quad 0,60 \times 0,60$$

Planta 4ª. Secció de sortida a 6 m/s. Conducte únic

$$S = \frac{9720 \text{ m}^3/\text{h}}{6\text{m/s} \times 3600 \text{ s/h}} = 0,45 \text{ m}^2 \quad 0,70 \times 0,70$$

En cada planta la Secció de sortida a 4 m/s per cada banda

$$S_{\text{est}} = \frac{1350 \text{ m}^3/\text{h}}{4\text{m/s} \times 3600 \text{ s/h}} = 0,093 \text{ m}^2 \quad 0,30 \times 0,30$$

$$S_{\text{oest}} = \frac{1080 \text{ m}^3/\text{h}}{4\text{m/s} \times 3600 \text{ s/h}} = 0,075 \text{ m}^2 \quad 0,30 \times 0,30$$

EXTRACCIÓ ASEOS (2 unitats)

$$\geq 15 \text{ litres/s} \cdot \text{local} \times 3600 \text{ s/h} : 1000 \text{ l/m}^3 = 54 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{s} \quad \text{—} \quad \text{proposat } 100 \text{ m}^3/\text{h} \text{ aseó}$$

$$\begin{array}{lcl} \times 2 \text{ aseos} & \text{—} & \geq 108 \text{ m}^3/\text{h} \\ \text{proposat} & \text{—} & 200 \text{ m}^3/\text{h} \end{array}$$

$$\text{Falta extreure: } 4920 - (1440 + 108) = 3372 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Proposat} \quad \text{—} \quad (1440 + 200) = 3280 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opció aspiració últims mòduls directa:

$$\begin{array}{rcl} & 144 \text{ m}^3/\text{h} \equiv & \\ 288 \text{ m}^3/\text{h} & \frac{\quad}{\text{passadís}} & \\ & \frac{\quad}{144 \text{ m}^3/\text{h} \equiv} & \end{array}$$

$$3280 \text{ m}^3/\text{h} - 288 \text{ m}^3/\text{h} = 2.992 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$1 \text{ m}^2/\text{m}^2 \times 2 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h} = 7.200 \text{ m}^3/\text{hm}^2$$

$$\text{Secció necessària lliure} = \frac{2992 \text{ m}^3/\text{h}}{7200 \text{ m}^3/\text{hm}^2} = 0,41 \text{ m}^2 \quad (0,41 \times 1 \text{ m}) \text{ lliure}$$

CABALS D'AIRE PRIMARI PER OFICINES

$$\begin{array}{l} 1 \text{ Planta: } 6 \text{ oficines} \times 4 \text{ inductors} \times 95 \text{ m}^3/\text{h} = 2280 \text{ m}^3/\text{h} \\ \quad \quad \quad 6 \text{ oficines} \times 4 \text{ inductors} \times 110 \text{ m}^3/\text{h} = 2640 \text{ m}^3/\text{h} \end{array} \quad \left| \quad 4920 \text{ m}^3/\text{h} \right.$$

$$\text{per } v = 4 \text{ m/s} \longrightarrow s = 0,34 \text{ m}^2 \longrightarrow 0,60 \times 0,60$$

$$\text{per 4 plantes} = 4920 \text{ m}^3/\text{h} \times 4 = 19680 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{per } v = 4 \text{ m/s} \longrightarrow s = 1,366 \text{ m}^2 \longrightarrow 1,20 \times 1,20$$

$$0,05 \text{ m}^2/\text{ut} \times 2 \text{ ut.} = 0,1 \text{ m}^2 ; \text{ Cabal } 0,1 \text{ m}^2 \times 4 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h} = 1440 \text{ m}^3/\text{h}$$

EXTRACCIÓ ASEOS (2 unitats)

$$\geq 15 \text{ litres/s} \cdot \text{local} \times 3600 \text{ s/h} : 1000 \text{ l/m}^3 = 54 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{s} \quad \text{---} \quad \text{proposat } 100 \text{ m}^3/\text{h} \text{ aseos}$$

$$\begin{array}{l} \times 2 \text{ aseos} \quad \text{---} \quad \geq 108 \text{ m}^3/\text{h} \\ \text{proposat} \quad \text{---} \quad 200 \text{ m}^3/\text{h} \end{array}$$

$$\text{Falta extreure: } 4920 - (1440 + 108) = 3372 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Proposat} \quad \text{---} \quad (1440 + 200) = 3280 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opció aspiració últims mòduls directa:

$$\begin{array}{r} 144 \text{ m}^3/\text{h} \equiv \\ 288 \text{ m}^3/\text{h} \quad \frac{\quad}{\text{passadís}} \\ \hline 144 \text{ m}^3/\text{h} \equiv \end{array}$$

$$3280 \text{ m}^3/\text{h} - 288 \text{ m}^3/\text{h} = 2.992 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$1 \text{ m}^2/\text{m}^2 \times 2 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h} = 7.200 \text{ m}^3/\text{hm}^2$$

$$\text{Secció necessària lliure} = \frac{2992 \text{ m}^3/\text{h}}{7200 \text{ m}^3/\text{hm}^2} = 0,41 \text{ m}^2 \quad (0,41 \times 1 \text{ m}) \text{ lliure}$$

CABAL D'AIRE DE VENTILACIÓ

$$\begin{array}{l} \text{Mòdul petit } 4 \text{ persones} \times 45 \text{ m}^3/\text{h. p.} = 180 \text{ m}^3/\text{h} \text{ mòdul} \\ \quad \quad \quad \underline{\times 6 \text{ mòduls}} \\ \quad \quad \quad 1080 \text{ m}^3/\text{h} \text{ banda oest} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Mòdul gran } 5 \text{ persones} \times 45 \text{ m}^3/\text{h. p.} = 225 \text{ m}^3/\text{h} \text{ mòdul} \\ \quad \quad \quad \underline{\times 6 \text{ mòduls}} \\ \quad \quad \quad 1350 \text{ m}^3/\text{h} \text{ banda est} \end{array}$$

$$\text{Total planta } 1080 \text{ m}^3/\text{h} + 1350 \text{ m}^3/\text{h} \longrightarrow 2430 \text{ m}^3/\text{h} < 4920 \text{ m}^3/\text{h}$$

Secció de sortida a 4 m/s. Conducte únic

$$S = \frac{2430 \text{ m}^3 / h}{4 \text{ m} / \text{s} \times 3600 \text{ s} / h} = 0,168 \text{ m}^2 \longrightarrow 0,2 \times 0,85$$

