

**PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REFORMA DE L'ANTIGA
NAU DE CAN FERNANDO SOLER (CAN MAIOL)
PER A ÚS D'HOTEL D'ENTITATS/CENTRE CÍVIC
ARENYS DE MUNT**

DP Arq, SLP	OCTUBRE 2018	EXP. 556
	Domènec Parera i Corominas Arquitecte	
TI./FAX 937950266 e.mail: domenec.parera@coac.cat www.domenecpareraarquitecte.com	Col·legiat núm. 18578/7	Rbla. Riera i Penya, 49 1r C 08358 Arenys de Munt - Barcelona

**PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REFORMA DE L'ANTIGA
NAU DE CAN FERNANDO SOLER (CAN MAIOL)
PER A ÚS D'HOTEL D'ENTITATS/CENTRE CÍVIC
ARENYS DE MUNT**

INDEX GENERAL

1. MEMÒRIA

Dades generals
Memòria descriptiva
Memòria constructiva
Compliment del codi tècnic i altres reglaments
Annexes a la memòria

2. PRESSUPOST

Amidaments
Pressupost
Justificació de preus
Quadre de preus I
Quadre de preus II
Resum de pressupost

3. PLEC DE CONDICIONS

4. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

5. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REFORMA DE L'ANTIGA
NAU DE CAN FERNANDO SOLER (CAN MAIOL)
PER A ÚS D'HOTEL D'ENTITATS/CENTRE CÍVIC
ARENYS DE MUNT

1. MEMÒRIA

**PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REFORMA DE L'ANTIGA
NAU DE CAN FERNANDO SOLER (CAN MAIOL)
PER A ÚS D'HOTEL D'ENTITATS/CENTRE CÍVIC
ARENYS DE MUNT**

ÍNDEX MEMORIA

1. MEMÒRIA	5
1.1 DADES GENERALS	5
1.1.1. Identificació i agents del projecte	5
1.2 MEMÒRIA DESCRIPTIVA	6
1.2.1. Objecte i emplaçament	6
1.2.2. Antecedents.....	6
1.2.3. Estat Actual.	6
1.2.4. Normativa urbanística.....	9
1.2.5. Proposat d'actuació i programa funcional	10
1.2.6. Prestacions de l'edifici.	12
1.3 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA	13
1.3.1. Enderrocs i treballs previs (Part edifici a enderrocar totalment).	13
1.3.2. Enderrocs i treballs previs (Part edifici a mantenir).	14
1.3.3. Sustentació de l'edifici	15
1.3.4. Sistema estructural.....	15
1.3.5. Sistema envoltant i acabats exteriors.....	17
1.3.6. Sistema de compartimentacions i acabats interiors	19
1.3.7. Sistema de condicionament i d'instal·lacions i serveis	22
1.3.8. Equipament	25
1.3.9. Seguretat i salut.....	25
1.3.10. Control de qualitat.....	25
1.3.11. Termini d'execució de les obres.....	25
1.4 COMPLIMENT DEL CODI TÈCNIC I ALTRES REGLAMENTS	26
1.4.1. Condicions funcionals relatives a la utilització.....	26
1.4.2. Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat	26
1.4.3. Seguretat estructural.....	26
1.4.4. Seguretat en cas d'incendi.....	26
1.4.5. Seguretat d'utilització i accessibilitat	27
1.4.6. Salubritat	29
1.4.7. Protecció enfront del soroll	32
1.4.8. Electricitat.....	32
1.4.9. Enllumenat.....	33
1.4.10. Telecomunicacions	33
1.4.11. Residus d'enderroc i obra nova	33
1.4.12. Normativa tècnica general de l'edificació	33
1.4.13. Control de qualitat.....	33

- Fitxa compliment DB-HS – Salubritat
- Fitxa compliment DB-HS1 – Protecció contra la humitat façana tipus 1
- Fitxa compliment DB-HS1 – Protecció contra la humitat façana tipus 2
- Fitxa compliment HE-3 Il·luminació
- Fitxa compliment DB SUA i decret d'accessibilitat
- Fitxa compliment HR. Aïllament acústic. Bàsic.
- Fitxa compliment HR. Aïllament acústic. Executiu.
- Estudi de residus d'enderroc i obra nova
- Estudi geotècnic
- Estructura: Informe tècnic descriptiu.
- Estructura: Informe sobre l'anàlisi estructural d'elements existents.
- Càlcul estructural del porxo de la planta baixa.
- Memòria descriptiva d'instal·lacions
- Càlcul de línies
- Càlcul Parallamps
- Càlculs Aigua
- Càlculs BIES
- Càlculs enllumenat general
- Càlculs tèrmics
- Càlculs Ventilació
- Normativa aplicable
- Control de qualitat

**PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REFORMA DE L'ANTIGA
NAU DE CAN FERNANDO SOLER (CAN MAIOL)
PER A ÚS D'HOTEL D'ENTITATS/CENTRE CÍVIC
ARENYS DE MUNT**

1. MEMÒRIA

1.1 DADES GENERALS

1.1.1. Identificació i agents del projecte

Projecte:	Projecte de reforma de l'antiga nau de Can Fernando Soler per a Hotel d'Entitats / Centre Cívic.
Tipus d'intervenció:	Reforma
Emplaçament:	Antiga fàbrica de Can Fernando Soler
Municipi:	Arenys de Munt
Promotor:	Ajuntament d'Arenys de Munt CIF. P0800700G Francesc Macià 57, 08358 Arenys de Munt 937937980
Arquitecte:	Domènec Parera i Corominas Núm. Col.: 18578-7
Arquitecte col·laborador:	Albert Tarrés Salvà Núm. Col.: 54904-5
Estructura:	Siscol Serveis i Control S.L. C. Josep Castellà, 20, 08301 Mataró. 615825654 siscol@siscol.cat
Instal·lacions:	Enginyeria Dosbes, S.L.P. CIF. B-61964684 C/ Lluís Companys, 14, baixos, 08600 Berga

PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REFORMA DE L'ANTIGA NAU DE CAN FERNANDO SOLER (CAN MAIOL) PER A ÚS D'HOTEL D'ENTITATS/CENTRE CÍVIC ARENYS DE MUNT

1.2 MEMÒRIA DESCRIPTIVA.

1.2.1. Objecte i emplaçament

El present document té per objecte la redacció d'un Projecte constructiu per a reformar l'antiga fàbrica de Can Fernando Soler i poder utilitzar-la com a hotel d'entitats i centre cívic.

1.2.2. Antecedents.

L'edifici a reformar es va aixecar als anys 70, quan una petita família local va decidir ampliar el negoci familiar amb la construcció d'una nau industrial que pogués satisfer les necessitats que llavors tenien. Des de la seva construcció, l'edifici va rebre un manteniment periòdic que va fer que es trobés sempre en bon estat. A la dècada dels 90, però, l'activitat es va traslladar cap a la nova zona industrial del poble i la nau va quedar en desús. Des de fa pocs anys fins ara s'utilitza com a hotel d'entitats improvisat i de magatzem de trastos.

1.2.3. Estat Actual.

L'edifici està situat a l'interior d'una illa formada pels Carrers Jacint Verdaguer, Pascual, Rial de la Rectoria i el futur vial que unirà el Barri de Sant Carles amb el Rial de la Rectoria projectat a la Unitat d'Actuació UA 5.



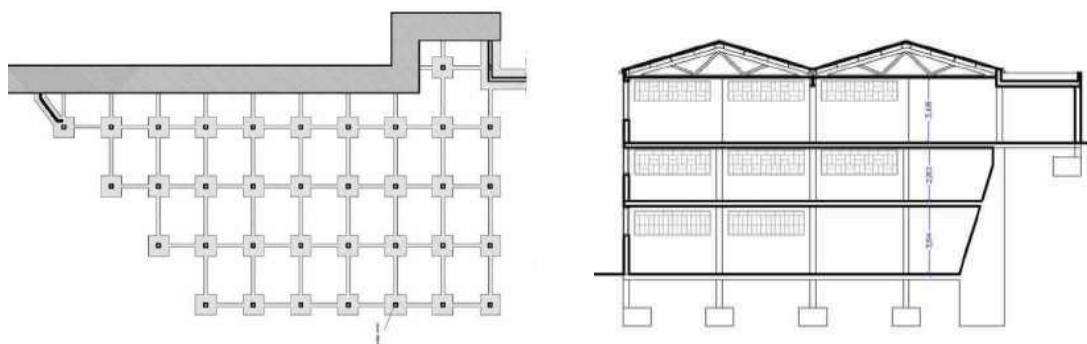
A l'edifici actualment si pot arribar per la banda Nord pel Carrer Jacint Verdaguer i per la banda Est pel camí sense urbanitzar. Hi ha un desnivell d'uns 7 metres entre l'accés inferior i superior. L'edifici es troba encastat a la penya i per salvar aquest desnivell existeix un gran mur de contenció que forma part del mateix edifici.

L'edifici consta actualment de 3 plantes. La planta baixa, d'uns 620 m² té tres façanes ja que degut a la diferència de cota del terreny fa que per la part Est estigui soterrada. El mateix passa a la planta primera d'uns 620 m² i a la mateixa façana Est.

El canvi es produeix a la planta segona que queda a nivell de la masia de Can Maiol amb entrada independent i amb uns 735 m². Cada planta té un accés independent des de l'exterior. La planta segona queda independent amb l'entrada per persones i vehicles pel nivell de la masia de Can Maiol. La superfície total construïda avui és de 1.975 m².

SUSTENTACIÓ:

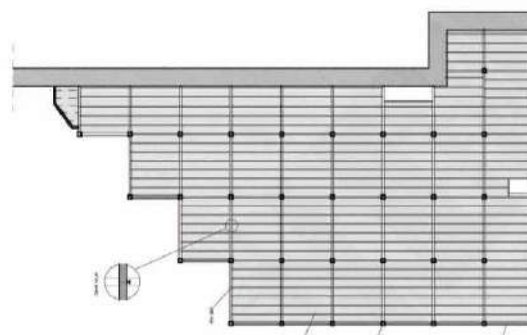
La cota de fonamentació de l'edifici, segons cales d'inspecció, es situa a una profunditat d'uns dos metres per sota el nivell de la planta baixa. La hipòtesi principal és que consta de sabates aïllades arriostrades de formigó armat. També existeix el mur de contenció de formigó armat a la banda est que sosté les terres i part de l'estructura de l'edifici.



ESTRUCTURA:

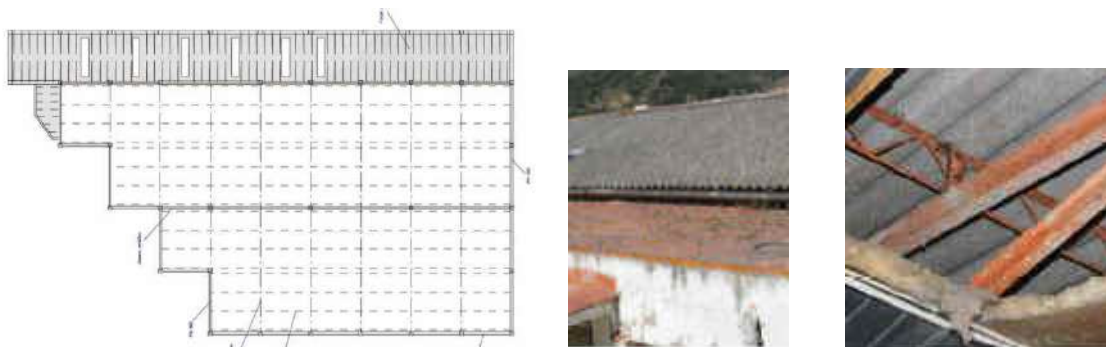
L'estructura de l'edifici està formada per pilars de formigó armat, jàsseres metàl·liques i forjats de biguetes autoportants de formigó i cassetons ceràmics. Es distribueix en una matriu rectangular de 4 x 5 metres. Presenta un bon estat i només serien necessàries petites reparacions puntuals.

Existeixen unes escales de formigó armat que connecten les plantes però actualment el forat d'escala de la planta segona està tapat de forma que només es pot accedir-hi des de l'exterior.



Pel què fa la coberta, la part inclinada, està formada per encavallades i corretges metàl·liques, plaques de fibrociment i un cel ras de planxes metàl·liques amb un aïllament de llana de roca. Les encavallades i corretges presenten bon estat de conservació. L'estructura que sosté la part de coberta plana amb acabat de rajola, està formada per jàsseres metàl·liques i bigues de formigó autoportants de formigó i cassetons ceràmics. Hi

existeixen algunes lluernes. La part estructural presenta bon estat però es recomana substituir l'acabat ja que no presenta bon estat de conservació.



- Veure als annexes l'estudi geotècnic
- Veure als annexes l'Informe tècnic descriptiu
- Veure als annexes l'Informe sobre l'anàlisi estructural d'elements existents.

FAÇANES:

La part massissa dels tancaments exteriors està formada per murs de totxana amb acabat arrebossat i pintat a la part exterior i enguixat i pintat a la part interior. Les obertures de les finestres són d'elements fixes de formigó prefabricat amb vidre senzill. Hi ha tres portes metàl·liques enrotllables, una per planta, per a l'accés de vehicles i dues portes, una a la planta baixa i una a la planta segona, per accés de persones.

PAVIMENTS:

Els paviments interiors són de terratzo. En general presenta bon estat però hi ha parts malmeses sobretot en les zones properes als accessos de vehicles. A la planta segona, una part del paviment en contacte amb el terreny sobre del mur s'ha enfonsat uns 20 cm pel que faria necessària la completa restitució.

COMPARTIMENTACIONS INTERIORS:

De la composició original interior, existeixen alguns envans de ceràmica acabats enguixats i pintats o enrajolats en el cas dels lavabos però en la seva major part les tres plantes són diàfanos d'acord amb l'ús inicial. L'ús dels últims anys però ha fet que hagin anat apareixent envans realitzats palets, panells de fusta, o altres materials improvisats que han anat compartimentant la planta primera i segona.

A la planta baixa també existeixen uns altells de fusta subjectats amb estructura metàl·lica propers al muntacàrregues.

INSTAL·LACIONS:

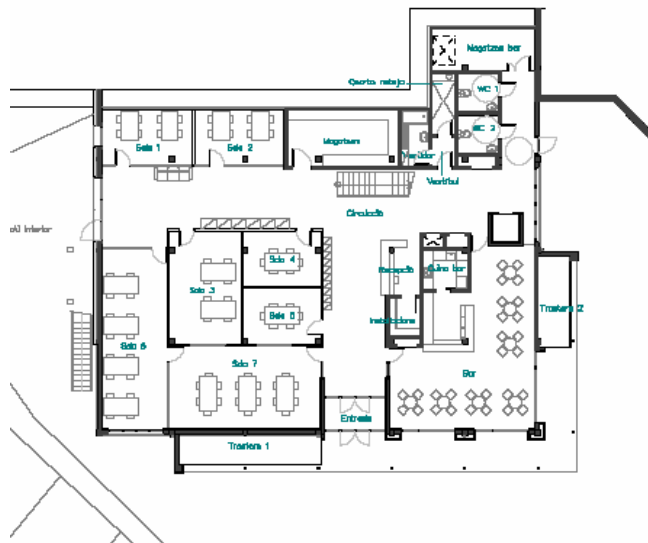
Evacuació d'aigües: Els lavabos de l'edifici estan situats a la part nord de l'edifici i existeixen un baixants de fibrociment que connecten amb una canalització soterrada pel pati posterior que connecta amb la xarxa pública de sanejament. Pel què fa les aigües pluvials es recullen de la coberta amb canals i baixants de fibrociment que desemboquen directament damunt dels patis.

1.2.5. Proposat d'actuació i programa funcional

El programa a desenvolupar consisteix en una planta baixa destinada a centre cívic/hotel d'entitats, amb petites sales per a usos diversos i un bar. La planta primera té el mateix ús que la planta baixa i es compon de diverses sales, tallers o aules de treball, amb magatzem i serveis. La planta segona conté un auditori, sala de psicomotricitat, taller de plàstica i pintura i aula de cuina.

Les part que corresponen a l'edifici a enderrocar es destinaran a pati.

Les superfícies útils i construïdes del programa funcional són:

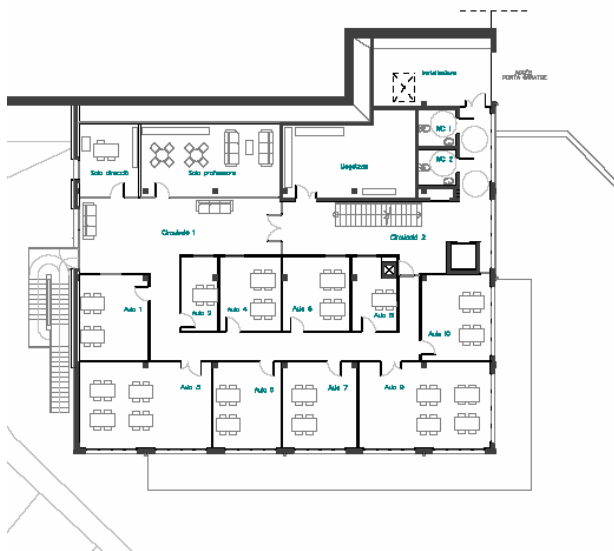


SUPERFÍCIES ÚTILS PLANTA BAIXA

Entrada	5,86 m ²
Recepció	4,24 m ²
Instal·lacions	3,87 m ²
Sala 1	14,73 m ²
Sala 2	14,64 m ²
Sala 3	24,00 m ²
Sala 4	12,83 m ²
Sala 5	13,04 m ²
Sala 6	35,12 m ²
Sala 7	37,54 m ²
magatzem	19,29 m ²
Neteja	4,55 m ²
Vestidor	4,88 m ²
Vestíbul	2,18 m ²
WC 1	4,74 m ²
WC 2	4,74 m ²
Circulació	129,42 m ²
Bar	64,13 m ²
Cuina bar	5,22 m ²
Magatzem bar	12,95 m ²

Superfície útil total PB 417,97 m²

Superfície construïda PE 487,42 m²

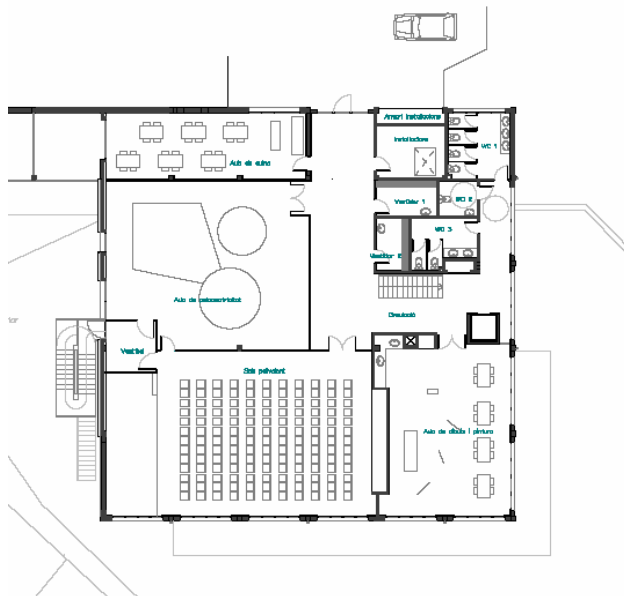


SUPERFÍCIES ÚTILS PLANTA PRIMERA

Aula 1	19,27 m ²
Aula 2	8,84 m ²
Aula 3	37,28 m ²
Aula 4	14,87 m ²
Aula 5	19,22 m ²
Aula 6	16,48 m ²
Aula 7	21,11 m ²
Aula 8	9,84 m ²
Aula 9	37,28 m ²
Aula 10	19,34 m ²
Sala 2	33,10 m ²
Sala 1	14,24 m ²
Circulació 1	78,99 m ²
Circulació 2	50,51 m ²
Magatzem	34,94 m ²
WC 1	4,74 m ²
WC 2	4,74 m ²
Instal·lacions	23,19 m ²

Superfície útil total P1 447,98 m²

Superfície construïda P1 499,09 m²



SUPERFÍCIES ÚTILS PLANTA SEGONA

Aula de cuina	44,96 m ²
Aula de psicomotricitat	107,52 m ²
Vestíbul	8,56 m ²
Sala polivalent	151,24 m ²
Aula de dibuix i pintura	76,76 m ²
Vestidor 1	7,33 m ²
Vestidor 2	5,91 m ²
WC 1	14,08 m ²
WC 2	4,55 m ²
WC 3	10,17 m ²
Armari instal·lacions	3,25 m ²
Instal·lacions	12,35 m ²
Circulació	90,66 m ²

Superfície útil total P2 537,34 m²

Superfície construïda P2 592,96 m²

La part enderrocada suma una superfície aproximada de 465 m² de sostre.

1.2.6. Prestacions de l'edifici.

La reforma proposada proporcionarà les prestacions que garantiran les exigències bàsiques del CTE, en relació amb els requisits bàsics de la LOE, així com també donen resposta la resta de normativa d'aplicació.

A continuació es defineixen els requisits generals a complimentar en el conjunt de l'edifici,

Funcionalitat:

- Utilització
- Accessibilitat

Seguretat:

- Estructural
- En cas d'incendi
- d'Utilització

Habitabilitat:

- Salubritat
- Protecció contra el soroll
- Estalvi d'energia
- Altres aspectes funcionals del elements constructius o de les instal·lacions per un ús satisfactori de l'edifici.

Arenys de Munt, octubre de 2018

Domènec Parera i Corominas
Arquitecte

- Per als detalls no esmentats en aquesta memòria, en qualsevol dels seus apartats, ni dissenyats als plànols del present projecte, així com per a les possibles modificacions que hagi de sofrir el mateix, s'estarà sempre als criteris que assenyali la Direcció Facultativa de l'obra.

PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REFORMA DE L'ANTIGA NAU DE CAN FERNANDO SOLER (CAN MAIOL) PER A ÚS D'HOTEL D'ENTITATS/CENTRE CÍVIC ARENYS DE MUNT

1.3 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA.

Les obres de reforma es basen en una reforma integral de l'edifici només conservant-ne l'estructura i la façana. A més una part de l'edifici existent a la part nord s'enderroca totalment quedant-ne un pati interior.

Les diferents tasques a realitzar es defineixen a continuació:

1.3.1. Enderrocs i treballs previs (Part edifici a enderrocar totalment).

S'enderrocarà la totalitat de la part nord de l'edifici (en vermell):



En primer lloc es procedirà a retirar elements existents com restes de mobiliari, elements d'instal·lacions, dipòsits, aparells sanitaris, etc.

Es procedirà a retirar les plaques conformades de fibrociment de coberta amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor

S'enderrocarà la coberta plana existent d'acabat de rajola ceràmica amb mitjans mecànics i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.

També s'arrencarà tota la fusteria i vidrieria existent.

S'enderrocaran trams de parets existents amb mitjans mecànics i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.

Es repicaran part d'enguixats, arrebossats en el mur existent que quedarà vist.

Es retirarà l'estructura de coberta existent d'encavallades i corretges metàl·liques.

Es procedirà a enderrocar els paviments de terrazo existents.

Es procedirà a enderrocar els forjats de jàsseres metàl·liques i biguetes de formigó i cassetons ceràmics.

Es realitzarà una arrencada dels paviments existents i la solera de la planta baixa.