Secció de sortida a 4 m/s per cada banda

$$S_{\text{est}} = \frac{1350 \text{ m}^3 / h}{4 \text{ m} / \text{s} \times 3600 \text{ s} / h} = 0,094 \text{ m}^2 \longrightarrow 0,175 \times 0,54; h = 17,5 \text{ cm}$$

$$S_{\text{oest}} = \frac{1080 \text{ m}^3 / h}{4 \text{ m} / \text{s} \times 3600 \text{ s} / h} = 0,075 \text{ m}^2 \longrightarrow 0,175 \times 0,43;$$

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES

AULA AUDITORI

Dades generals del Local				
Projecte:	UPC	Edifici:	Campus Nord (UPC)	
Arquitecte:	TCA	Propietat:		
Localitat:	Barcelona			
Full:	Zona: Aula Auditori		Planta: Baixa	
Espai usat per:	Aula Auditori	Dimen. local:	13x18,12 =	235,5 x 4,7 = 1107,13

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 16 h.		Hores de funcionament: 10		
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	190 persones	x	28,8 m3/h.pers=	5472
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			5472

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
O	0	0,5	29	0
Guany Total Solar-Vidre =		0		

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres					
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal /h
E	300	16,25	0,75	7,8	95,0625
Sostre sol	300	36,2	0,6	21,7	471,324
Guany Solar transmissió parets i sostres =			566,3865		

Transmissió. Excepte Parets i sostres						
ELEMENT	Àrea (m2)		Factor	Inc. Temp.	Kcal/h	
Total Vidre:	0	(3 W/m2°K = 2,58 Kcal/hm2°C) →	2,58	8	0	
Envà:	282			2,5	5	3525
Guany transmissió excepte parets i sostres =			3525			

Càrrega Interna						
	Persones	190		x	60	= 11400
	Potències	2100 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(2 llocs)	x	0,86	= 1806
	Llums	7080 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux		x	0,86	= 6088,8
Càrrega Interna =		(pers. + pot. + llums)		19294,8		

Calor Sensible del local										
					(A+B+C+D)	Subtotal	=	23386,1865		
Factor seguretat:					0%		=	0		
					Calor sensible local		=	23386,1865		
Cond.Imp	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.	0%	=		
Aire Exterior:	225 m3/h	x	8 °C	x		0 BF	x	0,3	=	
Calor sensible efectiu local					=	23386,1865				

Calor Latent del local					
Persones	190	x	40	=	7600
Calor Latent Local				=	7600
Calor latent efectiu local		7600			

Calor Total efectiu local	=	30986,1865
----------------------------------	---	------------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	5472 m3/h	x	8 °Cx(1-0BF)x	0,3	= 13132,8
Latent	5472 m3/h	x	9 g/kgx(1-0BF)x	0,72	= 35458,56

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	36518,9865
Gran calor total latent (frig/h)	=	43058,56
Gran calor total (frig/h)	=	79577,5465

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	337,9089023
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	33,91 Kcal/h °C	x	22 °C	= 746,02
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
		SPM:	0 %	= 0
Aire exterior	5472 m3/h	x	22 °C	x 0,3 = 36115,2

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	36861,22
--	---	----------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	156,52
---------------------------------------	---	--------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES
CAMERINOS

Dades generals del Local				
Projecte: UPC		Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte: TCA		Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:		Zona: Sales Camerinos		Planta: Baixa
Espai usat per: Camerinos		Dimen. local: 4x4 =		16 x 2,5 = 40

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 16 h.		Hores de funcionament: 10		
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	4 persones	x	28,8 m3/h.pers=	115,2
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			115,2

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
O	0	0,5	29	0
Guany Total Solar-Vidre =		0		

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres					
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal /h
O	100	0	0,63	22,2	0
Guany Solar transmissió parets i sostres =			0		

Transmissió. Excepte Parets i sostres					
ELEMENT	Àrea (m2)		Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	0	(3 W/m2*K = 2,58 Kcal/hm2°C) →	2,58	8	0
Envà:					
Guany transmissió excepte parets i sostres =			0		

Càrrega Interna						
Persones	4		x	60	=	240
Potències	W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(2 llocs)	x	0,86	=	0
Llums	640 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux		x	0,86	=	550,4
Càrrega Interna = (pers. + pot. + llums)			790,4			

Calor Sensible del local									
					(A+B+C+D)	Subtotal	=	790,4	
Factor seguretat:							0%	=	0
					Calor sensible local		=	790,4	
Cond.Imp	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.	0%	=	
Aire Exterior:	225 m3/h	x	8 °C	x		0 BF	x	0,3	= 0
Calor sensible efectiu local					=	790,4			

Calor Latent del local					
Persones	4	x	40	=	160
Calor Latent Local				=	160
Calor latent efectiu local		160			

Calor Total efectiu local	=	950,4
----------------------------------	---	-------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	115,2 m3/h	x	8 °C x (1-0BF) x	0,3	= 276,48
Latent	115,2 m3/h	x	9 g/kg x (1-0BF) x	0,72	= 746,496

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	1066,88
Gran calor total latent (frig/h)	=	906,496
Gran calor total (frig/h)	=	1973,376

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	123,336
---------------------------------------	---	---------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	0 Kcal/h °C	x	22 °C	= 0
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
		SPM:	0 %	= 0
Aire exterior	115,2 m3/h x	22 °C x	0,3	= 760,32

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	760,32
--	---	--------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	47,52
---------------------------------------	---	-------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES

MODUL GRAN EST CANTONADA NORD SOTA COBERTA

Dades generals del Local					
Projecte:	UPC	Edifici:	Campus Nord (UPC)		
Arquitecte:	TCA	Propietat:			
Localitat:	Barcelona				
Full:		Zona:	Oficines EST-NORD	Planta:	Tipus
Espai usat per:	Oficines	Dimen. local:	9,43x3,1 =	29,23	x 2,5 = 73,08 m3

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 8 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	5 persones	x	45 m3/h.pers=	225
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			225

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
N	16,74	(0,2 > 0,12) →	0,2	29
E	5,58	(0,2 > 0,12) →	0,2	439
Guany Total Solar-Vidre =			587,016	

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres				
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.
N	100	13,95	0,63	-2,2
E	100	4,65	(0,73 W/m2°K = 0,63 Kcal/hm2°C) →	0,63
Sostre Sol	100	29,23	0,6	-1,1
Guany Solar transmissió parets i sostres =			10,29615	

Transmissió. Excepte Parets i sostres				
ELEMENT	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	22,32	(3 W/m2°K = 2,58 Kcal/hm2°C) →	2,58	8
Envà:				
Guany transmissió excepte parets i sostres =			460,6848	

Càrrega Interna				
Persones	5	x	60	=
Potències	1500 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(5 llocs) x	0,86	=
Llums	1200 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux	x	0,86	=
Càrrega Interna = (pers. + pot. + 1/3 llums)			1934	

Calor Sensible del local				
(A+B+C+D) Subtotal			=	2991,99695
Factor seguretat:			0%	=
Calor sensible local			=	2991,99695
Cond.Imp	0%	Fug.cond.	0%	+
Aire Exterior:	225 m3/h	x	8 °C	x
Calor sensible efectiu local =			0 BF x	0,3 =
				0

Calor Latent del local					
Persones	5	x	40	=	200
Calor Latent Local				=	200
Calor latent efectiu local				200	

Calor Total efectiu local	=	3191,99695
----------------------------------	---	------------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	225 m3/h	x	8 °Cx(1-0BF)x	0,3	= 540
Latent	225 m3/h	x	9 g/kgx(1-0BF)x	0,72	= 1458

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	3531,99695
Gran calor total latent (frig/h)	=	1658
Gran calor total (frig/h)	=	5189,99695

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	177,5571998
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	86,85 Kcal/h °C	x	22 °C	= 1910,7
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
		SPM:	0 %	= 0
Aire exterior	225 m3/h x	22 °C x	0,3	= 1485

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	3395,7
--	---	--------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	116,1717414
---------------------------------------	---	-------------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES
MODUL GRAN EST CANTONADA NORD

Dades generals del Local				
Projecte: UPC		Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte: TCA		Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:		Zona: Oficines EST-NORD		Planta: Tipus
Espai usat per: Oficines		Dimen. local: 9,43x3,1 =		29,23 x 2,5 = 73,08 m3

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 8 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	5 persones	x	45 m3/h.pers=	225
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			225

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
N	16,74	(0,2 > 0,12) →	0,2	29
E	5,58	(0,2 > 0,12) →	0,2	439
Guany Total Solar-Vidre =			587,016	

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres				
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.
N	100	13,95	0,63	-2,2
E	100	4,65	(0,73 W/m2°K = 0,63 Kcal/hm2°C) →	0,63
Guany Solar transmissió parets i sostres =			29,58795	

Transmissió. Excepte Parets i sostres				
ELEMENT	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	22,32	(3 W/m2°K = 2,58 Kcal/hm2°C) →	2,58	8
Envà:				
Guany transmissió excepte parets i sostres =			460,6848	

Càrrega Interna				
Persones	5	x	60	=
Potències	1500 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(5 llocs) x	0,86	=
Llums	1200 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux	x	0,86	=
Càrrega Interna = (pers. + pot. + 1/3 llums)			1934	

Calor Sensible del local				
			(A+B+C+D) Subtotal	=
			3011,28875	
Factor seguretat:			0%	=
			0	
			Calor sensible local	=
			3011,28875	
Cond.Imp	0%	Fug.cond.	0%	+
			Ventil.	0%
Aire Exterior:	225 m3/h	x 8 °C	x	0 BF x
Calor sensible efectiu local =			0,3	=
			0	
			3011,28875	

Calor Latent del local					
Persones	5	x	40	=	200
Calor Latent Local				=	200
Calor latent efectiu local				200	

Calor Total efectiu local	=	3211,28875
----------------------------------	---	------------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	225 m3/h	x	8 °Cx(1-0BF)x	0,3	= 540
Latent	225 m3/h	x	9 g/kgx(1-0BF)x	0,72	= 1458

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	3551,28875
Gran calor total latent (frig/h)	=	1658
Gran calor total (frig/h)	=	5209,28875

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	178,2171998
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	69,3 Kcal/h °C	x	22 °C	= 1524,6
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
SPM:			0 %	= 0
Aire exterior	225 m3/h x	22 °C x	0,3	= 1485

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	3009,6
--	---	--------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	102,97
---------------------------------------	---	--------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES
MODUL GRAN EST CANTONADA SUD

Dades generals del Local				
Projecte:	UPC	Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte:	TCA	Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:	Zona: Oficines EST		Planta: Tipus	
Espai usat per:	Oficines	Dimen. local: 9,43x3,1 =		29,23 x 2,5 = 73,08 m3

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 8 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	5 persones	x	45 m3/h.pers=	225
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			225

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
E	5,58	(0,2 > 0,12) →	0,2	439
Guany Total Solar-Vidre =			489,924	

Radiació solar + Transmissió. Pareds i sostres				
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.
S	100	17,16	0,63	-2,2
E	100	4,65	(0,73 W/m2°K = 0,63 Kcal/hm2°C) →	0,63
Guany Solar transmissió parets i sostres =			25,13889	

Transmissió. Excepte Pareds i sostres				
ELEMENT	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	5,58	(3 W/m2°K = 2,58 Kcal/hm2°C) →	2,58	8
Envà:				
Guany transmissió excepte parets i sostres =			115,1712	

Càrrega Interna				
Persones	5	x	60	=
Potències	1500 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(5 llocs) x	0,86	=
Llums	1200 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux	x	0,86	=
Càrrega Interna = (pers. + pot. + 1/3 llums)			1934	

Calor Sensible del local									
					(A+B+C+D)	Subtotal	=	2564,23409	
Factor seguretat:							0%	=	0
					Calor sensible local		=	2564,23409	
Cond.Imp	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.	0%	=	
Aire Exterior:	225 m3/h	x	8 °C	x		0 BF	x	0,3	=
Calor sensible efectiu local					=	2564,23409			

Calor Latent del local					
Persones	5	x	40	=	200
Calor Latent Local				=	200
Calor latent efectiu local				200	

Calor Total efectiu local	=	2764,23409
----------------------------------	---	------------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	225 m3/h	x	8 °Cx(1-0BF)x	0,3	= 540
Latent	225 m3/h	x	9 g/kgx(1-0BF)x	0,72	= 1458