Es realitzarà un transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m³ de capacitat

Es realitzarà una deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats no especials amb una densitat 0,17 t/m³, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Es realitzarà una deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de fibrociment especials amb una densitat 0,9 t/m³, procedents de construcció o demolició, amb codi 170605* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

1.3.2. Enderrocs i treballs previs (Part edifici a mantenir).

De la part de l'edifici a conservar es mantindrà l'estructura la major part de les façanes. La resta es procedirà a enderrocar i retirar (en taronja):



Es realitzaran les següents tasques:

En primer lloc es procedirà a retirar elements existents com restes de mobiliari, elements d'instal·lacions, dipòsits, muntacàrregues, etc.

Es procedirà a retirar les plaques conformades de fibrociment de coberta amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor

S'enderrocarà l'acabat de la coberta plana existent amb mitjans mecànics i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.

També s'arrençarà tota la fusteria i vidrieria existent.

S'enderrocaran alguns dels trams de parets de façana existents amb mitjans mecànics i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.

S'enderrocaran la major part dels envans existents.

Es repicaran part d'enguixats del sostre de la coberta plana.

Es realitzarà una arrencada dels paviments i solera de la part d'edifici que s'assenta a la banda est del mur (a la planta segona) ja que es renovarà sencera.

Es realitzarà un transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m³ de capacitat

Es realitzarà una deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats no especials amb una densitat 0,17 t/m³, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Es realitzarà una deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de fibrociment especials amb una densitat 0,9 t/m³, procedents de construcció o demolició, amb codi 170605* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

1.3.3. Sustentació de l'edifici

Seràn necessaris diversos treballs per a sustentar nous elements com la nova façana nord, les noves escala interior i exterior, el nou ascensor, les parets laterals del porxo i els pilars del porxo. Per aquests treballs serà necessari:

Excavacions de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió

Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió

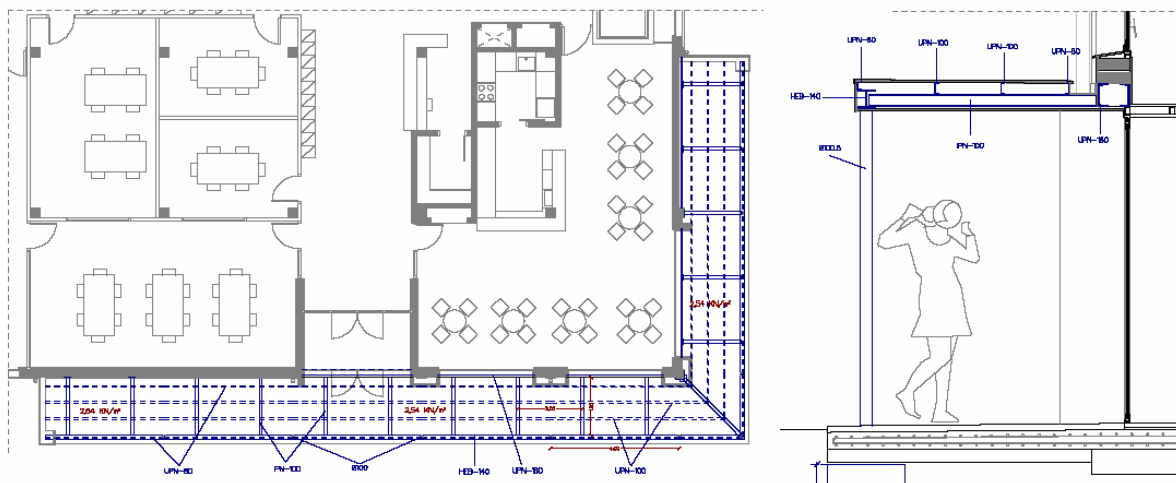
Armadura de rases i pous AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic ≥ 500 N/mm².

1.3.4. Sistema estructural

Seràn necessaris alguns treballs de reparació d'elements existents com els pilars de formigó on es realitzarà una reparació de superfícies escrostonades, amb segregacions, escantellades, erosions o zones amb desprendiments en paraments de formigó, amb morter tixotròpic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres, inclòs sanejat manual, repicat mecànic de 3 cm, amb aplicació de pont d'unió i passivat d'armadures.

A la coberta serà necessari acer S235JRC segons UNE-EN 10025-2, per a corretja formada per peça simple, en perfils conformats en fred sèrie L, U, C, Z i omega, galvanitzat, col·locat a l'obra amb cargols.

Serà necessari per a porxo d'entrada acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura.



També per els elements de bigues del porxo i per reparació de forjat existent, acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a biguetes formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura.

Es preveu una partida d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura.

Per a l'escala interior es preveu col·locar una escala tipus metàl·lica recta, de 1,4 m d'amplària, amb 2 suports amb perfils d'acer laminat IPN 120, esglaons de planxa metàl·lica amb relleu antilliscant, conformada amb plecs frontals i posteriors, de 2 mm de gruix, soldats superiorment als perfils i barana metàl·lica d'acer amb tub superior de 42 mm de diàmetre, 3 barres de 12 mm de diàmetre i muntants de secció rectangular 50x10 mm soldats lateralment als perfils, amb acabat lacat.

Per a l'escala d'emergència exterior es preveu el subministrament i muntatge d'escala metàl·lica d'emergència composta de muntants d'escala i replans, per a 1 plantes, d'altura màxima de planta 4 m, recta i amb dos trams rectes, amb una amplada útil de 1 m per una sobrecàrrega d'ús de 400 kg/m², classe A1 segons UNE-EN 13501-1, elaborada en taller i muntada en obra mitjançant unions soldades. Composta de: FONAMENTACIÓ de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/B/20/IIa fabricat en central, i abocament des de camió i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 50 kg/m³, formigonada sobre base de formigó de neteja, en el fons de l'excavació prèviament realitzada. ESTRUCTURA metàl·lica de perfils d'acer S 275 JR laminat en calent, formada per dos suports intermedis amb perfils HEB, muntant d'escala amb perfils IPE i biga mènsula per a suport de la biga de replà amb perfils HEB. ESGLAONAT I REPLÀ de xapa llagrimada d'acer galvanitzat, de 3 mm d'espessor i BARANA de 1,10 m d'altura, de tub d'acer laminat en fred, de 40x20x1,5 mm i 20x20x1,5 mm, col·locada en tot el seu perímetre i en el buit de l'escala. Inclús plaques d'ancoratge a la fonamentació i a l'estructura de l'edifici, peces especials i despunts.

Per a la paret d'ascensor es preveu formigó per a mur, HA-25/B/10/I, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba. Muntatge i desmuntatge d'una

cara d'encofrat, amb plafó metàl·lic de 50x200 cm, per a murs de base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària ≤ 3 m. Armadura per a mur AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic ≥ 500 N/mm².

1.3.5. Sistema envoltant i acabats exteriors

Coberta:

Es preveu realitzar a la coberta plana un acabat de coberta no transitable, formació de pendent amb formigó de 150 kg/m³, aïllament amb planxes de poliestirè expandit de gruix 50 mm, capa separadora, impermeabilització amb una membrana d'una làmina de densitat superficial 3,8 kg/m² amb làmina de betum modificat LBM (SBS)-40-FV+FP de 50 g/m² i 130 g/m², capa separadora amb geotèxtil i acabat de terrat amb capa de protecció de palet de riera.

A la coberta inclinada es col·locarà un acabat de coberta amb plaques formades per dues planxes d'acer amb aïllament de poliuretà, amb un gruix total de 50 mm, amb la cara exterior grecada color estàndard, diferent del blanc i la cara interior llisa, gruix de les planxes (ext/int) 0,6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi, amb fixació oculta amb tapajunts, amb un pendent de 7 a 30%.

Es preveu col·locar un carener, de planxa de zinc de 0,6 mm de gruix, preformada i 60 cm de desenvolupament, col·locat amb fixacions mecàniques.

Es preveu un acabat del voladiu de la planta segona tipus coberta transitable, amb formació de pendent amb formigó de 150 kg/m³, aïllament amb plaques de poliestirè extruït de 40 mm de gruix, impermeabilització amb una membrana de dues làmines bituminoses LO 40-FP col·locada entre dues capes separadores i acabat de terrat amb paviment format per dues capes de rajola ceràmica. inclou elements especials com minvells i aiguafons, amb una repercussió de 0,2 m²/m² de minvell i 0,15 m²/m² de reforç de membrana en aiguafons i careners.

Es preveu col·locar canals exteriors de secció rectangular de planxa de zinc de 0,82 mm de gruix, de 80 cm de desenvolupament, col·locada amb peces especials i connectada al baixant.

Es preveu un remat de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat, d'1,2 mm de gruix, 70 cm de desenvolupament, com a màxim, amb 5 plecs, per a canaló exterior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat.

Es preveu un ràfec de planxa de zinc de 0,6 mm de gruix i 35 cm de desenvolupament, col·locat amb fixacions mecàniques.

Es preveu la col·locació de boneres de goma termoplàstica de diàmetre 140 mm, adherida sobre làmina bituminosa en calent.

Tancaments de façana:

Les noves parts cegues de façana es preveu col·locar paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de totxana, LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100 mm, per a revestir, col·locat amb morter 1:2:10 amb ciment CEM II.

Paviments exteriors:

A l'entrada de l'edifici (trasters exteriors) es preveu una vorera composta dels següents treballs: excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió. Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km. Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m³, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002). Base de grava-ciment GC20, amb estesa i piconatge del material al 98 % del PM. Paviment de formigó de 15 cm de gruix acabat amb 4 kg/m² de pols de quars color gris, amb formigó HM-30/B/20/I+E de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb ≥ 275 kg/m³ de ciment, apte per a classe d'exposició I+E, col·locat amb transport interior mecànic, estesa i vibratge mecànic i remolinat mecànic.

Al pati posterior es preveu un acabat de paviment de sauló, amb estesa i piconatge del material al 100 % del PM.

Es contempla la col·locació de bonera al terrat exterior de la cuina de goma termoplàstica de diàmetre 140 mm, adherida sobre làmina bituminosa en calent.

Es contempla una partida alçada de pedestal de suport de maquinària a la zona damunt del mur que connecta amb la cuina. Es preveu la col·locació de sobreeixidor amb tapa circular, de plàstic i muntat superficialment a la mateixa terrassa.

Es preveu a la terrassa de la cuina una membrana per a impermeabilització de cobertes PA-6 segons UNE 104402 de 4,1 kg/m² d'una làmina de betum asfàltic modificat LBM (SBS)-40-FV amb armadura de feltre de fibra de vidre de 100 g/m², adherida en calent, prèvia imprimació.

Fusteria i vidrieria exterior:

Els tancaments exteriors seran tipus d'alumini lacat amb trencament de pont tèrmic, amb perfils de preu alt i classificació mínima 4 9A C4 segons normes, bastiment de base de tub d'acer galvanitzat, vidre aïllant de lluna de baixa emissivitat de 6+6 mm de gruix amb 1 butiral transparent classe 2 (B) 2 segons UNE-EN 12600, cambra d'aire de 8 mm i lluna de 4+4 mm de gruix amb 1 butiral transparent de lluna incolor, classe 2 (B) 2 segons UNE-EN 12600, col·locat amb llistó de vidre sobre fusta, acer o alumini.

Serralleria exterior:

Es preveu alguna porta d'acer galvanitzat en perfils laminats d'una fulla batent, amb bastidor de tub de 40x20x1,5 mm, planxes llises d'1 mm de gruix i bastiment, pany de cop, acabat esmaltat, col·locada.

Es preveu una porta basculant articulada de dues fulles, per a buit obra 2,85 x 2,73, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat i prelacat, compensada amb contrapès lateral protegit dins de caixa registrable, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4.

Es preveu l'armari d'instal·lacions tipus tancament exterior practicable per a un buit d'obra aproximat de 3,70 x 2,78 cm, amb portes d'acer galvanitzat en perfils laminats de varies fulles batents, amb bastidor de tub de 40x20x1,5 mm, planxes llises d'1 mm de gruix i bastiment, pany de cop, acabat esmaltat, col·locada.

Es preveu col·locar una barana al terrat d'accés des de la cuina tipus barana d'acer, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 10 cm, de 100 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella.

Es preveu encerclar la maquinària exterior d'instal·lacions amb pantalla tipus antisoroll fonoaïllant i fonoabsorbent de 2 a 3 m d'alçària, formada exteriorment per plafons modulars de xapa d'acer galvanitzat perforat tractat amb pintura de polièster en sec, i un plafó interior de fibra de vidre de 100 mm de gruix i 140 kg/m³ de densitat, amb un coeficient d'absorció alfa de 0,93 per a una freqüència de 1000 Hz i un aïllament acústic RW de 29 dB segons norma ISO 711/7, totalment col·locada, inclosa part proporcional d'unions i accessoris i pal de reforç d'acer galvanitzat cada 3 m.

Revestiments exteriors:

A es preveu recobrir els nous trams de paret amb arrebossat reglejat sobre parament vertical exterior, a més de 3,00 m d'alçària, amb morter mixt 1:0,5:4, remolinat.

Es preveu realitzar un pintat de parament vertical exterior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa de fons, diluïda, i dues d'acabat.

Es preveu la reparació d'alguns escopidors amb escopidor tipus de 15 cm d'amplària, amb rajola ceràmica fina, de color vermell, amb trencaigües, col·locada amb morter mixt 1:2:10.

Per al mur que restarà vist es preveu un segellat de fissures en mur de formigó del vas de piscina o dipòsit, amb injecció líquida de resines epoxi de baixa viscositat, de dos components, mitjançant bomba de pressió, amb neteja prèvia de la fissura amb aire a pressió, col·locació de broquets d'injecció i segellat del llavi exterior de la fissura amb massilla epoxi i un acabat pintat de superfícies de formigó vist, amb pintura anticarbonatació, monocomponent, a base de resines acríliques en dispersió aquosa, aplicada a dues mans. També una preparació de paraments per a pintar, realitzada amb massilla de polièster bicomponent per a interior.

Es preveu col·locar a la façana nord un revestiment tipus per a la formació de façana ventilada amb tauler de partícules de fusta aglomerades amb ciment portland CBP.E, de 14 mm de gruix, per a ambient exterior segons UNE-EN 634-2, reacció al foc B-s2, d0, acabat llis, de color estàndard, col·locat amb fixació vista sobre perfil·leria d'alumini, col·locada amb fixacions mecàniques sobre parament vertical.

Impermeabilitzacions i aïllaments:

Es preveu col·locar un aïllament a la façana tipus amorf de gruix 4 cm, amb escuma de poliuretà de densitat 35 kg/m³, projectat.

Es preveu col·locar a la terrassa exterior de la cuina un geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 140 a 190 g/m², col·locat sense adherir.

1.3.6. Sistema de compartimentacions i acabats interiors

Envans i divisòries interiors:

Es preveu per a les divisions ceràmiques interiors de la planta baixa i primera indicades als plànols un tipus de paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de totxana, LD, categoria

I, segons la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100 mm, per a revestir, col·locat amb morter 1:2:10 amb ciment CEM II

Per a la major part de les divisions ceràmiques de la planta segona es preveu un paredó recolzat divisor de 10 cm de gruix, de totxana de 290x140x100 mm, LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, per a revestir, col·locat amb morter mixt 1:2:10.

Es preveu la col·locació d'envans de plaques de guix laminat format per estructura senzilla normal amb perfil·leria de planxa d'acer galvanitzat, amb un gruix total de l'envà de 98 mm, muntants cada 400 mm de 48 mm d'amplària i canals de 48 mm d'amplària, 2 plaques tipus estàndard (A) a cada cara de 12 i 15 mm de gruix, fixades mecànicament i aïllament de plaques de llana mineral de roca de resistència tèrmica $\geq 1,081 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$.

Es preveu la col·locació de mampares modulars de 80 mm de gruix, formada per doble tauler de partícules aglomerades de fusta revestit amb melamina de 16 mm de gruix, espai interior reblert de llana mineral de roca, sòcol inferior i remat superior d'alumini, amb sistema de suspensió sobre perfil·leria oculta d'alumini extrusionat i junts termoplàstics per al segellat del perímetre dels taulers, col·locada.

Es preveu la col·locació de mampara modular de 80 mm de gruix, formada per simple vidre laminar de seguretat de 3+3 mm de gruix, amb sistema de suspensió sobre perfil·leria oculta d'alumini extrusionat i junts termoplàstics per al segellat dels vidres i del perímetre dels taulers, col·locada.

Es preveu col·locar envà de plaques de guix laminat format per estructura senzilla normal amb perfil·leria de planxa d'acer galvanitzat, amb un gruix total de l'envà de 78 mm, muntants cada 400 mm de 48 mm d'amplària i canals de 48 mm d'amplària, 1 placa estàndard (A) de 15 mm de gruix en cada cara, fixades mecànicament i aïllament de plaques de llana mineral de roca de resistència tèrmica $\geq 1,081 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$.

Es preveu col·locar mòdul frontal de cabina sanitària format per una porta practicable i lateral fix, de 90 cm d'amplària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares amb ferrament d'acer inoxidable, composta de 3 frontisses, 1 tirador, 1 tanca amb indicació exterior, peus regulables i perfil superior de suport amb elements de fixació.

Als lavabos de la planta segona es preveu col·locar mampara divisòria entre cabines sanitàries de 140 cm de llargària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares, amb perfils de fixació i peus regulables d'acer inoxidable. I Mampara divisòria entre cabines sanitàries de 80 cm de llargària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares, amb perfils de fixació i peus regulables d'acer inoxidable.

Fusteria, vidrieria i serralleria interior:

A l'interior es preveuen diversos tipus de porta. Unes portes interiors seran de fusta, pintada, amb bastiment per a envà, fulla batent o corredissa i tapajunts de fusta. Altres seran de vidre. Altres seran folrades amb el mateix material d'acabat del parament on es col·loquin. Altres es col·locaran a les mampares i seran d'acabat de melamina.

Es preveu la col·locació d'algunes finestres interiors.

Es preveu la col·locació d'una barana a l'escala tipus barana d'acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i

brèndoles cada 10 cm, de 100 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella.

Paviments interiors:

Per la reparació del paviment de la part est de la planta segona es preveu una subbase de grava de granulat reciclat formigó de 15 cm de gruix i, grandària màxima de 40 a 70 mm, amb estesa i piconatge del material. Un Paviment de formigó de 15 cm de gruix acabat amb 4 kg/m² de pols de quars color gris, amb formigó HM-30/B/20/I+E de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb ≥ 275 kg/m³ de ciment, apte per a classe d'exposició I+E, col·locat amb transport interior mecànic, estesa i vibratge mecànic i remolinat mecànic.

Es preveu col·locar damunt del terrazo existent una recrescuda i anivellament del suport de 25 mm de gruix, amb pasta autoanivellant de sulfat de calci tipus CA-C20-F4 segons UNE-EN 13813, aplicada mitjançant bombeig.

A la zona dels lavabos es preveu una recrescuda i anivellament del suport de 30 mm de gruix, amb pasta autoanivellant de sulfat de calci tipus CA-C20-F4 segons UNE-EN 13813, aplicada mitjançant bombeig.

Es preveu un acabat de paviment de PVC homogeni en rotlle, classe 32-34 segons UNE-EN 685 i de 2 mm de gruix, col·locat amb adhesiu acrílic de dispersió aquosa i soldat en calent amb cordó cel·lular de diàmetre 4 mm.

Es preveu la col·locació de sòcol de fusta de tauler hidròfug de DM de 25 mm de gruix, per a pintar o envernissar, de 10 cm d'alçària, col·locat amb tacs d'expansió i cargols. En altres parts es preveu sòcol d'alumini anoditzat de 80 mm d'alçària, col·locat amb tacs i cargols.

Es preveu col·locar tapajunts de paviment, amb perfil simple de PVC on hi hagi un canvi de paviment.

Revestiments interiors:

Es preveu realitzar un trasdossat a gairebé tot el perímetre amb perfil·leria de planxa d'acer galvanitzat amb perfils de muntant d'amplària 48 mm, col·locats cada 45 cm, i canal d'amplària 48 mm, fixats mecànicament, per a suport de paret recta. I aplacat vertical amb placa de guix laminat d'estàndard (A) i gruix 15 mm, col·locada sobre perfil·leria d'acer galvanitzat amb fixacions mecàniques.

Es preveu revestir els blocs de serveis i de recepció amb revestiment vertical a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb tauler d'encenalls orientats OSB/2, de 10 mm de gruix, per a ambient sec segons UNE-EN 300, reacció al foc D-s2, d0, treballat al taller, col·locat adherit sobre enllatat de fusta. Envernissat de parament vertical de fusta, al vernís de poliuretà, amb una capa de protector químic insecticida-fungicida i 2 capes d'acabat, amb la superfície mat.

Es preveu col·locar als magatzems i altres sales, enguixat reglejat sobre parament vertical interior, a més de 3,00 m d'alçària, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1. Acabat pintat de parament vertical de guix, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat.

Els lavabos es col·locarà un arrebossat reglejat sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter de ciment 1:4, remolinat i un enrajolat de parament

vertical interior a una alçària ≤ 3 m amb rajola de ceràmica esmaltada mat, rajola de València, grup BIII (UNE-EN 14411), preu alt, de 6 a 15 peces/m² col·locades amb adhesiu per a rajola ceràmica C1 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG1 (UNE-EN 13888).

A la major part dels sostres es preveu un cel ras de plaques de fibres vegetals, amb acabat de la cara vista de fibra vegetal fina, de 60x60 cm i 35 mm de gruix, amb cantell rebaixat/ranurat (D) UNE-EN 13964, amb classe d'absorció acústica C segons UNE-EN-ISO 11654, muntat amb perfil·leria oculta d'acer galvanitzat, sistema desmuntable, format per perfils principals amb forma de T invertida 35 mm de base, col·locat cada 0,6 m, fixats al sostre mitjançant vareta de suspensió cada 1,2 m amb perfils secundaris intermitjos col·locats, per a una alçària de cel ras de 4 m com a màxim.

A les zones de serveis es preveu un cel ras tipus cel ras registrable de plaques de guix laminat amb acabat vinílic, 600x 600 mm i 9,5 mm de gruix, sistema desmuntable amb estructura d'acer galvanitzat vist format per perfils principals amb forma de T invertida de 24 mm de base col·locats cada 1,2 m i fixats al sostre mitjançant vareta de suspensió cada 1,2 m, amb perfils secundaris col·locats formant retícula de 600x 600 mm, per a una alçària de cel ras de 4 m com a màxim.

Es preveu un remat interior de les finestres tipus planxa d'acer plegada amb acabat prelacat, d'1 mm de gruix, 50 cm de desenvolupament, com a màxim, amb 5 plecs, per a brancal, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat.

Es preveu realitzar algunes reparacions puntuals de l'enguixat del sostre i una part del sostre de la coberta plana amb enguixat projectat a bona vista sobre parament horitzontal interior, a més de 3,00 m d'alçària, amb guix B1 per a projectar, acabat lliscat amb guix C6, segons la norma UNE-EN 13279-1.

Es preveu pintar les parts de sostre que no si col·loca cel ras amb pintat de parament horitzontal de guix, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat.

Es preveu col·locar a les cantonades del parament d'OSB una protecció d'aresta amb cantonera d'acer galvanitzat amb cantell recte de 7,5 mm, per a un gruix de revestiment de 12 mm.

Es preveu també la realització de caixons al sostre a les cantonades amb finestra amb formació de calaix en cel ras amb plaques de guix laminat tipus estàndard (A) de 15 mm de gruix, col·locades amb entramat estructura senzilla d'acer galvanitzat format per perfils col·locats cada 600 mm fixats al sostre mitjançant vareta de suspensió cada 1,2 m, per a una alçària de cel ras de 4 m com a màxim.