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	3104,23409
Gran calor total latent (frig/h)	=	1658
Gran calor total (frig/h)	=	4762,23409

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	162,9228221
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	28,14 Kcal/h °C	x	22 °C	= 619,08
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
		SPM:	0 %	= 0
Aire exterior	225 m3/h x	22 °C x	0,3	= 1485

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	2104,08
--	---	---------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	71,98
---------------------------------------	---	-------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES
MODUL GRAN EST SOTA COBERTA

Dades generals del Local				
Projecte:	UPC	Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte:	TCA	Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:	Zona: Oficines EST SOTA COBERTA		Planta: 4	
Espai usat per: Oficines		Dimen. local: 9,43x3,1 = 29,23 x 2,5 = 73,08 m3		

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 8 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	5 persones	x	45 m3/h.pers=	225
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			225

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
E	5,58	(0,2 > 0,12) →	0,2	439
Guany Total Solar-Vidre =			489,924	

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres						
PARET	Pes	Àrea (m2)		Factor	Inc. Temp.	Kcal /h
E	100	4,65	(0,73 W/m2°K = 0,63 Kcal/hm2°C) →	0,63	16,7	48,92265
Sostre Sol	100	29,23		0,6	-1,1	-19,2918
Guany Solar transmissió parets i sostres =				29,63085		

Transmissió. Excepte Parets i sostres				
ELEMENT	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	5,58	(3 W/m2°K = 2,58 Kcal/hm2°C) →	2,58	8
Envà:				
Guany transmissió excepte parets i sostres =			115,1712	

Càrrega Interna				
Persones	5	x	60	=
Potències	1500 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(5 llocs) x	0,86	=
Llums	1200 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux	x	0,86	=
Càrrega Interna = (pers. + pot. + 1/3 llums)			1934	

Calor Sensible del local									
					(A+B+C+D)	Subtotal	=	2568,72605	
Factor seguretat:					0%		=	0	
					Calor sensible local		=	2568,72605	
Cond.Imp	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.	0%	=	
Aire Exterior:	225 m3/h	x	8 °C	x		0 BF	x	0,3	=
Calor sensible efectiu local					=	2568,72605			

Calor Latent del local					
Persones	5	x	40	=	200
Calor Latent Local				=	200
Calor latent efectiu local				200	

Calor Total efectiu local	=	2768,72605
----------------------------------	---	------------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	225 m3/h	x	8 °Cx(1-0BF)x	0,3	= 540
Latent	225 m3/h	x	9 g/kgx(1-0BF)x	0,72	= 1458

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	3108,72605
Gran calor total latent (frig/h)	=	1658
Gran calor total (frig/h)	=	4766,72605

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	163,0764985
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	34,86 Kcal/h °C	x	22 °C	= 766,92
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
		SPM:	0 %	= 0
Aire exterior	225 m3/h x	22 °C x	0,3	= 1485

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	2251,92
--	---	---------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	77,04139583
---------------------------------------	---	-------------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES
MODUL GRAN EST

Dades generals del Local				
Projecte:	UPC	Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte:	TCA	Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:	Zona: Oficines EST		Planta: Tipus	
Espai usat per:	Oficines	Dimen. local: 9,43x3,1 =		29,23 x 2,5 = 73,08 m3

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 8 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	5 persones	x	45 m3/h.pers=	225
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			225

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
E	5,58	(0,2 > 0,12) →	0,2	439
Guany Total Solar-Vidre =		489,924		

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres						
PARET	Pes	Àrea (m2)		Factor	Inc. Temp.	Kcal /h
E	100	4,65	(0,73 W/m2°K = 0,63 Kcal/hm2°C) →	0,63	16,7	48,92265
Guany Solar transmissió parets i sostres =				48.92265		

Transmissió. Excepte Parets i sostres				
ELEMENT	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	5,58	(3 W/m2°K = 2,58 Kcal/hm2°K) →	2,58	8
Envà:				
Guany transmissió excepte parets i sostres =		115,1712		

Càrrega Interna				
Persones	5	x	60	=
Potències	1500 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(5 llocs) x	0,86	=
Llums	1200 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux	x	0,86	=
Càrrega Interna =		(pers. + pot. + 1/3 llums)		
		1934		

Calor Sensible del local									
					(A+B+C+D)	Subtotal	=	2588,01785	
Factor seguretat:					0%		=	0	
					Calor sensible local		=	2588,01785	
Cond.Imp	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.	0%	=	
Aire Exterior:	225 m3/h	x	8 °C	x		0 BF	x	0,3	=
Calor sensible efectiu local					=	2588,01785			

Calor Latent del local					
Persones	5	x	40	=	200
Calor Latent Local				=	200
Calor latent efectiu local				200	

Calor Total efectiu local	=	2788,01785
----------------------------------	---	------------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	225 m3/h	x	8 °Cx(1-0BF)x	0,3	= 540
Latent	225 m3/h	x	9 g/kgx(1-0BF)x	0,72	= 1458

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	3128,01785
Gran calor total latent (frig/h)	=	1658
Gran calor total (frig/h)	=	4786,01785

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	163,7364985
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	17,33 Kcal/h °C	x	22 °C	= 381,26
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
		SPM:	0 %	= 0
Aire exterior	225 m3/h x	22 °C x	0,3	= 1485

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	1866,26
--	---	---------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	63,84
---------------------------------------	---	-------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES

MODUL PETIT OEST CANTONADA NORD SOTA COBERTA

Dades generals del Local				
Projecte:	UPC	Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte:	TCA	Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:	Zona: Oficines OEST		Planta: Tipus	
Espai usat per: Oficines		Dimen. local: 6,32x3,1 =		19,59 x 2,5 = 48,975 m3

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 16 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	4 persones	x	45 m3/h.pers=	180
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			180

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
N	11,16	0,2	29	64,728
O	5,58	0,2	439	489,924
Guany Total Solar-Vidre =		554,652		

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres					
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal /h
N	100	9,3	0,63	7,8	45,7002
O	100	4,65	0,63	22,2	65,0349
Sostre Sol	100	19,59	0,3	22,8	133,9956
Guany Solar transmissió parets i sostres =			244,7307		

Transmissió. Excepte Parets i sostres				
ELEMENT	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	16,74	2,58	8	345,5136
Envà:				
Guany transmissió excepte parets i sostres =		345,5136		