Es preveu protegir l'estructura metàl·lica amb un aïllament de gruix 2 cm, amb morter format per ciment i perlita amb vermiculita de 500 kg/m³ de densitat, projectat sobre elements lineals.

1.3.7. Sistema de condicionament i d'instal·lacions i serveis

Sanejament i evacuació:

Es preveu una partida alçada de connexió xarxa de sanejament.

Es preveu realitzar uns forats al sostre existent per a passar les conduccions. Aquests seran tipus forat en sostre per a pas d'instal·lacions, de diàmetre 5 a 20 cm, amb taladradora amb broca de diamant, inclou càrrega manual de runa sobre contenidor i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus.

Es preveu que per a les canalitzacions horitzontals situades al terra de la planta baixa sigui necessari un enderroc de solera de formigó lleugerament armat, de fins a 15 cm de gruix, amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor. Un transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m³ de capacitat. I una deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats no especials amb una densitat 0,17 t/m³, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002). També una excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i amb les terres deixades a la vora. Un terraplenat i piconatge mecànics amb terres adequades, en tongades de fins a 25 cm, amb una compactació del 95% del PM. Una reparació de solera de formigó amb reposició de la subbase de grava de 15 cm de gruix i grandària màxima de 50 a 70 mm amb estesa i piconatge del material, solera de formigó HM-20/P/20/I de 10 cm de gruix. Un acabat de paviment de terratzo llis de gra mitjà, de 30x30 cm, preu alt, col·locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra, per a ús exterior.

Per al desguàs d'aparells es contemplen tipus de desguàs d'aparell sanitari amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 32 mm, fins a baixant, caixa o clavegueró.

Es preveu claveguerons tipus clavegueró amb tub de PVC-U de paret massissa, àrea aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 160 mm, penjat al sostre.

Es preveu que els nous baixants siguin tipus baixant de tub de planxa galvanitzada amb unió plegada de DN 100 mm i 0,6 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides.

També per residuals es preveu baixants tipus de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 125 mm, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides.

Es col·locaran claveguerons tipus clavegueró amb tub de PVC-U de paret massissa per a sanejament sense pressió, de DN 160 mm i de SN 4 (4 kN/m²) de rigidesa anular, segons norma UNE-EN 1401-1, sobre llit de sorra de 15 cm de gruix i reblert amb sorra fins a 30 cm per sobre del tub. També clavegueró amb tub de PVC-U de paret massissa per a sanejament sense pressió, de DN 200 mm i de SN 4 (4 kN/m²) de rigidesa anular, segons norma UNE-EN 1401-1, sobre llit de sorra de 15 cm de gruix i reblert amb sorra fins a 30 cm per sobre del tub.

Es preveu col·locar pericons tipus pericó sifònic i tapa registrable, de 60x60x60 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat. També pericó de pas i tapa fixa, de 45x45 cm i 40 cm de fondària, amb paret de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada amb morter.

Per al acuína i el bar es preveu col·locar conducte helicoidal circular de planxa d'acer galvanitzat de 200 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), de gruix 0,5 mm, muntat superficialment.

Es col·locaran barrets de xemeneia tipus barret de xemeneia antirregolfant de planxa d'acer inoxidable, de diàmetre 100 mm, col·locat amb fixacions mecàniques.

Al pati interior es preveu col·locar bastiment i reixa practicable per a embornal, de fosa grisa de 800x364x50 mm exteriors i 52 kg de pes, col·locat amb morter. I caixa per a embornal de 70x30x85 cm, amb parets de 15 cm de gruix de formigó HM-20/P/20/I sobre solera de 15 cm de formigó HM-20/P/20/I.

Instal·lacions d'aparells sanitaris

Es preveu dotar d'aparells sanitaris els serveis de les tres plantes, el taller de dibuix i pintura, l'aula de cuina i el bar.

Instal·lació elèctrica:

La instal·lació elèctrica donarà servei a les tres plantes de l'edifici.

→ *Veure als annexes la memòria d'instal·lacions.*

Instal·lació d'enllumenat:

La instal·lació d'enllumenat donarà servei a les tres plantes de l'edifici.

→ *Veure als annexes la memòria d'instal·lacions.*

Instal·lació de telecomunicacions:

La instal·lació de telecomunicacions donarà servei a les tres plantes de l'edifici.

→ *Veure als annexes la memòria d'instal·lacions.*

Instal·lació contraincendis:

La instal·lació contraincendis donarà servei a les tres plantes de l'edifici.

→ *Veure als annexes la memòria d'instal·lacions.*

Instal·lació de climatització:

La instal·lació de climatització donarà servei a les tres plantes de l'edifici.

→ *Veure als annexes la memòria d'instal·lacions.*

Instal·lació d'aigua sanitària:

La instal·lació d'aigua sanitària donarà servei a les tres plantes de l'edifici.

→ *Veure als annexes la memòria d'instal·lacions.*

Instal·lació de ventilació:

La instal·lació de ventilació donarà servei a les tres plantes de l'edifici.

→ *Veure als annexes la memòria d'instal·lacions.*

Instal·lacions d'ascensor

Es preveu connectar les tres plantes amb un ascensor tipus ascensor elèctric sense cambra de maquinària, sistema de tracció sense reductor i corba d'acceleració i desacceleració progressiva, velocitat 1 m/s, nivell de trànsit estàndard, per a 6 persones (càrrega màxima de 480 kg), de 3 parades (recorregut 6 m), habitacle de qualitat bàsica de mides 1250x1000 mm, embarcament simple amb portes automàtiques d'obertura lateral de 2 fulles d'acer inoxidable de 800x2000 mm, portes d'accés automàtiques d'obertura lateral de 2 fulles d'acer inoxidable de qualitat bàsica de mides 800x2000 mm, maniobra col·lectiva de baixada simple, amb marcatge CE segons REAL DECRETO 1314/1997

1.3.8. Equipament

Mobiliari:

Es preveu col·locar a la recepció i al bar un taulell tipus taulell de 50 cm d'amplària a base de cantells de fusta de faig, amb tauler de fibres de fusta i resines sintètiques, de densitat mitjana, de 16 mm de gruix i reforç interior amb llatges de pi, col·locat sobre obra amb fixacions mecàniques.

1.3.9. Seguretat i salut

Es preveu que el pressupost disposi d'una partida per a la seguretat i salut.

1.3.10. Control de qualitat

Es preveu que el pressupost disposi d'una partida per la realització de proves de control de qualitat.

1.3.11. Termini d'execució de les obres

Es preveu que el termini d'execució de les obres sigui de 12 mesos.

Arenys de Munt, octubre de 2018

Domènec Parera i Corominas
Arquitecte

- Per als detalls no esmentats en aquesta memòria, en qualsevol dels seus apartats, ni dissenyats als plànols del present projecte, així com per a les possibles modificacions que hagi de sofrir el mateix, s'estarà sempre als criteris que assenyali la Direcció Facultativa de l'obra.

**PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REFORMA DE L'ANTIGA
NAU DE CAN FERNANDO SOLER (CAN MAIOL)
PER A ÚS D'HOTEL D'ENTITATS/CENTRE CÍVIC
ARENYS DE MUNT**

1.4 COMPLIMENT DEL CODI TÈCNIC I ALTRES REGLAMENTS.

1.4.1. Condicions funcionals relatives a la utilització.

Ús, de tal forma que la disposició i les dimensions dels espais i la dotació de les instal·lacions facilitin l'adequada realització de les funcions previstes en l'edifici.

El disseny de l'edifici dóna resposta a les condicions funcionals de manera que es satisfà el requisit bàsic d'utilització establert a la LOE.

1.4.2. Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat

Accessibilitat, de tal forma que es permeti a les persones amb mobilitat i comunicació reduïdes l'accés i la circulació per l'edifici en els termes previstos en la seva normativa específica.

Segons l'Annex II del Decret 135/1995 de 24 de març, es tracta d'un centre d'ús públic i per tant, l'itinerari ha de ser ADAPTAT.

També, l'itinerari ha de ser accessible segons el CTE DB SUA-9

→ *Veure als annexes les condicions dels itineraris adaptats i accessibles a la Fitxa de Justificació de l'accessibilitat a l'edificació.*

1.4.3. Seguretat estructural

Seguretat estructural, de tal forma que no es produeixin en l'edifici, o parts del mateix, danys que tinguin el seu origen o afectin a la fonamentació, els suports, les bigues, els forjats, els murs de càrrega o altres elements estructurals, i que comprometin directament la Resistència mecànica i l'estabilitat de l'edifici.

Les condicions de seguretat estructural de l'edifici projectat compleixen les exigències bàsiques del DB SE Seguretat estructural.

→ *Veure als annexes l'estudi geotècnic*

→ *Veure als annexes l'Informe tècnic descriptiu*

→ *Veure als annexes l'Informe sobre l'anàlisi estructural d'elements existents. .*

→ *Veure als annexes el càlcul estructural del porxo de la planta baixa.*

1.4.4. Seguretat en cas d'incendi

Les condicions de seguretat en cas d'incendi de l'edifici projectat compleixen les exigències bàsiques SI del CTE.

Aquestes exigències es satisfan adoptant solucions tècniques basades en el Document Bàsic de Seguretat en cas d'incendi, DB SI.

- Veure als annexes la memòria d'instal·lacions
- Veure als annexes càlcul BIES.

1.4.5. Seguretat d'utilització i accessibilitat.

Les condicions de seguretat d'utilització i accessibilitat de la reforma projectada compleixen les exigències bàsiques del CTE per tal de garantir l'ús de l'edifici en condicions segures i evitar, el màxim possible, els accidents i danys als usuaris, així com facilitar el seu accés i utilització de forma no discriminatòria, independent i segura a les persones amb discapacitat.

Aquestes exigències es satisfan adoptant solucions tècniques basades en el Document Bàsic de Seguretat d'utilització i accessibilitat DB SUA, així com la Llei 17/2008 del Dret a l'Habitatge, el D 141/2012 de "Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges" i al D. 135/1995 "Codi d'Accessibilitat de Catalunya".

A continuació es relacionen els aspectes més importants, ordenats per exigències bàsiques del SUA als quals es dona resposta des del disseny de l'edifici i que es recullen tots ells en les fitxes justificatives que s'adjunten.

SUA 1 SEGURAT ENFRONT EL RISC DE CAIGUDA

Es limitarà el risc pels usuaris de patir caigudes. Els paviments han de ser adequats per afavorir que les persones no rellisquin o els dificulti la mobilitat. Així mateix, es limitarà el risc de caigudes en forats, en canvis de nivell i escales i rampes, facilitant la neteja dels envidraments exteriors en condicions de seguretat.

Les característiques de les escales i baranes de protecció també compliran el Decret 259/2003 sobre "Requisits mínims en els edificis d'habitatges"

RELLISCOSITAT DELS PAVIMENTS:

- En zones interiors seques:	pendent inf 6% pendent sup 6%	paviment CLASE 1 paviment CLASE 2	15 < Rd ≤ 35 35 < Rd ≤ 45
- En zones interiors humides, entrades de l'edifici desde l'espai exterior, terrasses cobertes, vestuaris, banys, cuines, etc...	pendent inf 6% pendent sup 6%	paviment CLASE 2 paviment CLASE 3	35 < Rd ≤ 45 Rd > 45

DISCONTINUITAT EN EL PAVIMENT:

El present projecte no presenta discontinuïtats en el paviment.

DESNIVELLS:

Amb el fi de limitar el risc de caiguda, existiran barreres de protecció en els desnivells, forats i obertures (tant horitzontals com verticals), finestres, amb una diferencia de conta major de 550 mm.

Les característiques de les barreres de protecció compliran la normativa vigent.

ESCALES I RAMPES:

L'escala que connecta les tres plantes complirà amb les exigències constructives per a escales d'ús general que descriu l'apartat 4.2 del DB SUA 1.

NETEJA DELS ENVIDRAMENTS EXTERIORS:

Es preveu que els vidres de les finestres exteriors es puguin fer amb equipaments d'accés especial, tals com gòndoles, escales, arnesos, etc. Pel que estarà prevista la instal·lació de punts fixes d'ancoratge en l'edifici que garantiran la resistència adequada.

SUA 2 SEGURETAT ENFRONT EL RISC D'IMPACTE O QUEDAR ATRAPAT

Es limitarà el risc de que els usuaris puguin impactar o enganxar amb elements fixes o practicables de l'edifici complint el DB SU 2.

SUA 3 SEGURETAT ENFRONT DE QUEDAR TANCAT

Es limitarà el risc de que els usuaris puguin quedar accidentalment tancats dins d'un recinte complint el DB SU 3.

Els diferents serveis de l'edifici tindran portes amb sistemes de desbloqueig des de l'exterior.

SUA 4 SEGURETAT ENFRONT D'IL·LUMINACIÓ INADEQUADA

A cada zona es disposarà una instal·lació d'enllumenat capaç de proporcionar, com a mínim, els nivells d'il·luminació següents:

- Exterior: Luminància mínima 5 lux.
- Interior: Luminància mínima a les escales: 75 lux
Luminància mínima a la resta de zones 50 lux

El factor d'uniformitat mitja serà del 40% com a mínim.

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

Portaran enllumenat d'emergència, la sala polivalent, tots els recorreguts d'evacuació, tots els serveis, les senyals de seguretat i els quartos amb quadres d'enllumenat.

SUA 5 SEGURETAT PER ALTA OCUPACIÓ.

Aquesta exigència bàsica no és aplicable en aquest projecte.

SUA 6 SEGURETAT ENFRONT DEL RISC D'OFEGAMENT

Aquesta exigència bàsica no és aplicable en aquest projecte.

SUA 7 SEGURETAT ENFRONT DEL RISC DE VEHICLES EN MOVIMENT

Aquesta exigència bàsica no és aplicable en aquest projecte.

SUA 8 SEGURETAT ENFRONT DEL RISC DE LLAMPS

Serà necessària la instal·lació d'un sistema de protecció contra el llamp.

→ *Veure als annexes la memòria d'instal·lacions*

→ *Veure als annexes càlcul Parallamps.*

SUA 9 ACCESSIBILITAT

Aquesta exigència bàsica es descriu en l'apartat anterior "condicions funcionals relatives a l'accessibilitat".

1.4.6. Salubritat

L'edifici projectat dóna resposta a les exigències bàsiques de salubritat (HS) garantint la protecció contra la humitat (que afecta bàsicament al disseny dels tancaments), disposant d'espais per a la recollida adequada dels residus, garantint la qualitat de l'aire interior i de l'entorn exterior, i disposant de xarxes de subministrament d'aigua i d'evacuació d'aigües residuals i pluvials. A continuació es desenvolupen les exigències que afecten al conjunt de l'edifici

HS 1 Protecció de la humitat:

L'edifici garanteix l'exigència bàsica HS 1 de protecció contra la humitat.

Els seus sistemes es dissenyen d'acord al document bàsic HS1, tenint en compte els següents paràmetres de l'edifici que condicionen la quantificació de l'exigència:

Pel que fa al disseny de les façanes:

(intervenció en les parts noves)

- grau d'exposició al vent: zona eòlica C
- zona pluviomètrica III
- l'altura de coronament de l'edifici és inferior a 15m,
- Entorn: E1

Aquestes dades suposen un grau d'impermeabilitat 3.

Per al disseny de murs i terres:

Es suposa un grau d'impermeabilitat 1 per als terres en contacte amb el terreny.

Es limitarà el risc previsible de presència inadequada d'aigua o humitat a l'interior de l'edificació i als seus tancaments complint el DB HS 1.

→ *Veure fitxa HS1 Salubritat als annexes..*

→ *Veure fitxa Salubritat façanes tipus 1 i tipus 2.*

HS 2 Recollida i evacuació de residus:

L'edifici disposarà d'espais i mitjans per extreure els residus ordinaris generats en ell d'acord amb el sistema públic de recollida, de manera que es faciliti l'adequada separació en origen dels esmentats residus, la recollida selectiva dels mateixos i la seva posterior gestió.

L'edifici disposa en el seu interior d'espai per emmagatzemar residus al local de neteja.

→ *Veure fitxes HS (Salubritat) als annexes apartat HS 2.*

HS 3 Qualitat de l'aire interior:

L'edifici disposarà de mitjans perquè els seus recintes es puguin ventilar adequadament, eliminant els contaminants que es produeixen de manera habitual durant l'ús normal de l'edifici, de forma que s'aporti un cabal suficient d'aire exterior i es garanteixi l'extracció i expulsió de l'aire viciat pels contaminants.

Per tal de limitar el risc de contaminació de l'aire interior de l'habitatge i de l'entorn exterior de façanes i patis, l'evacuació dels productes de la combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà, amb caràcter general, per la coberta de l'edifici, amb independència del tipus de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques.

→ *Veure fitxes HS (Salubritat) als annexes apartat HS 3.*

→ *Veure als annexes la memòria d'instal·lacions*

→ *Veure als annexes càlculs ventilació.*

HS 4 Subministrament d'aigua:

L'edifici disposarà dels mitjans adequats per 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 mitjan que permetin l'estalvi i el control del cabal de l'aigua.

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.

La instal·lació es dissenyarà de forma que garanteixi les exigències bàsiques HS 4 del CTE i d'altres reglamentacions, en quan a:

- qualitat de l'aigua
- proteccions contra retorns
- condicions mínimes de subministrament als punts de consum (cabal i pressió)

- manteniment
- estalvi d'aigua,
- en les següents condicions:

Qualitat de l'aigua	Els materials i el disseny de la instal·lació garanteix la qualitat de l'aigua subministrada, la seva compatibilitat amb el tipus d'aigua i amb els diferents elements de la instal·lació a més de no disminuir la vida útil de la instal·lació.	
Protecció contra retorns	Es disposen de sistemes antiretorn. S'estableix discontinuïtats entre les instal·lacions de subministrament d'aigua i les d'evacuació, així com entre les primeres i l'arribada de l'aigua als aparells i equips de la instal·lació.	
Condicions mínimes de subministrament als punts de consum	Cabals instantanis mínims:	Aigua Freda i Calenta $q \geq 0,10/s$ → rentamans, bidet, inodor $q \geq 0,15/s$ → rentavaixelles, aixeta aïllada $q \geq 0,20/s$ → dutxa, banyera < 1,40m, aigüera i rentadora domèstica, safareig, abocador $q \geq 0,30/s$ → banyera $\geq 1,40m$
	Pressió:	Pressió mínima: Aixetes, en general → $P \geq 100kPa$ Escalfadors → $P \geq 150kPa$ Pressió màxima: Qualsevol punt de consum → $P \leq 500kPa$
Manteniment	Es preveu el possible buidat de qualsevol tram de la xarxa. Els locals on s'instal·len els equips i elements de la instal·lació tenen les dimensions suficients. Es garanteix l'accessibilitat de la instal·lació quan passi per zones comunes.	
Estalvi d'aigua	Es disposen de comptadors divisionaris per a cada unitat de consum individualitzable. Les cisternes dels inodors disposen de mecanismes d'estalvi d'aigua	

Totes les instal·lacions s'executaran d'acord amb la normativa vigent CTE DB HS-4 "Subministrament d'aigua", les especificacions fixades pel D. 21/2006 d'Ecoeficiència, així com les especificacions de la Companyia subministradora."

- Veure fitxes HS (Salubritat) als annexes apartat HS 4..
- Veure als annexes la memòria d'instal·lacions
- Veure als annexes càlculs aigua.

HS 5 Evacuació d'aigües:

La instal·lació d'evacuació d'aigües recull de forma separativa les aigües residuals i les pluvials de l'edifici, conduint-les a la xarxa separativa existent i evitant l'entrada dels gasos de la instal·lació als locals amb col·locació de sifons hidràulics.

La instal·lació es dissenya de forma que garanteixi les exigències bàsiques HS-5 del CTE i d'altres reglamentacions en quant a:

- ventilació
- traçat
- dimensionat
- manteniment

en les següents condicions:

Ventilació	Es disposa de sistema de ventilació que permet l'evacuació dels gasos i garanteix el correcte funcionament dels tancaments hidràulics
Traçat	El traçat i el pendent de la instal·lació faciliten l'evacuació de les aigües residuals i dels residus evitant-ne la retenció.
Dimensionat	La instal·lació es dimensiona per a transportar els cabals previsibles en condicions segures
Manteniment	Es dissenya de forma que siguin accessible

El seu disseny, dimensionat i execució garanteixen les exigències bàsiques HS-5 mitjançant el compliment del CTE (R.D. 314/2006) DB HS-5 "Evacuació d'aigües", les especificacions fixades pel D 21/2006 d'Ecoeficiència, així com les especificacions del "Reglament dels Serveis Públics de Sanejament" (D.130/2003).

→ Veure fitxes HS (Salubritat) als annexes apartat HS 5.

1.4.7. Protecció enfront del soroll

Protecció contra el soroll, de tal forma que el soroll percebut no posi en perill la salut de les persones i les permeti realitzar satisfactòriament les seves activitats.

Tots els elements constructius verticals (particions interiors, parets separadores de propietats o usuaris diversos, parets separadores de zones comuns interiors, parets separadores de sales de màquines, façanes) compten amb l'aïllament acústic requerit per als usos previstos e les dependències que delimiten.

Tots els elements constructius horitzontals, compten amb l'aïllament acústic requerit per als usos previstos en les dependències que delimiten.

→ Veure fitxes DB HR als annexes.

Aquesta exigència bàsica no és aplicable en aquest projecte ja que es tracta d'una obra de reforma.

1.4.8. Electricitat

La instal·lació elèctrica donarà servei a tot l'edifici.

La instal·lació de subministrament elèctric s'adaptarà al que s'estableix en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions complementàries (REBT, Real Decret 842/2002 del 2 d' Agost) així com les Normes Tècniques Particulars de Fecsa-Endesa que fan referència als Embrancaments i Instal·lacions d'enllaç en Baixa Tensió.

→ Veure als annexes la memòria d'instal·lacions

→ Veure als annexes càlcul de línies.

1.4.9. Enllumenat

La instal·lació d'il·luminació s'ajustarà a les prescripcions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions complementàries (REBT), les del DB SUA-4 "Seguretat enfront el risc causat per il·luminació inadequada", les del DB HE-3 "Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació", les especificacions fixades pel D. 21/2006 d'Ecoeficiència.

→ *Veure als annexes la memòria d'instal·lacions*

→ *Veure als annexes càlcul enllumenat general.*

1.4.10. Telecomunicacions

L'edifici comptarà amb instal·lacions de telecomunicació.

→ *Veure als annexes la memòria d'instal·lacions*

1.4.11. Residus d'enderroc i obra nova

S'ha realitzat un estudi de residus d'enderroc i d'obra nova.

→ *Veure fitxa de residus d'enderroc i obra nova als annexes.*

1.4.12. Normativa tècnica general de l'edificació

→ *Veure llistat de la normativa tècnica general de l'edificació als annexes.*

1.4.13. Control de qualitat

→ *Veure fitxa del control de qualitat als annexes.*

Arenys de Munt, octubre de 2018

Domènec Parera i Corominas
Arquitecte

- Per als detalls no esmentats en aquesta memòria, en qualsevol dels seus apartats, ni dissenyats als plànols del present projecte, així com per a les possibles modificacions que hagi de sofrir el mateix, s'estarà sempre als criteris que assenyali la Direcció Facultativa de l'obra.

PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REFORMA DE L'ANTIGA
NAU DE CAN FERNANDO SOLER (CAN MAIOL)
PER A ÚS D'HOTEL D'ENTITATS/CENTRE CÍVIC
ARENYS DE MUNT

ANNEXOS A LA MEMORIA

**PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REFORMA DE L'ANTIGA
NAU DE CAN FERNANDO SOLER (CAN MAIOL)
PER A ÚS D'HOTEL D'ENTITATS/CENTRE CÍVIC
ARENYS DE MUNT**

ANNEXES A LA MEMÒRIA

Fitxa compliment DB-HS - Salubritat

Ref. del projecte: 556 - Centre Cívic / Hotel entitat⁺**HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT A LA HUMITAT****Exigències bàsiques HS 1: Protecció enfront la humitat (art.13.1 Part I CTE)**

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

MURS

Coeficient de permeabilitat del terreny ⁽¹⁾ K_s (cm/s)	$\geq 10^{-2}$	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$	✓	$\leq 10^{-5}$		Grau d'impermeabilitat ⁽³⁾	1
Presència d'aigua ⁽²⁾ Taula 2	Alta	Mitja		Baixa	✓		

TERRES

Coeficient de permeabilitat del terreny ⁽¹⁾ K_s (cm/s)	$> 10^{-5}$	✓	$\leq 10^{-5}$		Grau d'impermeabilitat ⁽⁴⁾	2
Presència d'aigua ⁽²⁾ Taula 2	Alta	Mitja	Baixa	✓		

FAÇANES

Zona Pluviomètrica ⁽⁵⁾ Taula 5		II	III	✓	IV	V	Grau d'impermeabilitat ⁽⁷⁾	3	
Zona eòlica	Tot Catalunya és zona eòlica C								✓
Altura de coronació de la façana sobre el terreny (m)	≤ 15	✓	16-40		41-100				
Classe d'entorn ⁽⁶⁾ Taula 6	E0				E1	✓			

COBERTES

Les condicions de les solucions constructives disposaran dels elements relacionats a l'apartat 2.4.2 del DB HS 1	✓
--	---

Els punts singulars dels murs, terres, façanes i cobertes es resoldran d'acord a les condicions dels apartats 2.1.3, 2.2.3, 2.3.3, 2.4.4 del DB HS 1 respectivament.

✓

Ref. del projecte: 556 - Centre Cívic / Hotel entitat⁺**HS 2 RECOLLIDA I EVACUACIÓ DE RESIDUS**

Per al dimensionament i ubicació dels elements veure fitxa DB HS 2

Exigències bàsiques HS 2: Recollida i evacuació de residus (art.13.2 Part I CTE)

"Els edificis disposaran d'espais i mitjans per extreure els residus ordinaris generats en ells d'acord amb el sistema públic de recollida, de manera que es faciliti l'adequada separació en origen dels esmentats residus, la recollida selectiva dels mateixos i la seva posterior gestió."

Edificis d'habitatges	Espais comuns de l'edifici		Interior de l'habitatge	
	En funció del sistema de recollida municipal →	Previsió de magatzem o espai de reserva	Espai d'emmagatzematge immediat	
	Porta a porta	L'edifici disposa d'un magatzem de contenidors	Els habitatges disposen en el seu interior d'espais per emmagatzemar les cinc fraccions dels residus ordinaris.	
	Contenidors de la brossa al carrer	L'edifici té un espai de reserva		
Edificis d'altres usos	S'aporta estudi específic adoptant criteris anàlegs als establerts en el DB HS 2			✓

Ref. del projecte: 556 - Centre Cívic / Hotel entitats a Arenys de Munt

HS 3 QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR**Exigències bàsiques HS 3: Qualitat de l'aire interior (art.13.3 Part I CTE)**

"Els edificis disposaran de mitjans perquè els seus recintes es puguin ventilar adequadament, eliminant els contaminants que es produeixen de manera habitual durant l'ús normal dels edificis, de forma que s'aporti un cabal suficient d'aire exterior i es garanteixi l'extracció i expulsió de l'aire viciat pels contaminants.

Per tal de limitar el risc de contaminació de l'aire interior dels edificis i de l'entorn exterior de façanes i patis, l'evacuació dels productes de la combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà, amb caràcter general, per la coberta de l'edifici, amb independència del tipus de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques."

I. VENTILACIÓ:

HABITATGES (Locals habitables) ⁽¹⁾	<p>Ventilació general ⁽²⁾ sistema: híbrid, o bé mecànic</p> <p>Àmbit: Conjunt de l'habitatge (locals habitables)</p> <ul style="list-style-type: none"> - S'aportará un cabal d'aire exterior suficient per assolir que en cada local la concentració mitja anual de CO₂ sigui < 900 ppm i que l'acumulat anual de CO₂ que excedeixi 1.600 ppm sigui < 500.000 ppm·h, en ambdós casos amb les condicions de disseny de l'Apèndix C ⁽³⁾ del DB HS3. - El cabal d'aire exterior aportat serà suficient per a eliminar els contaminants no directament relacionats amb la presència humana. Aquesta condició es considera satisfeta amb l'establiment d'un cabal mínim d'1,5 l/s per local habitable en els períodes de no ocupació. <p>Les dues condicions anteriors es consideren satisfetes establint una ventilació de cabal constant amb els valors de la Taula 2.1 (cabals mínims en funció del nombre de dormitoris (D) de l'habitatge).</p> <p>Taula 2.1 DB HS 3 Cabals mínims per a ventilació de cabal constant en locals habitables</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Cabals mínims ⁽⁴⁾</th> <th colspan="3">Habitatge amb:</th> </tr> <tr> <th>0 - 1 D</th> <th>2 D</th> <th>≥ 3 D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Admissió d'aire des de l'espai exterior ⁽⁵⁾</td> <td>Dormitoris - 1 de principal:</td> <td>8 l/s</td> <td>8 l/s</td> <td>8 l/s</td> </tr> <tr> <td>- altres dormitoris:</td> <td>-</td> <td>4 l/s</td> <td>4 l/s</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Sales d'estar i menjadors:</td> <td>6 l/s</td> <td>8 l/s</td> <td>10 l/s</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Extracció d'aire viciat ⁽⁶⁾</td> <td>Locals humits Mínim per local:</td> <td>6 l/s</td> <td>7 l/s</td> <td>8 l/s</td> </tr> <tr> <td>Habitatge Mínim en total:</td> <td>12 l/s</td> <td>24 l/s</td> <td>33 l/s</td> </tr> </tbody> </table> <p>(L'Apèndix C del DB HS 3 determina un escenari de funcionament teòric de l'habitatge per tal que es pugui complir l'exigència de forma alternativa als valors de la Taula.)</p> <p>Ventilació addicional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es disposarà d'un sistema que permeti extreure els contaminants que es produeixen durant l'ús de l'aparell de cocció de la cuina, de forma independent de la ventilació general dels locals habitables. <p>Àmbit: Cuina Cabal mínim de 50 l/s: Extracció mecànica de bafs i contaminants de la cocció ⁽⁶⁾⁽⁷⁾</p> <p>Ventilació complementària</p> <p>Àmbit: Sala d'estar, menjador, dormitori i cuina. Elements: Finestres o portes exteriors practicables ⁽⁵⁾</p> <p>Superfície practicable ≥ 1/20 de la superfície útil de l'estança.</p>	Cabals mínims ⁽⁴⁾		Habitatge amb:			0 - 1 D	2 D	≥ 3 D	Admissió d'aire des de l'espai exterior ⁽⁵⁾	Dormitoris - 1 de principal:	8 l/s	8 l/s	8 l/s	- altres dormitoris:	-	4 l/s	4 l/s	Sales d'estar i menjadors:		6 l/s	8 l/s	10 l/s	Extracció d'aire viciat ⁽⁶⁾	Locals humits Mínim per local:	6 l/s	7 l/s	8 l/s	Habitatge Mínim en total:	12 l/s	24 l/s	33 l/s	<input checked="" type="checkbox"/>
Cabals mínims ⁽⁴⁾				Habitatge amb:																													
		0 - 1 D	2 D	≥ 3 D																													
Admissió d'aire des de l'espai exterior ⁽⁵⁾	Dormitoris - 1 de principal:	8 l/s	8 l/s	8 l/s																													
	- altres dormitoris:	-	4 l/s	4 l/s																													
Sales d'estar i menjadors:		6 l/s	8 l/s	10 l/s																													
Extracció d'aire viciat ⁽⁶⁾	Locals humits Mínim per local:	6 l/s	7 l/s	8 l/s																													
	Habitatge Mínim en total:	12 l/s	24 l/s	33 l/s																													
Locals no habitables - Magatzem de residus - Trasters - Aparcaments	<ul style="list-style-type: none"> - L'aportació de cabal d'aire exterior serà suficient per a eliminar els contaminants propis de l'ús de cada local (humitats, olors, compostos orgànics i, en els aparcaments, monòxid de carboni i òxids de nitrogen). <p>El sistema de ventilació serà capaç d'establir, almenys, els cabals de la Taula 2.2 mitjançant una ventilació de cabal constant o variable ⁽⁸⁾:</p> <p>Taula 2.2 DB HS 3 Cabals de ventilació mínims en locals no habitables</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cabal mínim:</th> <th><input type="checkbox"/> MAGATZEM DE RESIDUS En edificis d'habitatge ⁽⁹⁾</th> <th><input checked="" type="checkbox"/> TRASTERS En edificis d'habitatge</th> <th><input type="checkbox"/> APARCAMENTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>10 l/s m²</td> <td>0,7 l/s m²</td> <td>120 l/s plaça</td> </tr> <tr> <td>Sistema de ventilació: ⁽⁵⁾⁽⁶⁾</td> <td>Natural, Híbrid, o bé Mecànic</td> <td>Natural, Híbrid, o bé Mecànic</td> <td>Natural, o bé Mecànic</td> </tr> </tbody> </table>	Cabal mínim:	<input type="checkbox"/> MAGATZEM DE RESIDUS En edificis d'habitatge ⁽⁹⁾	<input checked="" type="checkbox"/> TRASTERS En edificis d'habitatge	<input type="checkbox"/> APARCAMENTS		10 l/s m²	0,7 l/s m²	120 l/s plaça	Sistema de ventilació: ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	Natural, Híbrid, o bé Mecànic	Natural, Híbrid, o bé Mecànic	Natural, o bé Mecànic	<input checked="" type="checkbox"/>																			
Cabal mínim:	<input type="checkbox"/> MAGATZEM DE RESIDUS En edificis d'habitatge ⁽⁹⁾	<input checked="" type="checkbox"/> TRASTERS En edificis d'habitatge	<input type="checkbox"/> APARCAMENTS																														
	10 l/s m²	0,7 l/s m²	120 l/s plaça																														
Sistema de ventilació: ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	Natural, Híbrid, o bé Mecànic	Natural, Híbrid, o bé Mecànic	Natural, o bé Mecànic																														
Locals d'altres tipus	- Cal observar les condicions establertes pel RITE.	<input checked="" type="checkbox"/>																															

II. EVACUACIÓ DELS PRODUCTES DE LA COMBUSTIÓ DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMiques, exigències:Es produirà amb caràcter general per la coberta de l'edifici i d'acord a la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques ⁽¹⁰⁾

notes:

- (1) Es consideren locals habitables: habitacions i estances (dormitoris, menjadors, biblioteques, sales d'estar, etc.), cuines, cambres higièniques, passadissos i distribuïdors interiors.
- (2) Sistema de ventilació general: l'aire circularà des dels locals secs (obertures d'admissió) als humits (obertures d'extracció).
- (3) *Apèndix C: Condicions de disseny per a la determinació del cabal de ventilació dels locals habitables dels habitatges.*
- (4) Criteris per a l'aplicació de la Taula 2.1: *Cabals mínims per a ventilació de cabal constant en locals habitables.*
 - Locals secs:** p.e: dormitoris, sales d'estar i menjadors.
 - Per als locals no recollits a la Taula amb usos semblants a sales d'estar i menjadors (p.e: sala de jocs, despatxos...), els cabals de ventilació s'assimilaran als de sales d'estar i menjadors.
 - Als locals secs destinats a varis usos se'ls aplicarà el cabal corresponent a l'ús pel qual resulti un major cabal de ventilació.
 - Locals humits:** p.e: cambres higièniques i cuines.
 - Quan en un mateix local es donin usos propis de local sec i humit, cada zona haurà de dotar-se amb el seu cabal corresponent.

Pel que fa als valors de cabals d'admissió i extracció, es recorda, que una vegada assignats els valors mínims de la Taula caldrà ajustar-los per tal de garantir l'equilibri de cabals.
- (5) En general, les característiques dels espais exteriors venen definides per les normatives d'habitabilitat d'àmbit català o bé municipal. En absència d'aquestes, les condicions dels espais exteriors, a aquests efectes, seran les definides en el DB HS 3, apartat 3.2.1:
 - Els espais exteriors i els patis han de permetre que en la seva planta es pugui inscriure un cercle de diàmetre $D \geq H/3$, sent H l'altura del tancament més baix dels que els delimiten i $D \geq 3$ m.
- (6) **L'expulsió de l'aire viciat** s'ha de fer al final del conducte d'extracció, després de l'aspirador:
 - Per sobre de la coberta de l'edifici si es tracta d'un sistema híbrid: 1 m com a mínim; 2 m si és transitable; superar l'altura de qualsevol obstacle que estigui a una distància entre 2 i 10 m de l'expulsió i/o 1,3 vegades l'altura de qualsevol obstacle que estigui a una distància ≤ 2 m.
 - Separada: 3 m com a mínim de qualsevol element d'entrada d'aire (obertura d'admissió, porta exterior o finestra, boca d'admissió) i de qualsevol punt on hi puguin haver persones de forma habitual.
- (7) L'apartat 3.1.1.3 del CTE DB HS 3 permet fer l'extracció mecànica de l'aparell de coccio amb conductes individuals o col·lectius i el D.141/2012 *Condicions mínimes d'habitabilitat* estableix que l'extracció de les cuines es farà amb conductes fins a la coberta de l'edifici.
- (8) La ventilació de cabal variable estarà controlada mitjançant detectors de presència, detectors de contaminants, programació temporal o un altre tipus de sistema.
- (9) Si en el projecte només es contempla l'espai de reserva per al magatzem de residus, caldria tenir en compte la previsió del sistema de ventilació.
- (10) **Reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques:** Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, RITE (RD. 1027/2007), Reglament de combustibles gasosos (RD. 919/2006) i algunes Ordenances municipals.

Ref. del projecte: 556 - Centre Cívic / Hotel entitat

HS 4 SUBMINISTRAMENT D'AIGUA				
Exigències bàsiques HS 4 Subministrament d'aigua (art. 13.4 Part I CTE)				
"Els edificis disposaran de mitjans adequats per subministrar a l'equipament higiènic previst d'aigua apta per al consum de forma sostenible, aportant cabals suficient 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. 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."				
PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ	Qualitat de l'aigua	<ul style="list-style-type: none"> → L'aigua de la instal·lació complirà els paràmetres de la legislació vigent per a aigua de consum humà. → Els materials de la instal·lació garantirán la qualitat de l'aigua subministrada, la seva compatibilitat amb el tipus d'aigua i amb els diferents elements de la instal·lació a més de no disminuir la vida útil de la instal·lació. → El disseny de la instal·lació de subministrament d'aigua evitarà el desenvolupament de gèrmens patògens. 	✓	
	Protecció contra retorns	Sistemes antiretorn:	→ Se'n disposaran per tal d'evitar la inversió del sentit del flux de l'aigua	✓
		S'establiran discontinuïtats entre:	<ul style="list-style-type: none"> → Instal·lacions de subministrament d'aigua i altres instal·lacions d'aigua amb diferent origen que no sigui la xarxa pública → Instal·lacions de subministrament d'aigua i instal·lacions d'evacuació → Instal·lacions de subministrament d'aigua i l'arribada de l'aigua als aparells i equips de la instal·lació 	✓
		Buidat de la xarxa:	→ Qualsevol tram de la xarxa s'ha de poder buidar pel que els sistemes antiretorn es combinaran amb les claus de buidat	✓
	Condicions mínimes de subministrament als punts de consum	Cabals instantanis mínims:	Aigua Freda	✓
			<ul style="list-style-type: none"> q ≥ 0,04l/s → urinari amb cisterna q ≥ 0,05l/s → "pileta" de rentamans q ≥ 0,10l/s → rentamans, bidet, inodor q ≥ 0,15l/s → urinari temporitzat, rentavaixelles, aixeta aïllada q ≥ 0,20l/s → dutxa, banyera < 1,40m, aigüera i rentadora domèstica, safareig, aixeta garatge, abocador q ≥ 0,25l/s → rentavaixelles industrial (20 serveis) q ≥ 0,30l/s → banyera ≥ 1,40m, aigüera no domèstica q ≥ 0,60l/s → rentadora industrial (8kg) 	
			Aigua Calenta (ACS)	
<ul style="list-style-type: none"> q ≥ 0,03l/s → "pileta de rentamans q ≥ 0,065l/s → rentamans, bidet q ≥ 0,10l/s → dutxa, aigüera i rentadora domèstica, safareig, aixeta aïllada q ≥ 0,15l/s → banyera < 1,40m rentadora domèstica q ≥ 0,20l/s → banyera ≥ 1,40m, aigüera no domèstica, rentavaixelles industrial (20 serveis) q ≥ 0,40l/s → rentadora industrial (8kg) 				
	Pressió:	<ul style="list-style-type: none"> → Pressió mínima: Aixetes, en general → P ≥ 100kPa Escalfadors i fluxors → P ≥ 150kPa → Pressió màxima: Qualsevol punt de consum → P ≤ 500kPa 		
	Temperatura d'ACS:	→ Estarà compresa entre 50°C i 65°C (No és d'aplicació a les instal·lacions d'ús exclusiu habitatge)		
Manteniment	Dimensions dels locals	→ Els locals on s'instal·lin equips i elements de la instal·lació que requereixin manteniment tindran les dimensions adequades per poder realitzar-lo correctament. (No és d'aplicació als habitatges unifamiliars aïllats o adossats)	✓	
	Accessibilitat de la instal·lació	→ Per tal de garantir el manteniment i reparació de la instal·lació, les canonades estaran a la vista, s'ubicaran en forats o "patinets" registrables, o bé disposaran d'arquetes o registres. (Si és possible també s'aplicarà a les instal·lacions particulars)	✓	
SENYALITZACIÓ	Aigua no apta per al consum	Identificació	→ Es senyalitzaran de forma fàcil i inequívoca les canonades, els punts terminals i les aixetes de les instal·lacions que subministren aigua no apta per al consum.	
ESTALVI D'AIGUA	Paràmetres a considerar	Comptatge	→ Cal disposar d'un comptador d'aigua freda i d'aigua calenta per a cada unitat de consum individualitzable.	
		Xarxa de retorn d'ACS	→ La instal·lació d'ACS disposarà d'una xarxa de retorn quan des del punt de producció fins al punt de consum més allunyat la longitud de la canonada sigui > 15m	
		Dispositius d'estalvi d'aigua	→ A les cambres humides dels edificis o zones de pública concurrència les aixetes dels rentamans i les cisternes dels inodors en disposaran.	

Ref. del projecte: 556 - Centre Cívic / Hotel entitat⁺**HS 5 EVACUACIÓ D'AIGÜES****Exigències bàsiques HS 5 Evacuació d'aigües (art. 13.5 Part I CTE)**

"Els edificis disposaran de mitjans adequats per a extreure les aigües residuals generades en ells de forma independent o conjunta amb les precipitacions atmosfèriques i amb els escorrentius".

PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ	Objecte		
		→ La instal·lació evacuarà únicament les aigües residuals i pluvials, no podent-se utilitzar per a l'evacuació d'altre tipus de residus. → S'evitarà el pas d'aires mefítics als locals ocupats mitjançant la utilització de tancaments hidràulics.	✓
	Ventilació	→ Es disposarà de sistema de ventilació que permeti l'evacuació dels gasos mefítics i garanteixi el correcte funcionament dels tancaments hidràulics.	✓
	Traçat	→ El traçat de les canonades serà el més senzill possible, amb distàncies i pendents que facilitin l'evacuació dels residus i seran autonetejables. S'evitarà la retenció d'aigües en el seu interior.	✓
	Dimensionat	→ Els diàmetres de les canonades seran els adients per a transportar els cabals previsibles en condicions segures.	✓
	Manteniment	→ Les xarxes de canonades es dissenyaran de forma que siguin accessibles per al seu manteniment i reparació, per a la qual cosa han de disposar-se a la vista o allotjades en forats o "patinets" registrables, o bé disposaran arquetes o registres.	✓

Fitxa compliment DB-HS1 –
Protecció contra la humitat façana
tipus 1

ÀMBIT D'APLICACIÓ (art. 2 de la Part I del CTE)

Façanes	✓
Mitgeres descobertes	

DEFINICIÓ DEL GRAU D'IMPERMEABILITAT DE LES FAÇANES

Zona Pluviomètrica Taula 5	II	III	✓	IV	V	Grau d'impermeabilitat	
Zona eòlica	Tot Catalunya és zona eòlica C						✓
Altura de coronació de la façana sobre el terreny (m)	≤ 15	✓	16-40	41-100			
Classe d'entorn Taula 6			E0	E1	✓		
						3	

CONDICIONS DE LES SOLUCIONS CONSTRUCTIVES

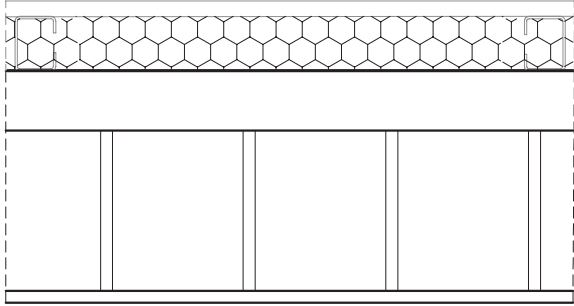
FAÇANA CARA VISTA	Amb cambra d'aire	Ventilada	Grau ≤ 5	B3+C1		
		No ventilada	Grau ≤ 2	B1+C1+J1+N1	C1+H1+J2+N2	
			Grau ≤ 3	B1+C1+H1+J2+N2	B2+C1+J1+N1	
			Grau ≤ 4	B2+C1+H1+J2+N2		
			Grau ≤ 5	B3+C1		
	Sense cambra d'aire	Grau ≤ 2	B1+C1+J1+N1	C1+H1+J2+N2		
		Grau ≤ 3	B1+C1+H1+J2+N2			
		Grau ≤ 5	B3+C1			
FAÇANA AMB REVESTIMENT CONTINU	Amb cambra d'aire	Ventilada	Grau ≤ 5	B3+C1		
		No ventilada	aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	Grau ≤ 4	R1+B2+C1	
			Grau ≤ 5	B3+C1		
			aïllament situat a la cambra d'aire	Grau ≤ 4	R1+B2+C1	✓
			Grau ≤ 5	B3+C1		
		Sense cambra d'aire	aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	Grau ≤ 4	R1+B2+C1	
	Grau ≤ 5		R3+C1			
	aïllament a l'interior del full principal		Grau ≤ 2	R1+C1		
	Grau ≤ 3		R1+B1+C1			
	Grau ≤ 5	R3+C1	B3+C1			
FAÇANA AMB REVESTIMENT DISCONTINU	Amb cambra d'aire	Ventilada	aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	Grau ≤ 5	B3+C1	
		No ventilada	aïllament situat a la cambra d'aire	Grau ≤ 4	R2+C1	
			Grau ≤ 5	R3+C1	R2+B1+C1	B3+C1
			Grau ≤ 4	R1+B2+C1		
		Grau ≤ 5	R2+B1+C1			
	Sense cambra d'aire	Grau ≤ 5	R3+C1	R2+B1+C1	B3+C1	