Càrrega Interna				
Persones	4	x	60	= 240
Potències	1200 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(4 llocs) x	0,86	= 1032
Llums	800 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux	x	0,86	= 688
Càrrega Interna =		(pers. + pot. + 1/3 llums) 1501,33333		

Calor Sensible del local									
						(A+B+C+D)	Subtotal	=	2646,22963
Factor seguretat:							0%	=	0
						Calor sensible local		=	2646,22963
Cond.IMP	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.		0%	=
Aire Exterior:	180 m3/h	x	8 °C	x		0 BF	x	0,3	= 0
Calor sensible efectiu local						=	2646,229633		

Calor Latent del local					
Persones	4	x	40	=	160
Calor Latent Local				=	160
Calor latent efectiu local					160

Calor Total efectiu local	=	2806,229633
----------------------------------	---	-------------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	180 m3/h	x	8 °Cx(1-0BF)x	0,3	= 432
Latent	180 m3/h	x	9 g/kgx(1-0BF)x	0,72	= 1166,4

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	3078,229633
Gran calor total latent (frig/h)	=	1326,4
Gran calor total (frig/h)	=	4404,629633

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	224,8407164
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0		60	2,26
Interiors	22		50	7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	57,86 Kcal/h °C	x	22 °C	= 1272,92
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
SPM:			0 %	= 0
Aire exterior	180 m3/h	x	22 °C	x 0,3 = 1188

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	2460,92
--	---	---------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	125,6212353
---------------------------------------	---	-------------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES
MODUL PETIT OEST CANTONADA NORD

Dades generals del Local				
Projecte: UPC		Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte: TCA		Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:		Zona: Oficines OEST		Planta: Tipus
Espai usat per: Oficines		Dimen. local: 6,32x3,1 =		19,59 x 2,5 = 48,975 m3

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 16 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	4 persones	x	45 m3/h.pers=	180
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			180

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
N	11,16	0,2	29	64,728
O	5,58	0,2	439	489,924
Guany Total Solar-Vidre =		554,652		

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres					
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal /h
N	100	9,3	0,63	7,8	45,7002
O	100	4,65	0,63	22,2	65,0349
Guany Solar transmissió parets i sostres =			110,7351		

Transmissió. Excepte Parets i sostres				
ELEMENT	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	16,74	2,58	8	345,5136
Envà:				
Guany transmissió excepte parets i sostres =		345,5136		

Càrrega Interna				
Persones	4	x	60	= 240
Potències	1200 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(4 llocs) x	0,86	= 1032
Llums	800 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux	x	0,86	= 688
Càrrega Interna = (pers. + pot. + 1/3 llums)		1501,33333		

Calor Sensible del local									
						(A+B+C+D)	Subtotal	=	2512,23403
Factor seguretat:							0%	=	0
						Calor sensible local		=	2512,23403
Cond.lmp	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.		0%	=
Aire Exterior:		180 m3/h	x	8 °C	x	0 BF	x	0,3	=
Calor sensible efectiu local						=	2512,234033		

Calor Latent del local					
Persones	4	x	40	=	160
Calor Latent Local				=	160
Calor latent efectiu local					160

Calor Total efectiu local	=	2672,234033
----------------------------------	---	-------------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	180 m3/h	x	8 °C x (1-0BF) x	0,3	= 432
Latent	180 m3/h	x	9 g/kg x (1-0BF) x	0,72	= 1166,4

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	2944,234033
Gran calor total latent (frig/h)	=	1326,4
Gran calor total (frig/h)	=	4270,634033

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	218,0007164
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0		60	2,26
Interiors	22		50	7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	51,98 Kcal/h °C	x	22 °C	= 1143,56
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
SPM:			0 %	= 0
Aire exterior	180 m3/h	x	22 °C	x 0,3 = 1188

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	2331,56
--	---	---------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	119,02
---------------------------------------	---	--------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES
MODUL PETIT OEST SOTA COBERTA

Dades generals del Local				
Projecte: UPC		Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte: TCA		Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:		Zona: Oficines OEST SOTA COBERTA		Planta: Tipus Quarta
Espai usat per: Oficines		Dimen. local: 6,32x3,1 =		19,59 x 2,5 = 48,975 m3

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 16 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	4 persones	x	45 m3/h.pers=	180
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			180

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
O	5,58	0,2	439	489,924
Guany Total Solar-Vidre =		489,924		

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres					
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal /h
O	100	4,65	0,63	-2,2	-6,4449
Sostre Sol	100	19,59	0,6	-1,1	-12,9294
Guany Solar transmissió parets i sostres =			-19,3743		

Transmissió. Excepte Parets i sostres				
ELEMENT	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	5,58	2,58	8	115,1712
Envà:				
Guany transmissió excepte parets i sostres =		115,1712		

Càrrega Interna				
Persones	4	x	60	= 240
Potències	1200 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(4 llocs) x	0,86	= 1032
Llums	800 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux	x	0,86	= 688
Càrrega Interna = (pers. + pot. + 1/3 llums)		1501,333333		

Calor Sensible del local									
						(A+B+C+D)	Subtotal	=	2087,05423
Factor seguretat:							0%	=	0
						Calor sensible local		=	2087,05423
Cond.IMP	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.		0%	=
Aire Exterior:	180 m3/h	x	8 °C	x		0 BF	x	0,3	= 0
Calor sensible efectiu local						=	2087,054233		

Calor Latent del local					
Persones	4	x	40	=	160
Calor Latent Local				=	160
Calor latent efectiu local					160

Calor Total efectiu local	=	2247,054233
----------------------------------	---	-------------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	180 m3/h	x	8 °Cx(1-0BF)x	0,3	= 432
Latent	180 m3/h	x	9 g/kgx(1-0BF)x	0,72	= 1166,4

Gran calor total (frig/h)		=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	2519,054233	
Gran calor total latent (frig/h)	=	1326,4	
Gran calor total (frig/h)	=	3845,454233	

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	196,296796
---------------------------------------	---	------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	29,08 Kcal/h °C	x	22 °C	= 639,76
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
SPM:			0 %	= 0
Aire exterior	180 m3/h	x	22 °C	x 0,3 = 1188

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	1827,76
--	---	---------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	93,3
---------------------------------------	---	------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES
MODUL PETIT OEST