CONDICIONS DELS PUNTS SINGULARS

Les característiques dels punts singulars de les façanes es correspondran amb les especificacions de l'apartat 2.3.3 del DB HS 1 i es reflecteixen als plànols, amidaments o plec de condicions segons correspongui.	✓
--	---

FITXA DB HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT DE LA HUMITAT

Disseny de façanes

Façana amb revestiment continu amb cambra d'aire no ventilada aïllament situat a l'interior del full principal	R1+B2+C1	Grau d'impermeabilització ≤ 4
	R1 Revestiment exterior de resistència mitja a la filtració - Revestiment continu: Gruix entre 10-15mm o acabat amb una capa plàstica prima Adherència al suport suficient per garantir la seva estabilitat Permeabilitat al vapor suficient per evitar el seu deteriorament com a conseqüència d'una acumulació de vapor entre ell i el full principal Adaptació als moviments del suport i comportament acceptable enfront a la fissuració	<input checked="" type="checkbox"/>
	C1 Full principal: fàbrica presa amb morter. La fàbrica pot ser dels tipus següents: - Fàbrica de mig peu de maó ceràmic La succió del maó ha de ser $\leq 0,45 \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ - Fàbrica de bloc ceràmic de 12 cm de gruix. - Fàbrica de bloc de formigó de 12 cm de gruix mínim El bloc de formigó ha de ser tractat a l'autoclau o tenir una absorció $\leq 0,32 \text{ g}/\text{cm}^3$. En el cas de blocs de formigó vistos, el valor mig del coeficient de succió dels blocs ha de ser $\leq 5 \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ per a un temps de 10 min i el valor individual del coeficient ha de ser $\leq 7 \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ - Fàbrica de pedra natural de 12 cm de gruix mínim.	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
B2 Barrera contra la penetració d'aigua de resistència alta a la filtració - Cambra d'aire sense ventilar i aïllament no hidròfil col·locat a la cara interior del full principal, situant-se la cambra per l'exterior de l'aïllament - Aïllament no hidròfil col·locat a la cara interior de la cambra d'aire		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Fitxa compliment DB-HS1 –
Protecció contra la humitat façana
tipus 2

ÀMBIT D'APLICACIÓ (art. 2 de la Part I del CTE)

Façanes	✓
Mitgeres descobertes	

DEFINICIÓ DEL GRAU D'IMPERMEABILITAT DE LES FAÇANES

Zona Pluviomètrica Taula 5	II	III	✓	IV	V	Grau d'impermeabilitat	
Zona eòlica	Tot Catalunya és zona eòlica C						✓
Altura de coronació de la façana sobre el terreny (m)	≤ 15	✓	16-40	41-100			
Classe d'entorn Taula 6			E0	E1	✓		
						3	

CONDICIONS DE LES SOLUCIONS CONSTRUCTIVES

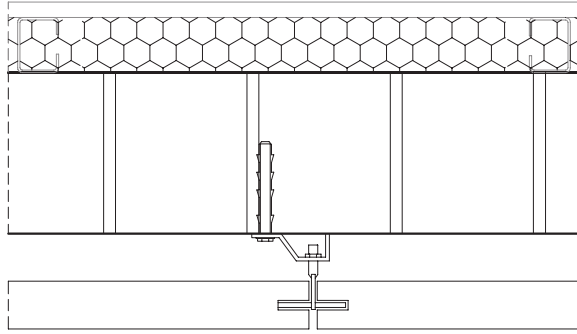
FAÇANA CARA VISTA	Amb cambra d'aire	Ventilada	Grau ≤ 5	B3+C1		
		No ventilada	Grau ≤ 2	B1+C1+J1+N1	C1+H1+J2+N2	
			Grau ≤ 3	B1+C1+H1+J2+N2	B2+C1+J1+N1	
			Grau ≤ 4	B2+C1+H1+J2+N2		
	Sense cambra d'aire	Grau ≤ 5	B3+C1			
		Grau ≤ 2	B1+C1+J1+N1	C1+H1+J2+N2		
		Grau ≤ 3	B1+C1+H1+J2+N2			
		Grau ≤ 5	B3+C1			
FAÇANA AMB REVESTIMENT CONTINU	Amb cambra d'aire	Ventilada	Grau ≤ 5	B3+C1		
		No ventilada	Grau ≤ 4	R1+B2+C1		
			Grau ≤ 5	B3+C1		
			Grau ≤ 4	R1+B2+C1		
	Sense cambra d'aire	Grau ≤ 5	B3+C1			
		Grau ≤ 4	R1+B2+C1			
		Grau ≤ 5	R3+C1			
		Grau ≤ 2	R1+C1			
		Grau ≤ 3	R1+B1+C1			
		Grau ≤ 5	R3+C1	B3+C1		
FAÇANA AMB REVESTIMENT DISCONTINU	Amb cambra d'aire	Ventilada	Grau ≤ 5	B3+C1		
		No ventilada	Grau ≤ 4	R2+C1	✓	
			Grau ≤ 5	R3+C1	R2+B1+C1	B3+C1
			Grau ≤ 4	R1+B2+C1		
	Sense cambra d'aire	Grau ≤ 5	R2+B1+C1			
		Grau ≤ 4	R1+B2+C1			
		Grau ≤ 5	R2+B1+C1	B3+C1		

CONDICIONS DELS PUNTS SINGULARS

Les característiques dels punts singulars de les façanes es correspondran amb les especificacions de l'apartat 2.3.3 del DB HS 1 i es reflecteixen als plànols, amidaments o plec de condicions segons correspongui.	✓
--	---

FITXA DB HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT DE LA HUMITAT

Disseny de façanes

Façana amb revestiment discontinu amb cambra d'aire ventilada aïllament situat a l'interior del full principal	R2+C1	Grau d'impermeabilització ≤ 4
	<p style="text-align: center;">R2</p> <p style="text-align: center;">Revestiment exterior de resistència alta a la filtració</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revestiment discontinu rígid fixat mecànicament de les següents característiques: <ul style="list-style-type: none"> - Fixació al suport suficient per garantir la seva estabilitat - Disposició a la cara exterior del full principal d'un arrebossat de morter - Adaptació als moviments del suport <p style="text-align: center;">C1</p> <p style="text-align: center;">Full principal: fàbrica presa amb morter. La fàbrica pot ser dels tipus següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fàbrica de mig peu de maó ceràmic La succió del maó ha de ser $\leq 0,45 \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ - Fàbrica de bloc ceràmic de 12 cm de gruix. - Fàbrica de bloc de formigó de 12 cm de gruix mínim El bloc de formigó ha de ser tractat a l'autoclau o tenir una absorció $\leq 0,32 \text{ g}/\text{cm}^3$. En el cas de blocs de formigó vistos, el valor mig del coeficient de succió dels blocs ha de ser $\leq 5 \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ per a un temps de 10 min i el valor individual del coeficient ha de ser $\leq 7 \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ - Fàbrica de pedra natural de 12 cm de gruix mínim. 	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black; background-color: #ccc;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black; background-color: #ccc; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">✓</div> <div style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black; background-color: #ccc;"></div> </div>

Fitxa compliment HE- 3. II·luminació

Referència de projecte: 556 - Reforma d'edifici per a Centre Cívic / Hotel d'Entitats a Arenys de Munt

TIPUS D'INTERVENCIÓ (*)

- Edifici de nova construcció
- Intervenció en edificis existents
 - canvi d'ús característic de l'edifici
 - canvis d'activitat en una zona de l'edifici que impliqui un valor més baix del VEEL límit, respecte al de l'activitat inicial → adequació de la instal·lació d'aquesta zona
 - intervencions en edificis amb una superfície útil total final > 1.000m² (inclou les parts ampliadess, si s'escau), en la que es renovi més del 25% de la superfície il·luminada → d'aplicació en l'àmbit del projecte
 - altres intervencions en les que es renovi o amplii una part de la instal·lació: → s'adequarà la part de la instal·lació renovada o ampliada per tal de que es compleixin els valors de VEEL límit en funció de l'activitat quan la renovació afecti a zones de l'edifici per a les que s'estableixi la obligatorietat de sistemes de control o regulació, se'n disposarà.

EXIGÈNCIES

VEEI valor d'eficiència energètica de la instal·lació (W/m²)

Es garantiran els **valors límits** fixats a continuació en funció de l'ús de cada zona:

(el valor inclou la il·luminació general i la d'accent, exclou la d'il·luminació d'aparadors i zones d'exposició)

<input type="checkbox"/> administratiu en general		<input type="checkbox"/> estacions de transport ⁽⁶⁾	
<input type="checkbox"/> andanes d'estacions de transport	3	<input type="checkbox"/> supermercats, hipermercats i grans magatzems	5
<input type="checkbox"/> pavellons d'exposicions o fires		<input type="checkbox"/> biblioteques, museus i galeries d'art	
<input type="checkbox"/> sales de diagnòstic ⁽¹⁾	3,5	<input checked="" type="checkbox"/> zones comunes en edificis no residencials	6
<input checked="" type="checkbox"/> aules i laboratoris ⁽²⁾		<input type="checkbox"/> centres comercials (s'exclou les botigues) ⁽⁷⁾	
<input type="checkbox"/> habitacions d'hospital ⁽³⁾		<input type="checkbox"/> hosteleria i restauració ⁽⁸⁾	
<input checked="" type="checkbox"/> recintes interiors no descrits en aquest llistat		<input type="checkbox"/> religions en general	
<input type="checkbox"/> zones comunes ⁽⁴⁾	4	<input checked="" type="checkbox"/> sales d'actes, auditoris i sales d'ús múltiple i convencions; sales d'oci o espectacle, sales de reunions i sales de conferències ⁽⁹⁾	8
<input type="checkbox"/> magatzems, arxius, sales tècniques i cuines		<input type="checkbox"/> botigues i petit comerç	
<input type="checkbox"/> aparcaments		<input type="checkbox"/> habitacions d'hotels, hostals, etc.	10
<input type="checkbox"/> espais esportius ⁽⁵⁾		<input type="checkbox"/> locals amb nivell d'il·luminació > 600 lux	2,5

Potència instal·lada a l'edifici (W/m²)

En funció de l'ús de l'edifici, la potència instal·lada en il·luminació (làmpares + equips auxiliars) **no superarà** els següents valors:

<input type="checkbox"/> comercial		<input type="checkbox"/> aparcament	5	<input type="checkbox"/> restauració	18
<input type="checkbox"/> docent	15	<input type="checkbox"/> administratiu	12	<input checked="" type="checkbox"/> altres	10
<input type="checkbox"/> hospitalari		<input type="checkbox"/> residencial públic		<input type="checkbox"/> edificis amb nivell d'il·luminació >600 lux	25
<input checked="" type="checkbox"/> auditoris, teatres, cinemes					

Sistemes de control i regulació

Per a **cada zona** es disposarà de:

- un sistema d'encesa i apagada manual, a manca d'un altre sistema de control (no s'accepta com a únic sistema de control l'encesa i apagada des del quadre elèctric)
- un sistema d'encesa per horari centralitzat a cada quadre elèctric

Per a **zones d'ús esporàdic**:

- el control d'encesa i apagada s'haurà de fer per sistema de control de presència temporitzat, o bé polsador temporitzat

Per a **zones amb aprofitament de la llum natural (**)**:

- s'instal·laran sistemes que regulin el nivell d'il·luminació en funció de l'aportació de llum natural:
 - o en les lluminàries situades sota una llumerna
 - o en les lluminàries d'habitacions de menys de 6m de profunditat
 - o en les dues primeres línies paral·leles de lluminàries situades a una distància < 5m de la finestra

(*) **S'exclouen de l'àmbit d'aplicació general: interiors dels habitatges;** construccions provisionals amb un període d'utilització previst ≤2 anys; edificis industrials, de la defensa i agrícoles o parts dels mateixos; edificis aïllats amb sup. útil total <50m²; edificis històrics protegits; enllumenats d'emergència

(**) D'aplicació en zones amb tancaments de vidre a l'exterior o a patis/atris i on es donin unes determinades relacions entre l'edifici projectat, l'obstacle exterior, la superfície vidrada d'entrada de llum i les superfícies interiors del local (veure DB HE-3 art. 2.3b).

S'exclouen de l'aplicació d'aquest punt (aprofitament de la llum natural): zones comunes d'edificis no residencials; habitacions d'hospital; habitacions d'hotels, hostals, etc.; botigues i petit comerç

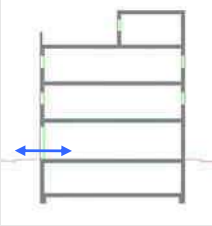
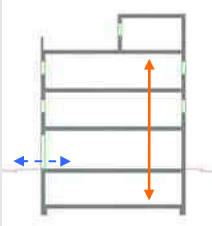
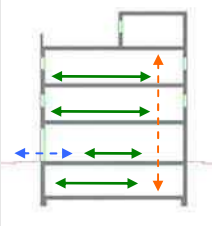
Notes

- (1) Inclou la instal·lació d'*il·luminació general* de sales tals com sales d'examen general, sales d'emergència, sales d'escàner i radiologia, sales d'examen ocular i auditiu i sales de tractament. Queden exclosos locals tals com sales d'operació, quiròfans, unitats de cures intensives, dentista, sales de descontaminació, sales d'autòpsies i mortuoris i altres sales que, per la seva activitat, es puguin considerar com a sales especials.
- (2) Inclou la instal·lació d'il·luminació de l'aula i les pissarres de les aules d'ensenyament, aules de pràctica d'ordinador, música, laboratoris de llenguatge, aules de dibuix tècnic, aules de pràctiques i laboratoris, manualitats, tallers d'ensenyament i aules d'art, aules de preparació i tallers, aules comuns d'estudi i aules de reunió, aules de classes nocturnes i educació d'adults, sales de lectura, llars d'infants, sales de joc de llars d'infants i sala de manualitats.
- (3) Inclou la instal·lació d'il·luminació interior de l'habitació i el bany, formada per la il·luminació general, il·luminació de lectura i il·luminació per a exàmens simples.
- (4) Espais utilitzats per qualsevol persona o usuari tals com rebedors, vestíbuls, passadissos, escales, espais de trànsit de persones, lavabos públics, etc.
- (5) Inclou les instal·lacions d'il·luminació del terreny de joc i de les grades d'espais esportius, tant per a activitats d'entrenament com de competició, però no inclou les instal·lacions d'il·luminació necessàries per a les retransmissions televisades. Les grades seran assimilables a zones comunes.
- (6) Espais destinats al trànsit de viatgers tals com rebedors de terminals, sales d'arribades i sortides de passatgers, sales de recollida d'equipatges, àrees de connexió, d'ascensors, "àrees de mostradores de taquillas", facturació i informació, àrees d'espera, sales de consigna, etc.
- (7) Inclou la instal·lació d'il·luminació general i il·luminació d'accent del rebedor, recepció, passadissos, escales, vestuaris i lavabos dels centres comercials.
- (8) Inclou els espais destinats a les activitats pròpies dels serveis al públic tals com rebedor, recepció, restaurant, bar, menjador, auto-servei o buffet, passadissos, escales, vestuaris, serveis, lavabos, etc.
- (9) Inclou la instal·lació d'il·luminació general i il·luminació d'accent. En el cas de cinemes, teatres, sales de concerts, etc. s'exclou la il·luminació amb finalitats d'espectacle, incloent la representació i l'escenari.

Fitxa compliment DB SUA i decret
d'accessibilitat

D. 135/1995 Codi d'accessibilitat

CTE DB SUA: SUA-9 Accessibilitat

<p>ACCESSIBILITAT EXTERIOR</p>  <p>Comunicació de l'edificació amb: - via pública - zones comunes ext, elements annexos.</p>	<p>EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE</p> <p>Edificis o establiments d'ús públic:</p> <p>→ Itinerari adaptat o practicable <input checked="" type="checkbox"/> * segons ús de l'edifici → taula d'usos públics</p> <p>Edificis o establiments d'ús privat:</p> <p>→ Itinerari practicable <input type="checkbox"/> * edificis ≥ PB + 2PP * edificis amb obligatorietat de col·locació d'ascensor</p> <p>→ Itinerari adaptat <input type="checkbox"/> * edificis amb habitatges adaptats</p>	<p>EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE</p> <p>→ Itinerari accessible per a tots els edificis <input checked="" type="checkbox"/> (s'exclouen els habitatges unifamiliars aïllats i adossats sense elements comuns)</p>
<p>ACCESSIBILITAT VERTICAL</p> <p>Mobilitat entre plantes (necessitat d'ascensor o previsió del mateix)</p>  <p>Comunicació de les entitats amb: - planta accés (via pública) - espais, instal·lacions i dependències d'ús comunitari</p>	<p>EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE</p> <p>Edificis o establiments d'ús públic:</p> <p>→ Itinerari adaptat o practicable <input checked="" type="checkbox"/> * segons ús de l'edifici → taula d'usos públics</p> <p>Edificis o establiments d'ús privat:</p> <p>→ Itinerari practicable: <input type="checkbox"/> * edificis ≥ PB + 2PP que no disposin d'ascensor * edificis amb obligatorietat de col·locació d'ascensor * aparcaments > 40places</p>	<p>EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE</p> <p>→ Itinerari accessible amb ascensor accessible o rampa accessible, en els següents supòsits: <input checked="" type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> * edificis > PB + 2PP * edificis / establiments amb Su > 200 m² (exclosa planta accés) * <u>plantes</u> amb zones d'ús públic amb Su > 100 m² * <u>plantes</u> amb elements accessibles
<p>ACCESSIBILITAT HORIZONTAL</p> <p>Mobilitat en una mateixa planta</p>  <p>Comunicació punt d'accés a la planta amb: - les entitats o espais - instal·lacions i dependències d'ús comunitari</p>	<p>EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE</p> <p>Edificis o establiments d'ús públic:</p> <p>→ Itinerari adaptat o practicable que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: <input checked="" type="checkbox"/> * elements adaptats → taula d'usos públics</p> <p>Edificis o establiments d'ús privat:</p> <p>→ Itinerari practicable que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: <input type="checkbox"/> * entitats o espais * dependències d'ús comunitari</p>	<p>EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE</p> <p>→ Itinerari accessible que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: <input checked="" type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> * zones d'ús públic * origen d'evacuació de les zones d'ús privat * tots els elements accessibles

Itineraris

ADAPTAT (D. 135/1995)

ACCESSIBLE (DB SUA)

PRACTICABLE (D. 135/1995)

<p>PARÀMETRES GENERALS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amplada: ≥ 0,90 m - Alçada: ≥ 2,10 m, lliure d'obstacles en tot el seu recorregut - Canvis de direcció: l'amplada de pas ha de permetre inscriure un Ø1,20 m - Espai lliure de gir a cada planta on es pugui inscriure un cercle de Ø1,50m. - Paviment: és no lliscant <input checked="" type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> - Amplada: ≥ 1,20 m S'admet estretaments puntuals: A ≥ 1,00m per a longitud ≤0,50m i separat 0,65m de canvis direcció/forats de pas - Alçada: ≥ 2,20 m en general (2,10m per a ús restringit) - Canvis de direcció: no es contempla (amplada pas 1,20 m) - Espai de gir: Ø ≥ 1,50 m (lliure d'obstacles) <ul style="list-style-type: none"> * al vestíbul d'entrada (o portal), * davant ascensors accessibles o espai per a previsió - Paviment: grau de lliscament segons ús i ubicació (SUA-1) <ul style="list-style-type: none"> * no conté elements ni peces soltes (graves i sorres) peluts-moqueles; encastats o fixats al terra * sols resistents a la deformació (permeten circulació i arrastrada d'elements pesats, cadires roda, etc, - Pendent: ≤ 4% (longitudinal) ≤ 2% (transversal) - Senyalització dels itineraris accessibles: mitjançant símbol internacional d'accessibilitat, SIA i fletxes direccionals, si es fa necessari en edificis d'ús privat quan hi hagi varis recorreguts alternatius. sempre en edificis d'ús públic - amb bandes de senyalització visuals i tàctil sempre en edificis d'ús públic per a l'itinerari accessible que comunica la via pública amb els punts d'atenció o "crida" accessibles. (característiques segons SUA-9 2.2)
---	---

<ul style="list-style-type: none"> - Amplada: ≥ 0,80 m (mesurada en el marc i aportada per 1 fulla) (en posició de màx. obertura → amplada lliure de pas reduït el gruix de la fulla ≥ 0,78 m) - Alçada: ≥ 2,00 m - Espai de gir: a les dues bandes d'una porta hi ha un espai horitzontal Ø1,20 m. (sense ser escombrat per l'obertura de la porta) - Mecanismes d'obertura i tancament: <ul style="list-style-type: none"> * altura de col·locació : 0,80m + 1,20m * funcionament a pressió o palanca i manobrables amb una sola ma, o bé són automàtics * distància del mecanisme d'obertura a cantonada ≥0,30m - Portes de vidre: <ul style="list-style-type: none"> * classificació a impacte, com a mínim, (3 - B/C - 3) * si no disposen d'elements que permetin la seva identificació (portes, marcs) es senyalitzaran segons apartat 1.4 (DB SUA-2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Amplada: ≥ 0,80 m - Alçada: ≥ 2,00 m - Espai lliure de gir: a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un cercle de Ø 1,20 m, sense ser escombrat per l'obertura de la porta. (S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor) - Manetes: s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.
---	---

<ul style="list-style-type: none"> - Amplada: ≥ 0,90 m - Alçada: ≥ 2,10 m, lliure d'obstacles en tot el seu recorregut - Canvis de direcció: l'amplada de pas ha de permetre inscriure un cercle de Ø 1,20 m. 	<ul style="list-style-type: none"> - Amplada: ≥ 0,80 m - Alçada: ≥ 2,00 m - Espai lliure de gir: a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un cercle de Ø 1,20 m, sense ser escombrat per l'obertura de la porta. (S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor) - Manetes: s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.
---	---

<p>PORTES garantiran</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amplada: ≥ 0,80 m les portes de 2 o més fulles, una d'elles serà ≥ 0,80 m - Alçada: ≥ 2,00 m - Espai lliure de gir: a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un Ø1,50 m. (sense ser escombrat per l'obertura de la porta). S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor - Manetes: s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca. - Portes de vidre: <ul style="list-style-type: none"> * tindran un sòcol inferior ≥ 0,30m d'alçada, llevat de que el vidre sigui de seguretat. * visualment tindran una franja horitzontal d'amplada ≥ 0,05 m, a 1,50 m d'alçada i amb marcat contrast de color. 	<ul style="list-style-type: none"> - Amplada: ≥ 0,80 m - Alçada: ≥ 2,00 m - Espai lliure de gir: a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un cercle de Ø 1,20 m, sense ser escombrat per l'obertura de la porta. (S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor) - Manetes: s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.
--	---

<ul style="list-style-type: none"> - Amplada: ≥ 0,80 m - Alçada: ≥ 2,00 m - Espai lliure de gir: a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un cercle de Ø 1,20 m, sense ser escombrat per l'obertura de la porta. (S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor) - Manetes: s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca. 	<ul style="list-style-type: none"> - Amplada: ≥ 0,80 m - Alçada: ≥ 2,00 m - Espai lliure de gir: a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un cercle de Ø 1,20 m, sense ser escombrat per l'obertura de la porta. (S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor) - Manetes: s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.
---	---

<p>GRAONS</p> <ul style="list-style-type: none"> - No hi ha d'haver cap escala ni graó aïllat. - Accés a l'edifici: S'admet un desnivell ≤ 2 cm que s'arrodonarà o s'alxamfranarà el cantell a un màxim de 45°. 	<ul style="list-style-type: none"> - Amplada: ≥ 0,80 m - Alçada: ≥ 2,00 m - Espai lliure de gir: a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un cercle de Ø 1,20 m, sense ser escombrat per l'obertura de la porta. (S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor) - Manetes: s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.
---	---

Itineraris

ADAPTAT (D.135/1995) ACCESSIBLE (DB SUA) PRACTICABLE (D.135/1995)

- Pendent - longitudinal: $\leq 12\%$ trams $< 3\text{m}$ de llargada
 $\leq 10\%$ trams entre 3 i 10m de llargada
 $\leq 8\%$ trams $> 10\text{m}$ de llargada

- transversal: S'admet $\leq 2\%$ en rampes exteriors

- Trams: La llargada de cada tram és $\leq 20\text{m}$.