Dades generals del Local				
Projecte: UPC		Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte: TCA		Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:		Zona: Oficines OEST		Planta: Tipus
Espai usat per: Oficines		Dimen. local: 6,32x3,1 =		19,59 x 2,5 = 48,975 m3

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 16 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	4 persones	x	45 m3/h.pers=	180
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			180

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
O	5,58	0,2	439	489,924
Guany Total Solar-Vidre =		489,924		

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres					
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal /h
O	100	4,65	0,63	22,2	65,0349
Guany Solar transmissió parets i sostres =			65,0349		

Transmissió. Excepte Parets i sostres				
ELEMENT	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	5,58	2,58	8	115,1712
Envà:				
Guany transmissió excepte parets i sostres =		115,1712		

Càrrega Interna				
Persones	4	x	60	= 240
Potències	1200 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(4 llocs) x	0,86	= 1032
Llums	800 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux	x	0,86	= 688
Càrrega Interna = (pers. + pot. + 1/3 llums)		1501,333333		

Calor Sensible del local									
						(A+B+C+D)	Subtotal	=	2171,46343
Factor seguretat:							0%	=	0
						Calor sensible local		=	2171,46343
Cond.lmp	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.		0%	=
Aire Exterior:		180 m3/h	x	8 °C	x	0 BF	x	0,3	=
Calor sensible efectiu local						=	2171,463433		

Calor Latent del local					
Persones	4	x	40	=	160
Calor Latent Local				=	160
Calor latent efectiu local					160

Calor Total efectiu local	=	2331,463433
----------------------------------	---	-------------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	180 m3/h	x	8 °C x (1-0BF) x	0,3	= 432
Latent	180 m3/h	x	9 g/kg x (1-0BF) x	0,72	= 1166,4

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	2603,463433
Gran calor total latent (frig/h)	=	1326,4
Gran calor total (frig/h)	=	3929,863433

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	200,6055862
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0		60	2,26
Interiors	22		50	7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	17,33 Kcal/h °C	x	22 °C	= 381,26
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
SPM:			0 %	= 0
Aire exterior	180 m3/h	x	22 °C	x 0,3 = 1188

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	1569,26
--	---	---------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	80,1
---------------------------------------	---	------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES
PLANTA TIPUS SOTA COBERTA

Dades generals del Local				
Projecte: UPC		Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte: TCA		Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:		Zona: Planta Tipus Oficines S. Coberta		Planta: Quarta
Espai usat per: Oficines		Dimen. local: 16x18,31 =		292,96 x 2,5 = 732,4 m3

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 16 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	54 persones	x	45 m3/h.pers=	2430
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			2430

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
N	27,9	(0,2 >0,12) →	0,2	29
E	33,45	(0,2 >0,12) →	0,2	29
O	33,45	(0,2 >0,12) →	0,2	439
Guany Total Solar-Vidre =			3292,74	

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres				
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.
N	100	23,25	(0,73 W/m2°K = 0,63 Kcal/hm2°C) →	0,63
E	100	27,9	(0,73 W/m2°K = 0,63 Kcal/hm2°C) →	0,63
O	100	27,9	(0,73 W/m2°K = 0,63 Kcal/hm2°C) →	0,63
Sostre Sol	100	292,96	0,6	22,8
Guany Solar transmissió parets i sostres =			4649,2533	

Transmissió. Excepte Parets i sostres				
ELEMENT	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	94,8	(3 W/m2°K = 2,58 Kcal/hm2°C) →	2,58	8
Envà:				
Guany transmissió excepte parets i sostres =			1956,672	

Càrrega Interna				
Persones	54	x	60	=
Potències	16200 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(5 llocs) x	0,86	=
Llums	12000 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux	x	0,86	=
Càrrega Interna = (pers. + pot. + 1/3 llums)			20612	

Calor Sensible del local				
			(A+B+C+D) Subtotal	=
			30510,6653	
Factor seguretat:			0%	=
			0	
			Calor sensible local	=
			30510,6653	
Cond.Imp	0%	+	Fug.cond.	0%
Aire Exterior:	2430 m3/h	x	8 °C	x
			0 BF	x
Calor sensible efectiu local =			30510,6653	

Calor Latent del local					
Persones	54	x	40	=	2160
Calor Latent Local				=	2160
Calor latent efectiu local		2160			

Calor Total efectiu local	=	32670,6653
----------------------------------	---	------------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	2430 m3/h	x	8 °C x (1-0BF) x	0,3	= 5832
Latent	2430 m3/h	x	9 g/kg x (1-0BF) x	0,72	= 15746,4

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	36342,6653
Gran calor total latent (frig/h)	=	17906,4
Gran calor total (frig/h)	=	54249,0653

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	185,1756735
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	470,16 Kcal/h °C	x	22 °C	= 10343,52
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
		SPM:	0 %	= 0
Aire exterior	2430 m3/h x	22 °C x	0,3	= 16038

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	26381,52
--	---	----------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	90,05
---------------------------------------	---	-------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES

PLANTA TIPUS

Dades generals del Local				
Projecte: UPC		Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte: TCA		Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:		Zona: Planta Tipus Oficines		Planta: Tipus
Espai usat per: Oficines		Dimen. local: 16x18,31 =		292,96 x 2,5 = 732,4 m3

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 16 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	54 persones	x	45 m3/h.pers=	2430
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			2430

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
N	27,9	(0,2 >0,12) →	0,2	29
E	33,45	(0,2 >0,12) →	0,2	29
O	33,45	(0,2 >0,12) →	0,2	439
Guany Total Solar-Vidre =			3292,74	

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres				
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.
N	100	23,25	(0,73 W/m2°K = 0,63 Kcal/hm2°C) →	0,63
E	100	27,9	(0,73 W/m2°K = 0,63 Kcal/hm2°C) →	0,63
O	100	27,9	(0,73 W/m2°K = 0,63 Kcal/hm2°C) →	0,63
Guany Solar transmissió parets i sostres =			641,5605	

Transmissió. Excepte Parets i sostres				
ELEMENT	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	94,8	(3 W/m2°K = 2,58 Kcal/hm2°C) →	2,58	8
Envà:				
Guany transmissió excepte parets i sostres =			1956,672	

Càrrega Interna				
Persones	54	x	60	=
Potències	16200 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(5 llocs) x	0,86	=
Llums	12000 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux	x	0,86	=
Càrrega Interna = (pers. + pot. + 1/3 llums)			20612	