- En la unió de trams de diferent pendent

es col·loquen replans intermedis.

- A l'inici i al final de cada tram de rampa hi ha un replà de 1,50 m de llargada mínima.

- Replans: Els replans intermedis tindran una llargada mínima de 1,50 m en la direcció de circulació.

- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:

- Barreres: a ambdós costats

- Passamans:

situats a una alçada entre 0,90 i 0,95m amb disseny anatòmic (permet adaptar la ma) i amb una secció igual o equivalent a la d'un tub rodó de \varnothing entre 3 i 5 cm, separat $\geq 4\text{cm}$ dels paraments verticals.

- Element de protecció lateral: es disposa longitudinalment amb una alçada $\geq 10\text{cm}$ per sobre del terra (evitar la sortida accidental de rodes i bastons)

- Pendent

- longitudinal: $\leq 10\%$ trams $< 3\text{m}$ de llargada
 $\leq 8\%$ trams $< 6\text{m}$ de llargada
 $4 < p \leq 6\%$ trams $< 9\text{m}$ de llargada

- transversal: $\leq 2\%$

- Trams: llargada màxima tram $\leq 9\text{m}$.

- amplada $\geq 1,20\text{m}$

- rectes o amb radi de curvatura $\geq 30\text{m}$

- a l'inici i al final de cada tram hi ha una superfície horitzontal $\geq 1,20\text{m}$ de long. en la direcció de la rampa

- Replans: entre trams d'una mateixa direcció:

amplada \geq la de la rampa

longitud $\geq 1,50\text{m}$ (mesurada a l'eix)

- entre trams amb canvi de direcció:

l'amplada de la rampa no es reduirà

- els passadissos d'amplada $< 1,20\text{m}$ i les portes es situen a $> 1,50\text{m}$ de l'arrencada d'un tram

- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:

- Barrera protecció: desnivell $> 0,55\text{m}$

- Passamans: per a rampes amb:

$p \geq 6\%$ i desnivell $> 18,5\text{cm}$.

* continus i als dos costats a una altura entre 0,90m - 1,10m, i

* un altre a una altura entre 0,65 - 0,75m

* trams de rampa de $\geq 3\text{m}$ → prolongació

horitzontal dels passamans $\geq 0,30\text{m}$ en els extrems

* seran continus, fermes i es podran agafar fàcilment,

separats del parament $\geq 0,04\text{m}$ i el sistema de

subjecció no interfereix el pas continu de la ma

- Elements de protecció lateral: per als costats

oberts de les rampes amb $p \geq 6\%$ i desnivell $>$

18,5cm i amb una alçada $\geq 10\text{cm}$

- Pendent

- longitudinal: $\leq 12\%$ per a trams $\leq 10\text{m}$ de llargada
 - transversal: s'admet $\leq 2\%$ en rampes exteriors

- Trams: En els dos extrems d'una rampa hi ha un espai lliure amb una fondària de 1,20 m.

- Replans: (als dos extrems d'una rampa hi ha un espai lliure amb una fondària de 1,20 m)

- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:

- Passamà: com a mínim a un costat

- El passamà està situat a una alçada entre

0,90 i 0,95 m.

Itineraris

ADAPTAT (D.135/1995) ACCESSIBLE (DB SUA)

PRACTICABLE (D.135/1995)

ASCENSOR			
<ul style="list-style-type: none"> - Dimensions cabina - Portes - Botoneres: - Passamans: - Senyalització: 	<input checked="" type="checkbox"/> <ul style="list-style-type: none"> - sentit d'accés $\geq 1,40$ m - sentit perpendicular $\geq 1,10$ m - de la cabina: són automàtiques - del recinte: són automàtiques - amplada: $\geq 0,80$ m. - davant de les portes es pot inscriure un $\varnothing 1,50$ m. - Alçada de col·locació: entre 1,00 i 1,40 m respecte al terra. - Han de tenir la numeració en Braille o en relleu. - La cabina en disposa a una alçada entre 0,90 i 0,95 m. - Han de tenir un disseny anatòmic (permet adaptar la ma) amb una secció igual o equivalent a la d'un tub rodó de diàmetre entre 3 i 5 cm, separat, com a mínim, 4 cm dels paraments verticals. - Indicació del nombre de cada planta amb número en alt relleu (dimensió $\geq 10 \times 10$ cm) i col·locat a una alçada d'1,40m des del terra (al costat de la porta de l'ascensor) 	<input checked="" type="checkbox"/> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensions cabina: - Paràmetres generals: - Botoneres: - Passamans: - Senyalització: 	<ul style="list-style-type: none"> - sentit d'accés $\geq 1,20$ m - sentit perpendicular $\geq 0,90$ m - superfície $\geq 1,20$ m² - de la cabina: són automàtiques - del recinte: poden ser automàtiques o manuals - amplada: $\geq 0,80$ m. - davant de les portes es pot inscriure un $\varnothing 1,20$ m sense ser escombrat per l'obertura de la porta - Botoneres: - Alçada de col·locació: entre 1,00 i 1,40 m respecte al terra

Escales. Configuració

D'ÚS PÚBLIC (Adaptades) (D. 135/1995) D'ÚS PÚBLIC (DB SUA-1)

ESCALES	D'ÚS PÚBLIC (Adaptades) (D. 135/1995) <input type="checkbox"/>	D'ÚS PÚBLIC (DB SUA-1) <input type="checkbox"/>
	<p>- Amplada $\geq 1,00$ m</p> <p>- Altura de pas $\geq 2,10$ m</p> <p>- Graons:</p> <ul style="list-style-type: none"> - frontal $F \leq 0,16$m <input type="checkbox"/> - estesa, $E \geq 0,30$m (si la projecció en planta no és recta, l'estesa, $E \geq 0,30$m a $0,40$m de la part interior) - l'estesa no presenta discontinuïtats quan s'uneix amb l'alçària (no tenen ressalts) <p>- Trams:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nombre de graons seguits ≤ 12. <p>- Replans:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Els replans intermedis tindran una llargada $\geq 1,20$ m. <input type="checkbox"/> <p>- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Passamans: a ambdós costats a una altura entre $0,90$ i $0,95$m <input type="checkbox"/> * disseny anatòmic (permet adaptar la ma) i amb una secció igual o equivalent a la d'un tub rodó de \varnothing entre 3 i 5 cm, separat ≥ 4 cm dels paraments verticals. 	<p>- Amplada - en funció de l'ús i del nombre de persones, taula 4.1 SUA-1 <input type="checkbox"/> - $\geq 1,00$m si comunica amb una zona accessible</p> <p>- Altura de pas $\geq 2,20$ m <input type="checkbox"/></p> <p>- Graons:</p> <ul style="list-style-type: none"> - frontal $0,13 \leq F \leq 0,175$m <input type="checkbox"/> - estesa, $E \geq 0,28$m - $0,54$m $\leq 2F + E \leq 0,70$m (al llarg de tota l'escala) - la mesura de l'estesa no inclou la projecció vertical de l'estesa del graó superior - els graons no tenen ressalts (bocel) - graons amb frontal, vertical o formant un angle $\leq 15^\circ$ amb la vertical, (per a edificis sense itinerari accessible alternatiu) <p>- Trams:</p> <ul style="list-style-type: none"> - salvarà una altura $\leq 2,25$m <input type="checkbox"/> - podran ser rectes, corbats o mixtes (veure apartat 4.2.2 SUA-1, els usos pels quals només són rectes) - entre dues plantes consecutives d'una mateixa escala tots els graons tindran el mateix frontal - entre dos trams consecutius de plantes diferents el frontal podrà variar com a màxim ± 10mm - tots els graons dels trams rectes tindran la mateixa estesa <p>- Replans:</p> <ul style="list-style-type: none"> - entre trams d'una mateixa direcció: amplada \geq la de l'escala longitud $\geq 1,00$ m (mesurada a l'eix) <input type="checkbox"/> - entre trams amb canvi de direcció: l'amplada de l'escala no es reduirà - els passadissos d'amplada $< 1,20$m i les portes es situen a $\geq 0,40$m de l'arrencada d'un tram - replans de planta: <ul style="list-style-type: none"> * senyalització visual i tàctil amb franja de paviment en l'arrencada dels trams. ($0,80$m de longitud en el sentit de la marxa; amplada la de l'itinerari i gravat direccional perpendicular a l'eix de l'escala) * portes i passadissos d'amplada $< 1,20$m, es situen a $0,40$m del primer graó d'un tram. <p>- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:</p> <ul style="list-style-type: none"> - col·locació 1 costat escales amb desnivell $> 0,55$m i amplada $\leq 1,20$m <input type="checkbox"/> - col·locació 2 costat escales amb desnivell $> 0,55$m i amplada $> 1,20$m - passamà intermedi: trams amplada > 4m - altura de col·locació $\rightarrow 0,90$m $\div 1,10$m - seran fermes i es podran agafar fàcilment, separats del parament $\geq 0,04$m i el sistema de subjecció no interferirà el pas continu de la ma.

Fitxa compliment HR. Aïllament
acústic. Bàsic.

Ref. del projecte: 556 - Projecte de reforma de Nau per a ús de Centre Cívic / Hotel d'Entitats a Arenys de Munt

ÀMBIT D'APLICACIÓ

obra nova		rehabilitació integral	✓
ampliació, reforma, rehabilitació o rehabilitació integral en edificis catalogats			
No els hi és d'aplicació el DB HR			
ÚS DE L'EDIFICI			
residencial privat		residencial públic	
administratiu		docent	
		sanitari	
		altres	✓
UNITATS D'ÚS			
una única unitat d'ús		✓	diverses unitats d'ús

EXIGÈNCIES D'AÏLLAMENT ACÚSTIC

SEPARACIONS VERTICALS INTERIORS			a soroll aeri	
Separacions en la mateixa unitat d'ús		envans	$R_A \geq 33\text{dBA}$	✓
Separació entre una unitat d'ús i un recinte emissor que no pertany a la unitat d'ús	El recinte no comparteix portes o finestres amb el recinte emissor	entre el recinte protegit i el recinte emissor	$D_{nTA} \geq 50\text{dBA}$	
		entre el recinte habitable i el recinte emissor	$D_{nTA} \geq 45\text{dBA}$	
	El recinte comparteix portes o finestres amb el recinte emissor	paret del recinte protegit	$R_A \geq 50\text{dBA}$	
		porta o finestra del recinte protegit	$R_A \geq 30\text{dBA}$	
		paret del recinte habitable ⁽¹⁾	$R_A \geq 50\text{dBA}$	
porta o finestra del recinte habitable ⁽¹⁾	$R_A \geq 20\text{dBA}$			
Separació entre una unitat d'ús i un recinte emissor d'instal·lacions o d'activitat	entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte protegit		$D_{nTA} \geq 55\text{dBA}$	
	entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte habitable		$D_{nTA} \geq 45\text{dBA}$	
Recinte de l'ascensor (sense maquinària al recinte)		entre unitat d'ús i caixa d'ascensor	$R_A \geq 50\text{dBA}$	✓

TANCAMENTS EN CONTACTE AMB L'EXTERIOR

TANCAMENTS EN CONTACTE AMB L'EXTERIOR		a soroll aeri
FAÇANES, COBERTES I TERRES EN CONTACTE AMB L'EXTERIOR, $D_{2m,nT,Atr}$ en dBA		$D_{2m,nT,Atr}$ en funció de l' L_d

FAÇANA A CARRER

L_d carrer dBA		Ús residencial/ hospitalari		Ús cultural/ sanitari/ docent/ administratiu		Quan el soroll al que estigui sotmès el tancament sigui d'aeronaus, els valors $D_{2m,nT,Atr}$ s'incrementaran en 4dBA
		Dormitoris	Estances	Estances	Aules	
$L_d \leq 60$	✓	30	30	30	30	
$60 < L_d \leq 65$		32	30	32	30	
$65 < L_d \leq 70$		37	32	37	32	
$70 < L_d \leq 75$		42	37	42	37	
$L_d > 75$		47	42	47	42	

Ref. del projecte: 556 - Projecte de reforma de Nau per a ús de Centre Cívic / Hotel d'Entitats a Arenys de Munt

FAÇANA A PATI (Les façanes que donin a pati d'illa tancats, patis interiors o façanes no sotmeses directament a soroll de trànsit, aeronaus, activitats industrials, comercials o esportives, es considerarà un índex de soroll dia, L_d , 10dBA menor que l'índex de soroll dia de la zona.)

L_d carrer dBA	L_d Pati dBA		Ús residencial/ hospitalari		Ús cultural/ sanitari/ docent/ administratiu	
			Dormitoris	Estances	Estances	Aules
$L_d \leq 60$	$L_d \leq 60$	✓	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	$L_d \leq 60$		30	30	30	30
$65 < L_d \leq 70$	$L_d \leq 60$		30	30	30	30
$70 < L_d \leq 75$	$60 < L_d \leq 65$		32	30	32	30
$L_d > 75$	$65 < L_d \leq 70$		37	32	37	32

MITGERES	a soroll aeri
El conjunt dels dos tancaments que conformen la mitgera o	$D_{nTA} \geq 50\text{dBA}$
Cada un dels tancaments que conformen la mitgera	$D_{2m,nT,Atr} \geq 40\text{dBA}$

SEPARACIONS HORIZONTALS INTERIORS	a soroll d'impacte	a soroll aeri	
Separació entre una unitat d'ús i un recinte emissor que no pertany a la unitat d'ús	entre el recinte emissor i recinte protegit	$L'_{nT,w} \leq 65\text{dB}$	$D_{nTA} \geq 50\text{dBA}$
	entre el recinte emissor i recinte habitable	no té exigència	$D_{nTA} \geq 45\text{dBA}$
Separació entre una unitat d'ús i un recinte d'instal·lacions o d'activitat	entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte protegit	$L'_{nT,w} \leq 60\text{dB}$	$D_{nTA} \geq 55\text{dBA}$
	entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte habitable	$L'_{nT,w} \leq 60\text{dB}$	✓ $D_{nTA} \geq 45\text{dBA}$ ✓

EXIGÈNCIES DE CONTROL DEL TEMPS DE REVERBERACIÓ

Espais que han de controlar el seu temps de reverberació:	Temps màxim de reverberació
Aules i sales de conferències buides (sense ocupació, ni mobiliari), amb un volum $\leq 350\text{m}^3$	0,7s ✓
Aules i sales de conferències buides (incloent el total de butaques), amb un volum $\leq 350\text{m}^3$	0,5s
Restaurants i menjadors	0,9s
Zones comunes dels edificis d'ús residencial públic, docent i hospitalari adjacents a recintes protegits amb els que comparteixen portes	Àrea d'absorció acústica equivalent $A \geq 0,2\text{m}^2/\text{m}^3$

EXIGÈNCIES DE SOROLL I VIBRACIONS DE LES INSTAL·LACIONS

Es limitarà el nivell de soroll i de vibracions que les instal·lacions puguin transmetre als recintes protegits o habitables de l'edifici a través de punts de contacte amb els elements constructius, de manera que no s'augmentin els nivells deguts a les restant fonts de l'edifici.

El nivell de potència acústica dels equipaments generadors de soroll estacionari situats als recintes d'instal·lacions, així com les reixetes i difusors terminals d'instal·lacions d'aire condicionat compliran els nivells d'immissió en els recintes adjacents de la Llei 37/2003 de soroll.

El nivell de potència acústica màxima dels equips situats a les cobertes i zones exteriors annexes, serà tal que l'entorn de l'equip i els recintes habitables i protegits no superin els objectius de qualitat acústica corresponents

⁽¹⁾ Només aplicable als usos residencial i sanitari

Fitxa compliment HR. Aïllament
acústic. Executiu.

Annex K Fitxes justificatives

K.1 Fitxes justificatives de l'opció simplificada d'aïllament acústic

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic mitjançant l'opció simplificada.

Envans. (apartat 3.1.2.3.3)			
Tipus	Característiques de projecte exigides		
Envans guix laminat	m (kg/m ²)=	≥	
	R _A (dBA)=	≥	33

Elements de separació verticals entre recintes (apartat 3.1.2.3.4)			
Deu comprovar-se que se satisfà l'opció simplificada per als elements de separació verticals situats entre: <ul style="list-style-type: none"> a) un recinte d'una unitat d'ús i qualsevol altre de l'edifici; b) un recinte protegit o habitable i un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat. Ha d'omplir-se una fitxa com aquesta per a cada element de separació vertical diferent, projectats entre a) i b)			
Solució d'elements de separació verticals entre:.....			
Elements constructius	Tipus	Característiques de projecte exigides	
Element de separació vertical	Element base	Paret gero 14	m (kg/m ²)= 180 ≥ 13 R _A (dBA)= 45 ≥ 45
	Extradosat pels dos costats		ΔR _A (dBA)= ≥
Element de separació vertical amb portes i/o finestres	Porta o finestra		R _A (dBA)= ≥
	Tancament		R _A (dBA)= ≥ 50
Condicions de les façanes a les quals emprenen els elements de separació verticals			
Façana	Tipus		Característiques de projecte exigides
Doble fulla amb cambra d'aire			m (kg/m ²)= 180 ≥ R _A (dBA)= 58 ≥ 30

Elements de separació horitzontals entre recintes (apartat 3.1.2.3.5)			
Deu comprovar-se que se satisfà l'opció simplificada per als elements de separació horitzontals situats entre: <ul style="list-style-type: none"> a) un recinte d'una unitat d'ús i qualsevol altre de l'edifici; b) un recinte protegit o habitable i un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat. Ha d'omplir-se una fitxa com aquesta per a cada element de separació horitzontal diferent, projectats entre a) i b)			
Solució d'elements de separació horitzontals entre:.....			
Elements constructius	Tipus	Característiques de projecte exigides	
Element de separació horitzontal	Forjat		m (kg/m ²)= ≥ R _A (dBA)= ≥
	Terra flotant		ΔR _A (dBA)= ≥ ΔL _w (db)= ≥
	Sostre suspès		ΔR _A (dBA)= ≥

Mitgeres. (apartat 3.1.2.4)			
Tipus	Característiques de projecte exigides		
Paret de gero	R _A (dBA)=	≥	45

Estudi de residus d'enderroc i obra
nova

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

REAL DECRETO 210/2018, Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)
REAL DECRETO 105/2008, Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc

tipus
quantitats
codificació

DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat), pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	Projecte d'adequació i reforma de l'antiga nau per ús d'hotel d'Entitats / Centre Cívic		
Situació:	Can Fernando soler (Can Maiol)		
Municipi:	Arenys de Munt	Comarca:	Maresme

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

Codificació residus LER	Pes	Volum
Ordre MAM/304/2002		
grava i sorra compacta	22,26	11,13
grava i sorra solta	0,00	0,00
argiles	0,00	0,00
terra vegetal	0,00	0,00
pedraplè	0,00	0,00
terres contaminades 170503	0,00	0,00
altres	0,00	0,00
totals d'excavació	22,26 t	11,13 m³

Desfí de les terres i materials d'excavació

Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	no es considera residu:		és residu:	
	reutilització		a l'abocador	
	mateixa obra	altra obra		
	SI	NO	NO	

Residus d'enderroc

Codificació residus LER	Pes/m ² (tones/m ²)	Pes (tones)	Volum aparent/m ² (m ³ /m ²)	Volum aparent (m ³)
obra de fàbrica 170102	0,542	244,962	0,512	231,353
fornigó 170101	0,084	151,455	0,062	111,945
petris 170107	0,052	15,365	0,082	10,536
metalls 170407	0,004	3,424	0,001	0,746
fustes 170201	0,023	10,097	0,066	28,272
vidre 170202	0,001	0,351	0,004	0,220
plàstics 170203	0,004	0,176	0,004	1,756
guixos 170802	0,027	0,000	0,004	0,000
betums 170302	0,009	0,176	0,001	0,000
fibrociment 170605	0,010	2,634	0,018	0,439
definir altres:	-	0,000	-	0,000
altre material 1	0,000	0,000	0,000	0,000
altre material 2	0,000	0,000	0,000	0,000
totals d'enderroc	0,7556	428,64 t	0,7544	385,27 m³

Residus de construcció

Codificació res	Pes/m ² (tones/m ²)	Pes (tones)	Volum aparent/m ² (m ³ /m ²)	Volum aparent (m ³)
sobrants d'execució				
obra de fàbrica 170102	0,0150	5,1324	0,0407	5,7021
fornigó 170101	0,0320	5,1086	0,0261	3,6496
petris 170107	0,0020	1,1012	0,0118	1,6532
guixos 170802	0,0039	0,5502	0,0097	1,3618
altres	0,0010	0,1401	0,0013	0,1821
embalatges	0,0380	0,5978	0,0285	3,9971
fustes 170201	0,0285	0,1691	0,0045	0,6305
plàstics 170203	0,0061	0,2214	0,0104	1,4500
paper i cartró 170904	0,0030	0,1163	0,0119	1,6644
metalls 170407	0,0004	0,0911	0,0018	0,2522
totals de construcció	12,63 t	12,63 t	12,63 t	16,55 m³

INVENTARI DE RESIDUS PERILLOSOS.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

Materials de construcció que contenen amiant	si	altres	especificar	-
Residus que contenen hidrocarburs	-		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-

Terres contaminades

-

especificar

-

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han pres les següents mesures per tal de minimitzar els residus

1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren	-
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	-
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	-
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	-
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents

1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	si
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	si
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	si
4.-	-
5.-	-
6.-	-

ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES

fusta en bigues reutilitzables	0,00 t	0,00 m ³
fusta en llates, tarimes, parquetes reutilitzables o reciclables	0,00 t	0,00 m ³
acer en perfils reutilitzables	0,00 t	0,00 m ³
altres :	0,00 t	0,00 m ³
Total d'elements reutilitzables	0,00 t	0,00 m³

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m ³ (+20%)	Reutilització (m ³)		Terres per a l'abocador volum aparent (m ³)
		a la mateixa obra	a altra autoritzada	
grava i sorra compacta	13,4	10,00	0,00	3,36
grava i sorra solta	0,0	0,00	0,00	0,00
argiles	0,0	0,00	0,00	0,00
terra vegetal	0,0	0,00	0,00	0,00
pedrapie	0,0	0,00	0,00	0,00
aïres	0,0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0,0			0,00
Total	13,4	10,00	0,00	3,36

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions següents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats que segueixen

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	156,56	si	inert
Maons, teules i ceràmics	40	250,09	si	inert
Metalls	2	3,52	si	no especial
Fusta	1	10,27	si	no especial
Vidres	1	0,35	no	no especial
Plàstics	0,50	0,29	no	no especial
Paper i cartró	0,50	0,12	no	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

* Dins els residus especials hi ha inclòsos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc... i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser difícilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destrua i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

	R.D. 105/2008	projecte*
Inerts	Contenedor per Formigó	si si
	Contenedor per Ceràmics (maons, teules...)	si si
	Contenedor per Metalls	si si
No especials	Contenedor per Fustes	si si
	Contenedor per Plàstics	no no
	Contenedor per Vidre	no no
	Contenedor per Paper i cartró	no no
	Contenedor per Guixos i altres no especials	no no
Especials	Perillosos (un contenidor per cada tipus de residu especial)	si si

* A la cel·la **projecte** apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la possibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però **en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.**

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

gestió fora obra
pressupost

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat	-		
Instal·lacions de reciclatge i/o valorització	-		
Dipòsit autoritzat de terres, enderroc i runes de la construcció	si		
Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu			
tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
Runa	Excavaciones Tardio, SL	C/Santa Isabel, 4 Pineda de Mar	E-1311,12

PRESSUPOST

S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :	Costos*	
Les previsions de separació de l'apartat de gestió i :	Classificació a obra: entre 12-16 €/m³	12,00
Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35%	Transport: entre 5-8 €/m³ (mínim 100 €)	5,00
La distància mitjana a l'abocador : 15 Km	Abocador: runa neta (separada): entre 4-10 €/m³	4,00
Els residus especials i perillosos en bidons de 200 l.	Abocador: runa bruta (barrejat): entre 15-25 €/m³	15,00
Contenidors de 5 m³ per a cada tipus de residu	Especials*: num. transports a 200 €/transport	0
Lloguer de contenidors inclòs en el preu	Gestor terres: entre 5-15 €/m³	5,00
La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Gestor terres contaminades: entre 70-90 €/m³	70,00

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)

** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de nombre de transports per la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitud quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1.000 euros)

RESIDU	Volum	Classificació	Transport	Valoritzador / Abocador	
Excavació	m³ (+20%)	12,00 €/m³	5,00 €/m³	5,00 €/m³	70,00 €/m³
Terres	3,36	1072,56	100,00	30,23	
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00
				runa neta	runa bruta
				4,00 €/m³	15,00 €/m³
Formigó	156,05	1.872,63	780,26	624,21	-
Maons i ceràmics	320,02	3.840,29	1.600,12	1.280,10	-
Petris barrejats	16,46	-	82,28	-	246,83
Metalls	1,35	16,18	6,74	5,39	-
Fusta	39,02	468,21	195,09	156,07	-
Vidres	0,30	-	100,00	-	4,44
Plàstics	4,33	-	21,64	-	64,92
Paper i cartró	2,25	-	11,23	-	33,70
Guixos i no especials	2,08	-	10,42	-	31,26
Altres	0,00	0,00	-	-	-
Perillosos Especials	0,59	7,11			23,71

542,45 6.204,43 2.907,79 2.096,01 404,87

Elements Auxiliars

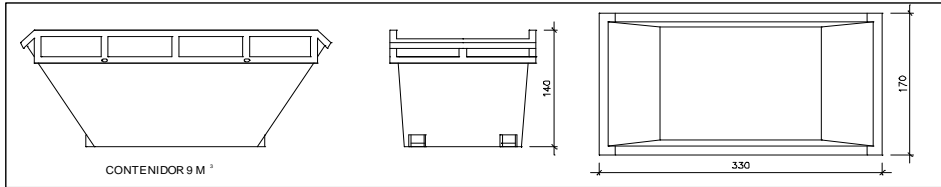
Casetes d'emmagatzematge	0,00
Compactadores	0,00
Matxucadora de petris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
	0,00

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 11.613,09 €

El volum dels residus és de : 545,80 m³

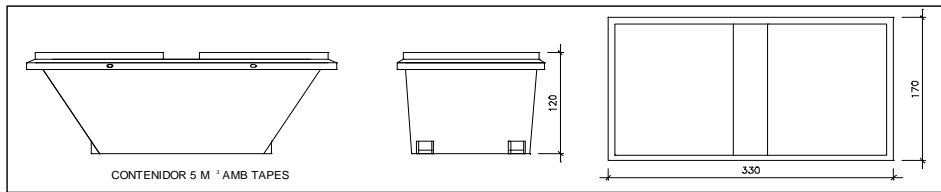
El pressupost de la gestió de residus és de : 16.329,00 euros

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL·LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



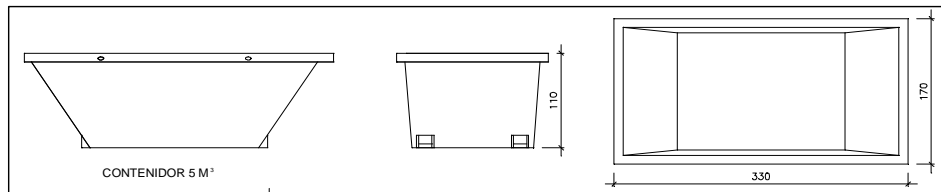
Contenedor 9 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

unitats	1
---------	---



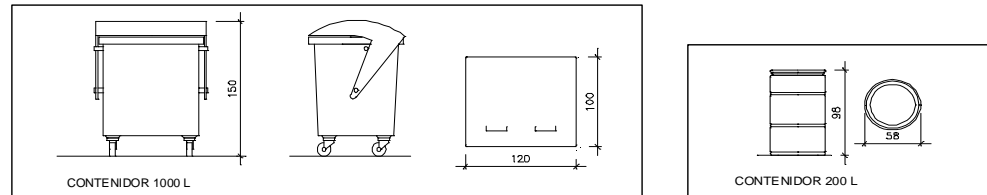
Contenedor 5 m³. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats	1
---------	---



Contenedor 5 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats	1
---------	---



Contenedor 1000 L. Apte per a paper i cartró, plàstics

unitats	-
---------	---

Bidó 200 L. Apte per a residus especials

unitats	-
---------	---

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	si
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	-
	-
	-

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

**Enderroc, Rehabilitació,
Ampliació**

dipòsit

IMPORT A DIPOSITAR DAVANT DEL GESTOR DE RESIDUS COM A GARANTIA DE LA GESTIÓ DE RESIDUS

DIPÒSIT SEGONS REAL DECRETO 210/2018

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul del dipòsit, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

	Previsió inicial de l'Estudi	% de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)	22,26 T		6,71 T
Total construcció i enderroc (tones)	441,27 T	0,00 %	441,27 T

Càlcul del dipòsit			
Residus d'excavació */ **	6,71 T	11 euros/T	73,81 euros
Residus de construcció i enderroc **	441,27 T	11 euros/T	4853,97 euros
PES TOTAL DELS RESIDUS			448,0 Tones
Total dipòsit ***			4.927,78 euros

* Es recorda que les **terres i pedres d'excavació que es reutilitzin** en la mateixa obra o en una altra d'autoritzada **no es consiren residu** i per tant **NO** s'han d'incloure en el càlcul del dipòsit.

**Trasvassar les dades dels totals d'excavació i construcció de la Previsió final de L'Estudi (apartat superior)

***Dipòsit mínim 150€

Estudi geotècnic

ESTUDI GEOTÈCNIC



INFORME: 4201

AJUNTAMENT D'ARENYS DE MUNT

ESTUDI GEOTÈCNIC PER A LA REFORMA DE L'ANTIGA
FÀBRICA "CAN FERNANDO SOLER"

CARRER DE JACINT VERDAGUER, S/N
ARENYS DE MUNT

ÍNDEX

Identificació	4201
A nom de:	Ajuntament d'Arenys de Munt.
Tipus Obra:	Reforma de l'antiga fàbrica de "Can Fernando Soler".
Ubicació:	Carrer de Jacint Verdaguer, s/n. Arenys de Munt.
Data prospecció:	21 i 25 de juny de 2018.
Data de sortida:	13 de juliol de 2018.

1 INTRODUCCIÓ

2 TREBALLS REALITZATS

- 2.1 ASSAIGS DE PENETRACIÓ DINÀMICA - DPSH
- 2.2 CALES MECÀNIQUES
- 2.3 ASSAIGS DE LABORATORI

3 LITOLOGIA I CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES

- 3.1 INTRODUCCIÓ GEOLÒGICA
- 3.2 MATERIALS
- 3.3 EXPANSIVITAT
- 3.4 PERMEABILITAT

4 NIVELL FREÀTIC

5 SISMICITAT

6 BASE DE CÀLCUL DE LA TENSÍO ADMISSIBLE

- 6.1 FONAMENTACIÓ EXISTENT AL NIVELL Q

7 RECOMANACIONS

- 7.1 FONAMENTACIÓ EXISTENT AL NIVELL Q
- 7.2 RIPABILITAT I EXCAVACIÓ

ANNEXOS:

ANNEX 1. PLÀNOLS

ANNEX 2. TREBALLS DE CAMP

ANNEX 3. ASSAIGS DE LABORATORI

1 INTRODUCCIÓ

Es redacta el present informe per tal de realitzar l'estudi geotècnic per al projecte de reforma i canvi d'ús de l'antiga fàbrica de "Can Fernando Soler", ubicada al Carrer de Jacint Verdaguer, s/n, al terme municipal d'Arenys de Munt.

L'objectiu del present estudi és determinar les característiques i la distribució dels diferents nivells de materials que conformen el subsòl de l'àrea d'estudi per tal de facilitar les recomanacions de índole geològica i geotècnica més adients per a les particularitats del projecte i del terreny: tipus i cota de fonamentació, paràmetres de fatiga del sòl, assentaments, etcètera.

Igualment es pretenen remarcar tota la resta de factors que puguin tenir influència en el correcte desenvolupament de l'obra: expansivitat del sòl, presència del nivell freàtic en el moment de realització de la campanya de camp, etcètera.

D'acord amb els criteris establerts pel Codi Tècnic de l'Edificació al Document Bàsic relatiu a la seguretat estructural dels fonaments (CTE/SE-C) l'edificació existent es pot catalogar com de tipus C1.

El terreny, per la seva banda, pertanyeria al tipus T1.

En el moment de realitzar els treballs de camp la parcel·la a estudi estava ocupada per l'edifici a reformar. Aquest fet limità les dimensions de la maquinària capaç d'accedir a la zona de treball, així com la seva mobilitat un cop a dins, i condicionà tant l'abast com la ubicació de les prospeccions.

La informació obtinguda mitjançant els treballs de camp i els assaigs de laboratori ha estat interpretada i conjuntada pel nostre equip tècnic per redactar el present estudi.

A data d'avui, es preveu el següent tipus d'actuació:



Reforma de l'antiga fàbrica de "Can Fernando Soler". L'edifici actual està format per planta baixa i dues plantes pis amb una superfície total construïda en planta de 575 m².

Amb la redacció de l'informe es pretén determinar els paràmetres de resistència de la fonamentació existent de cara a futures actuacions a realitzar a l'edifici.

2 TREBALLS REALITZATS

La campanya de camp realitzada per assolir els objectius plantejats es va dur a terme els dies 21 i 25 de juny de 2018 i va consistir en:

- ▶ Realització de tres assaigs de penetració dinàmica tipus DPSH. La profunditat màxima assolida va ser de 12,0 m.
- ▶ Execució de dues cales mecàniques per tal d'observar els materials que formen els trams més superficials del subsòl, identificar els diferents nivells existents i prendre mostres representatives dels mateixos per caracteritzar-los al laboratori de sòls. Amb les cales es pretén igualment determinar les característiques de la fonamentació actual de l'edifici.

2.1 ASSAIGS DE PENETRACIÓ DINÀMICA - DPSH

Aquest assaig consisteix en el clavament a percussió d'un tren de barnillatge, proveït d'una punta cònica normalitzada, mitjançant el copejament d'una maça metàl·lica que cau lliurement des d'una alçada prefixada.

En aquest cas es va utilitzar un equip Rolatec ML-76 A equipat amb els dispositius de les especificacions DPSH segons la norma UNE 103-801-94, aquests són:

- ▶ Pes de la maça: 63,5 kg.
- ▶ Alçada de caiguda: 76 cm.
- ▶ Longitud trams de barnillatge: 100 cm.
- ▶ Diàmetre del barnillatge: 32 mm.
- ▶ Massa del barnillatge: 6,3 kg/ml.
- ▶ Secció punta cònica: 20 cm².

El diàmetre de la punta cònica és superior al del tren de barnillatge per minimitzar el fregament lateral durant el procés de penetració. La punta, a més, és de tipus perdut, fet que facilita l'extracció del barnillatge un cop enllestit l'assaig.

El nombre de cops necessaris per clavar un tram de barnillatge de 20 cm permet obtenir la resistència del sòl a la penetració dinàmica, N_{20} . Aquesta es pot relacionar amb diverses característiques i paràmetres del terreny (angle de fregament intern, cohesió no drenada, mòdul de deformació, etcètera) mitjançant tota una sèrie de fórmules empíriques àmpliament contrastades.

Es considera rebuig ($N_{20} = R$) i s'atura l'assaig quan es superen els 100 cops per clavar qualsevol tram de 20 cm o bé quan tres valors consecutius són iguals o superiors a 75.

El penetròmetre dinàmic permet obtenir un registre continu de la compacitat dels materials fins a la fondària assolida per l'assaig.



P01



P02



P03

Sonda de perforació durant la realització dels penetròmetres.

La cota d'inici i la fondària assolida a cadascun dels assaig de penetració realitzats es detallen a la següent taula:

Penetròmetre	P01	P02	P03
Cota d'inici ¹	100,0 m	100,0 m	100,0 m
Nivell freàtic ²	No detectat	No detectat	No detectat
Fondària ²	-8,4 m	-12,0 m	-10,0 m

¹ cota d'inici aproximada, la cota 100 correspon al paviment de la nau existent.
² fondària assolida referida respecte a la cota d'inici de la prospecció.

Els registres dels assaigs, així com la ubicació, s'adjunten als annexos de l'informe.

2.2 CALES MECÀNIQUES

S'han executat dues cales mecàniques realitzades per tal observar els materials que formen els trams més superficials del subsòl, identificar els diferents nivells existents i prendre mostres representatives dels mateixos per caracteritzar-los al laboratori de sòls.

Mitjançant les cales es pretenia també determinar les principals característiques de la fonamentació actual de l'edifici, la seva tipologia i geometria, així com la seva cota i l'estrat de recolzament.

A la següent taula es poden observar les característiques dels fonaments definits mitjançant la realització de les cales.

Cala manual	C01	C02
Cota d'inici ¹	100,0 m	100,0 m
Fondària de recolzament ²	280 cm	270 cm
Tipologia del fonament	Sabata aïllada de 130 cm d'ample estimat	Sabata aïllada de 180 cm d'ample estimat
Nivell de recolzament	Nivell Q	Nivell Q

¹ cota d'inici aproximada, la cota 100 correspon al paviment de la nau existent.
² fondària assolida referida respecte a la cota d'inici de la prospecció.

Els registres de les cales, així com la ubicació, s'adjunten als annexos de l'informe.



C01



C02

2.3 ASSAIGS DE LABORATORI

Una vegada identificats els diferents materials es va procedir a la seva caracterització mitjançant assaigs de laboratori. La mostra assajada va ser la considerada com a més representativa i pretenia abastar la totalitat dels materials detectats.

- ▶ 1 Anàlisi granulomètric de sòls per garbellat (UNE 103101/95).
- ▶ 1 Límits d'Atterberg, plàstic i líquid (UNE 103104/93 i UNE 103103/94).

Els assaigs realitzats, les actes de laboratori dels quals s'adjunten als annexos, es distribueixen tal com es presenta a la taula inferior, on es mostra la referència de laboratori de cada mostra, i els assaigs realitzats:

Referència de camp	Cota (m)	Referència de laboratori	Assaigs
C01 - MR1	De 2,50 a 2,70	4201.1	G _R - L _A

3 LITOLOGIA I CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES

3.1 INTRODUCCIÓ GEOLÒGICA

La zona d'estudi està emmarcada dins de la unitat estructural de les Serralades Costaneres Catalanes, i es situa, més concretament, a la plana que s'estén entre la Serralada Litoral i la línia de costa.

Sota un punt de vista geològic, la plana està constituïda per un sòcol paleozoic format quasi exclusivament per roca ígnia plutònica de composició silícia i color clar, el que s'anomena granit en sentit ampli. Aquest sòcol presenta una potència molt important, d'ordre hectomètric.

L'actuació persistent dels agents atmosfèrics provoca la progressiva alteració de la roca per descomposició de part dels minerals que la formen. Aquest procés facilita finalment l'acció de l'erosió, que provoca el progressiu desmantellament del massís inicial a causa del transport dels materials.

La seva posterior sedimentació a cotes més baixes provoca la formació de dipòsits al·luvials i, a les zones properes a la serralada, també col·luvials o de peu de mont.

Aquests dipòsits són d'edat quaternària i presenten normalment una composició amb predomini sorrenc i percentatges variables de matriu llimosa i/o argilosa. La proporció de graves també és heterogènia i està condicionada en gran part per la distància vers l'àrea font.

La potència o gruix de la cobertora és heterogènia i va lligada a l'acció desigual de les rieres i torrents que travessen i travessaven la serralada i la plana i a la proximitat de la serralada.

Per últim, i superficialment, es poden trobar materials d'aportació antròpica ja que aquesta zona ha sofert modificacions en quant a la seva topografia original com a conseqüència de la seva progressiva urbanització.

3.2 MATERIALS

Després de la campanya efectuada es van diferenciar dos nivells de material amb incidència sobre els criteris de fonamentació, de superfície a més fondària són:

- ▶ **Nivell R:** Rebliment antròpic.
- ▶ **Nivell Q:** Sorra llimosa - argilosa.

Les fondàries aproximades, així com les cotes relatives, a les que es detecten els nivells identificats a cada prospecció, es poden observar a la següent taula:

Prospecció	P01	P02	P03
Cota d'inici ¹	100,0 m	100,0 m	100,0 m
Nivell R	0,0 - 1,1	0,0 - 2,3	0,0 - 2,5
	+98,9 m	+97,7 m	+97,5 m
Nivell Q	1,1 - 8,4	2,3 - 12,0	2,5 - 10,0
	+91,6 m	+88,0 m	+90,0 m

¹ cota d'inici aproximada, la cota 100 correspon al paviment de la nau existent.
² fondària assolida referida respecte a la cota d'inici de la prospecció.

Les característiques i propietats més significatives de cadascuna de les unitats es detallen a continuació:

3.2.1 Nivell R ▶ Rebliment antròpic

Material i extensió:

Superficialment es detecta un paviment de pocs cm de gruix seguit per un tram de sorra llimosa - argilosa de color marró i aspecte remogut amb graves fines de sauló i restes de material antròpic de manera dispersa.

Aquest nivell s'estén fins a una fondària aproximada, respecte de la cota d'inici de les prospeccions, que varia entre 1,1 i 2,5 m. Donat el seu origen no es pot descartar que el algun punt de la parcel·la el seu gruix sigui superior.

Resistència:

Aquests materials, que presenten una compacitat fluixa, es consideren no aptes per recolzar cap tipus de fonamentació degut a la seva naturalesa.

3.2.2 Nivell Q ▶ Sorra llimosa - argilosa

Material i extensió:

Aquest nivell està format per sorra llimosa, a trams argilosa, de granulometria mitja a grollera, i de color marró a marró clar amb graves fines de granit de manera dispersa.

La proporció de matriu fina és força irregular i dins del conjunt de predomini sorrenc s'intercalen passades decimètriques on la fracció fina és majoritària.

D'aquesta unitat es va escollir una mostra representativa per tal de ser analitzada al laboratori, els resultats de les anàlisis es reflecteixen a la taula següent:

Referència mostra	Límit Líquid	Límit Plàstic	Índex Plast.	<5 mm	< 0,4 mm	<0,08 mm	USCS
4201.1	26,3	21,0	5,3	96,6	29,5	7,8	SC-SM

¹ Classificació segons l'USCS, Sistema Unificat de Classificació de Sòls de la ASTM.

Aquesta unitat es detecta a una fondària aproximada, respecte a la cota d'inici de les prospeccions, que varia entre 1,1 i 2,5 m i s'estén fins a la màxima fondària assolida per les diferents prospeccions.

Resistència:

Els valors de resistència a la penetració dinàmica, N_{20} , obtinguts variaren entre 3 i 100 amb una mitjana aproximada de 9 cops. Aquest nivell presenta una compacitat que varia entre fluixa i mitjanament densa.

Aquest nivell constitueix el ferm de recolzament de la fonamentació de l'estructura i es considera apte a tal fi segons el que es detalla en els capítols posteriors.

3.3 EXPANSIVITAT

Les variacions volumètriques d'un sòl com a conseqüència de canvis d'humitat són només destacables en el cas de sòls argilosos, es a dir, sòls formats per partícules de mida inferior a 0,002 mm. Aquestes estan constituïdes per minerals de la família dels fil·losilicats que presenten una estructura laminar i poden captar molècules d'aigua a l'espai entre làmines. Aquest fet provoca el seu allunyament i l'augment de volum.

La mostra assajada del nivell Q presenta una proporció de fins del 7,8 %. La fracció fina, per la seva part, presentà un límit líquid de 26,3 i un índex de plasticitat de 5,3.

A la següent taula és mostren els criteris per avaluar, de manera qualitativa, el grau d'expansivitat d'un sòl a partir de les propietats determinades mitjançant els assaigs de laboratori.

Grau Expansivitat	Fins (%)	Límit líquid	Índex de plasticitat	Índex Lambe (kPa)	Pressió d'inflament (kPa)
Baixa	< 30	< 35	< 18	< 80	< 25
Baixa - Mitja	30 - 60	35 - 50	18 - 25	80 - 150	25 - 125
Mitja - Alta	60 - 95	50 - 65	25 - 35	150 - 230	125 - 300
Molt alta	> 95	> 65	> 35	> 230	> 300

En conseqüència es considera que cap dels materials detectats no és susceptible de presentar canvis de volum significatius causats per les variacions d'humitat del sòl i han de ser catalogats com a **no expansius**.

3.4 PERMEABILITAT

A partir de les característiques del nivells identificats, s'ofereixen els següents coeficients de permeabilitat (k) estimats a partir de la bibliografia disponible:

Nivell	Material	k (cm/s)	Permeabilitat relativa
Nivell R	Rebliment antròpic	$10^{-1} - 10^{-4}$	Moderada - Alta
Nivell Q	Sorra llimosa - argilosa	$10^{-4} - 10^{-7}$	Moderada

Si es considerés que la permeabilitat és un factor crític en el correcte esdevenir de l'obra aquesta s'hauria de determinar mitjançant assaigs específics.

4 NIVELL FREÀTIC

En la data de realització de la campanya de camp no es detectà la presència de nivell freàtic a cap de les prospeccions dutes a terme.

No obstant, no es pot descartar l'existència de fluxos d'aigua d'infiltració en èpoques de fortes precipitacions aprofitant els trams més permeables dels nivells, així com a través de la zona de contacte entre materials sorrencs i lutítics degut al contrast de permeabilitats.