Calor Sensible del local									
					(A+B+C+D)	Subtotal	=	26502,9725	
Factor seguretat:					0%		=	0	
					Calor sensible local		=	26502,9725	
Cond.Imp	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.	0%	=	
Aire Exterior:	2430 m3/h	x	8 °C	x		0 BF	x	0,3	=
Calor sensible efectiu local					=	26502.9725			

Calor Latent del local					
Persones	54	x	40	=	2160
Calor Latent Local				=	2160
Calor latent efectiu local		2160			

Calor Total efectiu local	=	28662,9725
----------------------------------	---	------------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	2430 m3/h	x	8 °Cx(1-0BF)x	0,3	= 5832
Latent	2430 m3/h	x	9 g/kgx(1-0BF)x	0,72	= 15746,4

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	32334,9725
Gran calor total latent (frig/h)	=	17906,4
Gran calor total (frig/h)	=	50241,3725

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	171,4956735
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	294,39 Kcal/h °C	x	22 °C	= 6476,58
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
		SPM:	0 %	= 0
Aire exterior	2430 m3/h	x	22 °C	x 0,3 = 16038

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	22514,58
--	---	----------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	76,86
---------------------------------------	---	-------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES
RECEPCIÓ

Dades generals del Local					
Projecte: UPC		Edifici: Campus Nord (UPC)			
Arquitecte: TCA		Propietat:			
Localitat: Barcelona					
Full:		Zona: Recepció		Planta: Baixa	
Espai usat per: Recepció		Dimen. local: 3,575x4 =		14,3	x 2,65 = 37,9

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 16 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR	GR/KG	
Exteriors	32	63	19	
Interiors	24	55	10	
Diferència	8		9	

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	2 persones	x	28,8 m3/h.pers=	57,6
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			57,6

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
O	0	0,5	29	0
Guany Total Solar-Vidre =		0		

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres					
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal /h
O	100	10	0,63	22,2	139,86
Guany Solar transmissió parets i sostres =			139,86		

Transmissió. Excepte Parets i sostres					
ELEMENT	Àrea (m2)		Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	0	(3 W/m2°K = 2,58 Kcal/hm2°C) →	2,58	8	0
Envà:					
Guany transmissió excepte parets i sostres =			0		

Càrrega Interna						
Persones	2		x	60	=	120
Potències	550 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(5 llocs)	x	0,86	=	473
Llums	572 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux		x	0,86	=	491,92
Càrrega Interna = (pers. + pot. + llums)		1084,92				

Calor Sensible del local									
						(A+B+C+D)	Subtotal	=	1224,78
Factor seguretat:							0%	=	0
						Calor sensible local		=	1224,78
Cond.Imp	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.		0%	=
Aire Exterior:	225 m3/h	x	8 °C	x		0 BF	x	0,3	=
Calor sensible efectiu local						=	1224,78		

Calor Latent del local					
Persones	2	x	40	=	80
Calor Latent Local				=	80
Calor latent efectiu local				80	

Calor Total efectiu local	=	1304,78
----------------------------------	---	---------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	57,6 m3/h	x	8 °Cx(1-0BF)x	0,3	= 138,24
Latent	57,6 m3/h	x	9 g/kgx(1-0BF)x	0,72	= 373,248

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	1363,02
Gran calor total latent (frig/h)	=	453,248
Gran calor total (frig/h)	=	1816,268

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	127,0117483
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	6,3 Kcal/h °C	x	22 °C	= 138,6
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
		SPM:	0 %	= 0
Aire exterior	57,6 m3/h	x	22 °C	x 0,3 = 380,16

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	518,76
--	---	--------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	36,28
---------------------------------------	---	-------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES

SALA REUNIONS

Dades generals del Local				
Projecte: UPC		Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte: TCA		Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:		Zona: Sala Reunions		Planta: Baixa
Espai usat per: Sala Reunions		Dimen. local: 8,1x8,27 =		66,99 x 2,65 = 177,52 m3

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 8 h.		Hores de funcionament: 10		
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	34 persones	x	35 m3/h.pers=	1190
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			1190

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
E	18,15	0,2	439	1593,57
Guany Total Solar-Vidre =		1593,57		

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres					
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal /h
					0
Guany Solar transmissió parets i sostres =			0		

Transmissió. Excepte Parets i sostres					
ELEMENT	Àrea (m2)		Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	18,15	(3 W/m²K = 2,58 Kcal/hm²C) →	2,58	8	374,616
Envà:					
Guany transmissió excepte parets i sostres		=	374,616		

Càrrega Interna						
Persones	34		x	60	=	2040
Potències	1200 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(5 llocs)	x	0,86	=	1032
Llums	2144 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux		x	0,86	=	1843,84
Càrrega Interna =		(pers. + pot. + 1/3 llums)		4915,84		

Calor Sensible del local									
					(A+B+C+D)	Subtotal	=	6884,026	
Factor seguretat:						0%	=	0	
					Calor sensible local		=	6884,026	
Cond.Imp	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.	0%	=	
Aire Exterior:	225 m3/h	x	8 °C	x		0 BF	x	0,3	= 0
Calor sensible efectiu local					=	6884,026			

Calor Latent del local					
Persones	34	x	40	=	1360
Calor Latent Local				=	1360
Calor latent efectiu local					1360

Calor Total efectiu local	=	8244,026
----------------------------------	---	----------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	1190 m3/h	x	8 °Cx(1-0BF)x	0,3	= 2856
Latent	1190 m3/h	x	9 g/kgx(1-0BF)x	0,72	= 7711,2

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	9740,026
Gran calor total latent (frig/h)	=	9071,2
Gran calor total (frig/h)	=	18811,226

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	280,8064786
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	-2	60		2,26
Interiors	20	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	5,16 Kcal/h °C	x	22 °C	= 113,52
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
		SPM:	0 %	= 0
Aire exterior	1190 m3/h x	22 °C x	0,3	= 7854

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	7967,52
--	---	---------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	54,69
---------------------------------------	---	-------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES
SALES TRADUCCIÓ

Dades generals del Local					
Projecte:	UPC	Edifici:	Campus Nord (UPC)		
Arquitecte:	TCA	Propietat:			
Localitat:	Barcelona				
Full:		Zona:	Sales Traducció	Planta:	Baixa
Espai usat per:	Sales Traducció	Dimen. local:	3,375x4 =	13,5	x 2,5 = 33,75

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 16 h.			Hores de funcionament: 10	
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	4 persones	x	28,8 m3/h.pers=	115,2
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			115,2

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
O	0	0,5	29	0
Guany Total Solar-Vidre =		0		

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres					
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal /h
O	100	0	0,63	22,2	0
Guany Solar transmissió parets i sostres =			0		

Transmissió. Excepte Parets i sostres					
ELEMENT	Àrea (m2)		Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	0	(3 W/m2°K = 2,58 Kcal/hm2°C) →	2,58	8	0
Envà:					
Guany transmissió excepte parets i sostres =			0		

Càrrega Interna					
Persones	4	x	60	=	240
Potències	550 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(2 llocs) x	0,86	=	473
Llums	540 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux	x	0,86	=	464,4
Càrrega Interna = (pers. + pot. + llums)		1177,4			

Calor Sensible del local									
					(A+B+C+D)	Subtotal	=	1177,4	
Factor seguretat:					0%		=	0	
					Calor sensible local		=	1177,4	
Cond.Imp	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.	0%	=	
Aire Exterior:	225 m3/h	x	8 °C	x		0 BF	x	0,3	= 0
Calor sensible efectiu local					=	1177,4			

Calor Latent del local					
Persones	4	x	40	=	160
Calor Latent Local				=	160
Calor latent efectiu local		160			

Calor Total efectiu local	=	1337,4
----------------------------------	---	--------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	115,2 m3/h	x	8 °C x (1-0BF) x	0,3	= 276,48
Latent	115,2 m3/h	x	9 g/kg x (1-0BF) x	0,72	= 746,496

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	1453,88
Gran calor total latent (frig/h)	=	906,496
Gran calor total (frig/h)	=	2360,376

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	174,8426667
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	0 Kcal/h °C	x	22 °C	= 0
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
		SPM:	0 %	= 0
Aire exterior	115,2 m3/h x	22 °C x	0,3	= 760,32

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	760,32
--	---	--------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	56,32
---------------------------------------	---	-------

FULL DE CÀRREGUES TÈRMQUES

VESTÍBUL

Dades generals del Local				
Projecte:	UPC	Edifici: Campus Nord (UPC)		
Arquitecte:	TCA	Propietat:		
Localitat: Barcelona				
Full:	Zona: Vestíbul		Planta: Baixa	
Espai usat per:	Vestíbul	Dimen. local:	5,55x14,94 =	82,92 x 2,65 = 219,73 m3

Temperatures				
Calculat per hora solar a les : 8 h.		Hores de funcionament: 10		
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	32	63		19
Interiors	24	55		10
Diferència	8			9

Cabal d'Aire exterior (m3/h)				
Ventilació	42 persones	x	28,8 m3/h.pers=	1209,6
	0 m2	x	0 m3/h.pers=	0
	m3 /h Ventilació			1209,6

Radiació solar. Vidres				
VIDRE	Àrea (m2)	Factor	Gua. Solar	Kcal /h
O	14,7	0,5	29	213,15
Guany Total Solar-Vidre =		213,15		

Radiació solar + Transmissió. Parets i sostres					
PARET	Pes	Àrea (m2)	Factor	Inc. Temp.	Kcal /h
					0
Guany Solar transmissió parets i sostres =			0		

Transmissió. Excepte Parets i sostres					
ELEMENT	Àrea (m2)		Factor	Inc. Temp.	Kcal/h
Total Vidre:	14,7	(3 W/m2°K = 2,58 Kcal/hm2°C) →	2,58	8	303,408
Envà:					
Guany transmissió excepte parets i sostres		=	303,408		

Càrrega Interna						
Persones	42		x	60	=	2520
Potències	1200 W (torre 225w / pantalla 25w / impresora 25w)	(5 llocs)	x	0,86	=	1032
Llums	996 W (4w/m2 100 lux) · 1000 lux		x	0,86	=	856,56
Càrrega Interna =		(pers. + pot. + 1/3 llums)		4408,56		

Calor Sensible del local									
					(A+B+C+D)	Subtotal	=	4925,118	
Factor seguretat:							0%	=	0
					Calor sensible local		=	4925,118	
Cond.Imp	0%	+	Fug.cond.	0%	+	Ventil.	0%	=	
Aire Exterior:	225 m3/h	x	8 °C	x		0 BF	x	0,3	= 0
Calor sensible efectiu local					=	4925,118			

Calor Latent del local					
Persones	42	x	40	=	1680
Calor Latent Local				=	1680
Calor latent efectiu local		1680			

Calor Total efectiu local	=	6605,118
----------------------------------	---	----------

Càrrega de Ventilació = Aire Exterior					
Sensible	1209,6 m3/h	x	8 °Cx(1-0BF)x	0,3	= 2903,04
Latent	1209,6 m3/h	x	9 g/kgx(1-0BF)x	0,72	= 7838,208

Gran calor total (frig/h)	=	
Gran calor total sensible (frig/h)	=	7828,158
Gran calor total latent (frig/h)	=	9518,208
Gran calor total (frig/h)	=	17346,366

Càrrega específica (frig/h.m2)	=	209,1939942
---------------------------------------	---	-------------

A.D.P.		
SHF efectiu: 0,81	ADP indicat: 13 °C	ADP Seleccionat: 13,2 °C
Quantitat d'aire deshumidificat		
Increment temperatura: 10,80 °C	AD: 1668,68 m3/h	Sortida Aire: 10,80°C (LOC-Sortida Aire)
Quantitat d'aire subministrat		
Aire subministrat: 1668,68 m3/h	Aire Bipassat: 0m3/h	
Condicions d'entrada sortida de l'aparell		
BSE: 28,25 °C	BSS: 13,20 °C	

Càrrega de Calefacció				
Hores de funcinament: 10				
Condicions	BS	%HR		GR/KG
Exteriors	0	60		2,26
Interiors	22	50		7,26
Diferència	22			5
Tancaments exteriors:	37,93 Kcal/h °C	x	22 °C	= 834,46
Tancaments interiors:	0 Kcal/h °C	x	5 °C	= 0
		SPM:	0 %	= 0
Aire exterior	1209,6 m3/h	x	22 °C	x 0,3 = 7983,36

Pèrdua de calor gran total (Kcal/h)	=	8817,82
--	---	---------

Càrrega específica (kcal/h.m2)	=	106,34
---------------------------------------	---	--------