5 SISMICITAT

D'acord amb la "Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02" l'acceleració bàsica a considerar al terme municipal d'Arenys de Munt és de:

$$a_b = 0,04 \text{ g amb un coeficient de contribució (k) igual a 1,0.}$$

Pel que fa als diferents tipus de terrenys presents al subsòl de la parcel·la estudiada se'ls pot atribuir els següents coeficients:

Nivell	Material	Tipus de terreny	Coefficient "C _i "
Nivell R	Rebliment antròpic	IV	2,0
Nivell Q	Sorra llimosa - argilosa	III - IV	1,3 - 2,0

Dades segons la "Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02".

Aplicant els criteris establerts per la normativa de referència i considerant una successió litològica plausible es pot considerar un coeficient d'influència de:

$$C = \frac{\sum C_i \cdot e_i}{30} \rightarrow C = 1,50$$

Si es considera una edificació d'importància normal amb un coeficient de risc (ρ) igual a 1,0 es pot establir un coeficient d'amplificació del terreny (S) igual a:

$$S = \frac{C}{1,25} \rightarrow S \approx 1,2$$

Finalment, i sota les consideracions exposades es pot considerar una acceleració de càlcul (a_c) igual a:

$$\frac{a_c}{g} = S \cdot \rho \cdot \frac{a_b}{g} \rightarrow \frac{a_c}{g} = 0,048$$

6 BASE DE CàLCUL DE LA TENSIÓ ADMISSIBLE

A la següent taula s'exposen les característiques mecàniques bàsiques de les diferents unitats descrits a partir de les quals s'avaluen i es calculen les condicions de fonamentació.

Nivell	\bar{N}_{20}	Material	Fonamentació
Nivell R	---	Rebliment antròpic	No apte
Nivell Q	9	Sorra llimosa - argilosa	Recomanat

L'anàlisi de les solucions de fonamentació que s'ofereix a continuació es basa en la valoració de les dades obtingudes a partir dels treballs realitzats i, tenint en compte els criteris que s'exposen, pretenen que la fonamentació compleixi les condicions d'estat límit últim vers a l'enfonsament per trencament general i les d'estat límit.

6.1 FONAMENTACIÓ EXISTENT AL NIVELL Q

Amb les cales realitzades s'ha pogut constatar que la fonamentació actual de l'edifici està resolta mitjançant una solució de fonamentació semiprofunda, amb sabates de forma esglaonada, amb un ample d'entre 1,3 i 1,8 m i una fondària de recolzament de 2,7 - 2,8 m.

Aquests elements recolzen sobre materials del nivell Q. Aquest està format per sorra llimosa, a trams argilosa, de granulometria mitja a grollera, i de color marró a marró clar amb graves fines de granit de manera dispersa.

Per avaluar l'estat límit últim d'enfonsament d'aquesta solució de fonamentació s'ha emprat l'expressió proposada per Meyerhof:

$$q_H = cN_c S_c + qN_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

On:

- c cohesió
- q pressió vertical efectiva a nivell de fonamentació.
- γ densitat dels materials
- B amplada del fonamentació
- $N_c N_q N_\gamma$ factors de capacitat en funció de l'angle de fregament intern.
- $S_c S_q S_\gamma$ factors de capacitat en funció de la geometria de la fonamentació.

Per a la realització dels càlculs s'ha considerat una amplada mínima del fonament de 1,3 m per a elements aïllats. Igualment s'ha considerat una profunditat mínima de recolzament minorada de 1,3 m respecte del terreny circumdant.

Com a paràmetres intrínsecs representatius del volum de sòl a considerar pel càlcul es proposen, en base a la bibliografia i als assaigs realitzats, els següents:

- ▶ Angle de fregament intern: $\phi = 28^\circ$.
- ▶ Cohesió a llarg termini: $c = 0 \text{ kN/m}^2$.
- ▶ Densitat aparent: $\gamma' = 18 \text{ kN/m}^3$.

Aplicant la fórmula proposada la tensió de trencament bruta (q_H) que resulta per a la solució de fonamentació descrita és de:

$$q_H \approx 674 \text{ kN/m}^2 \quad \text{per a fonaments aïllats d'ample} \geq 1,3 \text{ m}$$

Si s'aplica un factor de seguretat, $FS=3$ resulta una tensió admissible bruta de:

$$q_A \approx 247 \text{ kN/m}^2 \quad \text{per a fonaments aïllats d'ample} \geq 1,3 \text{ m}$$

Per avaluar l'estat límit de servei es limita l'assentament màxim al valor comunament considerat com a límit admissible. Per a sabates aquest límit és de 25 mm.

Per a la seva comprovació s'ha emprat el mètode proposat per Schmertmann.

$$S = C1 \cdot C2 \cdot \Delta q \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{l_z}{E} \right)_i \cdot \Delta z_i$$

On:

- C1 factor que depèn de la relació entre la pressió efectiva inicial i la final
- C2 factor d'increment d'assentaments per fluència de temps.
- Δq increment de la pressió efectiva a nivell de fonamentació.
- l_z factor d'influència per deformació.
- Δs_i gruix de l'estrat compressible considerat.
- E mòdul de deformació del sòl.

Amb la formulació proposada, i limitant l'assentament al màxim esmentat, resulten unes tensions màximes de servei de:

$$q_S = 140 \text{ kN/m}^2 \quad \text{per a fonaments aïllats d'ample} \leq 1,8 \text{ m}$$

Amb la mateixa formulació, i aplicant la màxima tensió admissible, 247 kN/m^2 sobre la fonamentació descrita resultaria un assentament màxim de:

$$S_m = 49,9 \text{ mm} \quad \text{per a fonaments aïllats d'ample} \leq 1,8 \text{ m}$$

7 RECOMANACIONS

A partir dels treballs realitzats, de les característiques geotècniques i geològiques dels diferents materials identificats, de la tipologia d'actuació a realitzar, i tenint en consideració els criteris exposats en els apartats anteriors es recomana el següent:

7.1 FONAMENTACIÓ EXISTENT AL NIVELL Q

Amb les cales realitzades s'ha pogut constatar que la fonamentació actual de l'edifici està resolta mitjançant una solució de fonamentació semiprofunda, amb sabates de forma esglaonada, amb un ample d'entre 1,3 i 1,8 m i una fondària de recolzament de 2,7 - 2,8 m.

Aquests elements recolzen sobre materials del nivell Q. Aquest està format per sorra llimosa, a trams argilosa, de granulometria mitja a grollera, i de color marró a marró clar amb graves fines de granit de manera dispersa.

Aquesta unitat es detecta a una fondària aproximada, respecte a la cota d'inici de les prospeccions, que varia entre 1,1 i 2,5 m i s'estén fins a la màxima fondària assolida per les diferents prospeccions.

Es conclou amb les recomanacions dels valors de tensió de servei, o admissible, tipus de fonamentació i màxims assentaments segons les dades descrites a l'informe:

Fonamentació al Nivell Q	Tensió de servei --- Tensió admissible	Assentament
Fonaments aïllats d'ample $\leq 1,8$ m	$q_s = 140 \text{ kN/m}^2$	$\leq 2,50$ cm
Fonaments aïllats d'ample $\leq 1,8$ m	$q_A = 247 \text{ kN/m}^2$	4,99 cm
Factor de Seguretat F=3 ja inclòs.		

La recomanació efectuada es basa en la hipòtesi de que tots els fonaments actuals de l'edifici són equiparables als inspeccionats.

Si durant el transcurs de l'actuació s'observés alguna diferència respecte a aquestes consideracions seria recomanable avaluar la seva possible incidència sobre el correcte estat de l'estructura.

► Observacions relatives a l'assentament

Donat que es tracta d'una edificació antiga, sembla correcte assumir que ja s'ha produït tot l'assentament corresponent a l'entrada en servei de l'estructura.

No obstant si es produís un canvi en l'estat de càrregues de la fonamentació no es podria descartar que hi hagués un nou episodi d'assentament.

Des d'un punt de vista teòric, i assumint que la deformació del sòl segueix un model totalment lineal, la magnitud d'aquest possible "reassentament" dependria única i exclusivament de la relació entre les càrregues actuals i les definitives.

A efectes pràctics resulta molt difícil establir el model de deformació del sòl vers noves sol·licitacions dels fonaments ja que es desconeix l'assentament acumulat per l'estructura actual i no es pot quantificar la fracció de deformació no elàstica (o de fluència) que ha patit el sòl.

En qualsevol cas es desconeix quina incidència sobre l'estructura podria tenir aquest nou episodi d'assentament.

7.2 RIPABILITAT I EXCAVACIÓ

Els materials dels diferents nivells detectats no presentaran, dins de les fondàries a assolir pel projecte, problemes importants d'excavabilitat i podran ser remoguts amb mitjans mecànics convencionals, tipus excavadora compacta o similar.

Per realitzar qualsevol moviment de terres caldrà tenir present que la baixa cohesió dels materials superficials, especialment del rebliment, podria ocasionar inestabilitats puntuals, no podent-ne garantir l'estabilitat del tall ni tan sols a curt termini.

Per minimitzar els riscos associats a aquestes inestabilitats i evitar qualsevol possible influència perjudicial sobre estructures existents, es recomana adoptar les mesures habituals: apuntalament de les estructures, estrebat de les rases de fonamentació, realització dels fonaments continus per trams alternes, etcètera.

En qualsevol cas es recomana reduir al mínim possible el temps a transcórrer entre l'excavació de les rases i pous de fonamentació i el seu formigonat.

Per calcular les empentes del terreny es podran adoptar els següents paràmetres:

Nivell	Cohesió	Angle Fregament intern	Densitat aparent
R	0 kN/m ²	27 °	17 kN/m ³
Q	0 kN/m ²	28°	18 kN/m ³

La informació aportada per la campanya de camp només és totalment fidedigna en els punts explorats i en el moment de la seva execució. Per tant la seva extrapolació a la resta del subsòl de l'àrea d'estudi és només una interpretació raonada i raonable a partir de l'estat actual de la tècnica. En qualsevol cas, és convenient que un tècnic competent constati, en el moment d'iniciar l'actuació, que hi ha concordança entre l'observat a l'obra i l'exposat a l'informe geotècnic.

El nostre equip tècnic ha redactat el present informe, amb les dades de mostreig reflectides i amb el nostre lleial saber i entendre.

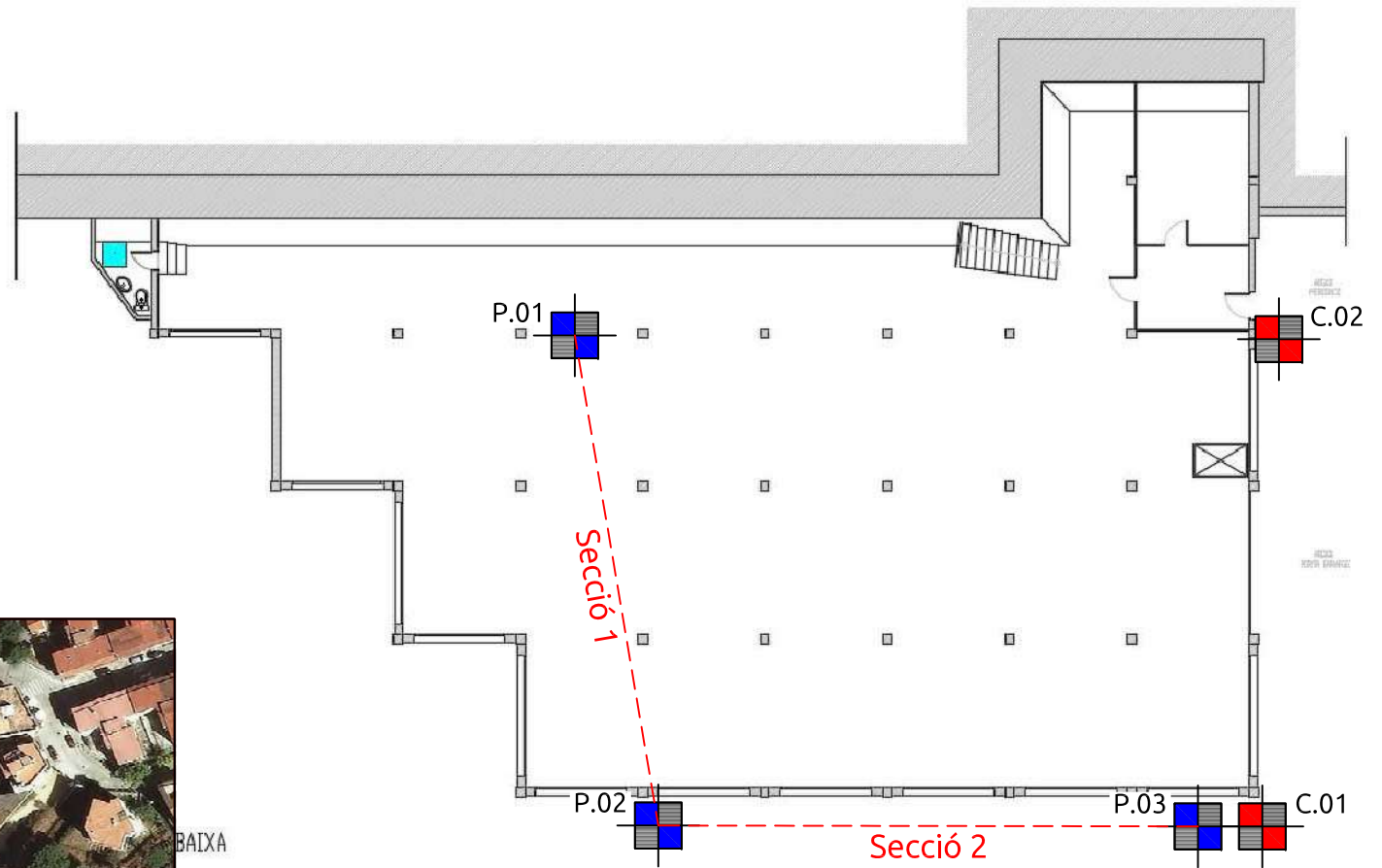
En el cas que en el procés de projecte i/o execució apareguessin altres sol·licituds o informacions no conegudes a hores d'ara que poguessin incidir a les conclusions exposades, quedem a la vostra disposició per als aclariments, comprovacions, ampliacions o rectificacions justificades que calgui per al bon desenvolupament del projecte i l'adequada execució de l'obra.

A Mataró, el tretze de juliol de 2018



Òscar Rejas Martínez
Geòleg col·legiat núm. 5386

ANNEX 1. PLÀNOLS



SITUACIÓ GENERAL DE LA ZONA D'ESTUDI

Siscol

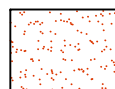
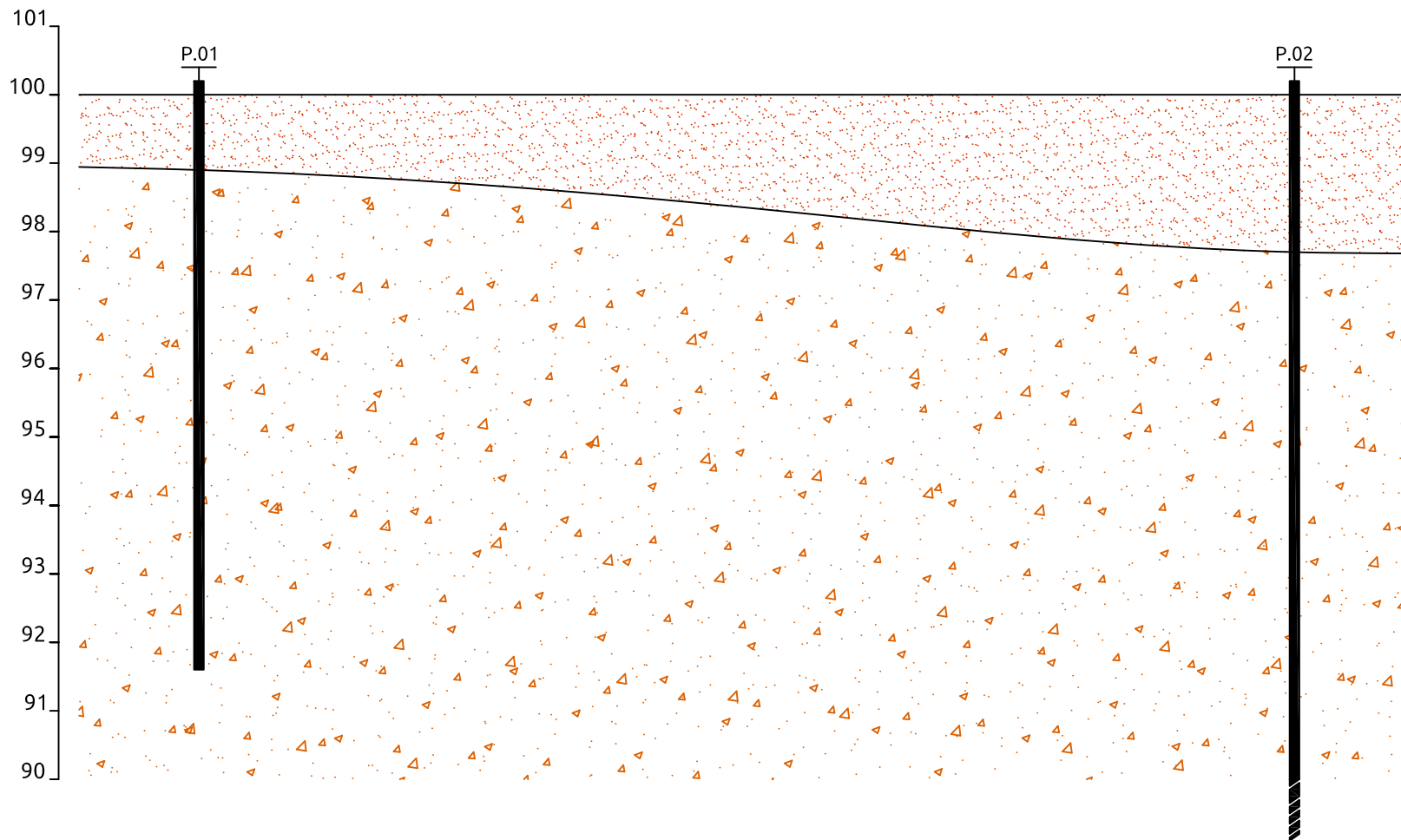
Carrer Josep Castellà, 20 - 08301, Mataró
T: 615 825 654 e-mail: siscol@siscol.cat

INFORME GEOTÈCNIC

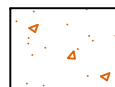
PLÀNOL:

PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT

PROJECTE:	REFORMA DE L'ANTIGA FÀBRICA DE "CAN FERNANDO SOLER"			CLIENT:	AJUNTAMENT D'ARENYS DE MUNT
ADREÇA:	CARRER DE JACINT VERDAGUER, S/N			AUTOR:	
LOCALITAT:	ARENYS DE MUNT (BARCELONA)				
REFERÈNCIA:	ESCALA:	DATA:	PLÀNOL N°:		
4201	1 : 250	JULIOL DE 2018	1 DE 3		



Nivell R
Rebliment antròpic



Nivell Q*
Sorra llimosa - argilosa

* Nivell recomanat com a ferm de recolzament de la fonamentació

SiscOL

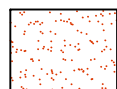
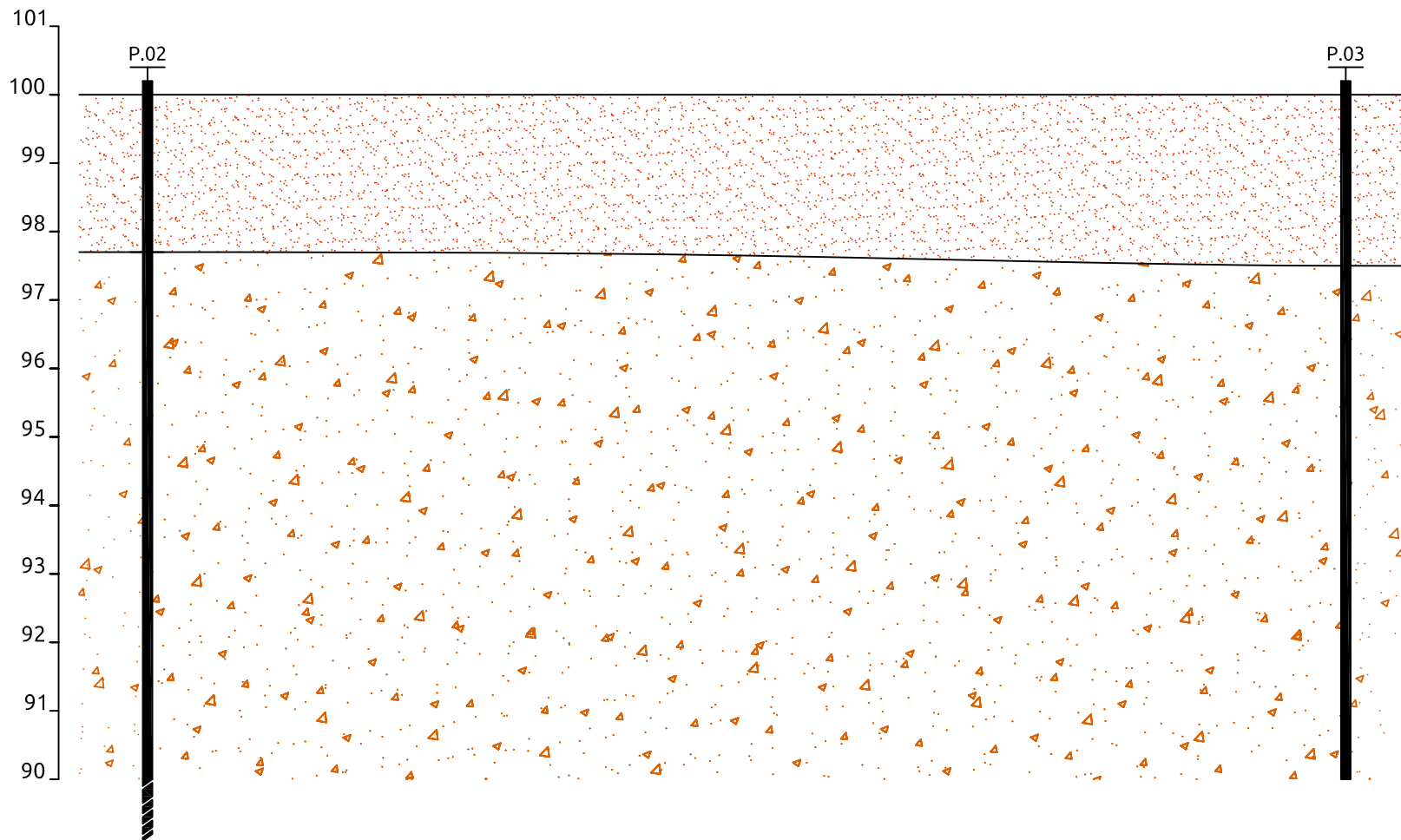
Carrer Josep Castellà, 20 - 08301, Mataró
T: 615 825 654 e-mail: siscol@siscol.cat

INFORME GEOTÈCNIC

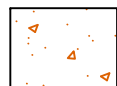
PLÀNOL:

SECCIÓ GEOTÈCNICA 1

PROJECTE:	REFORMA DE L'ANTIGA FÀBRICA DE "CAN FERNANDO SOLER"			CLIENT:	AJUNTAMENT D'ARENYS DE MUNT
ADREÇA:	CARRER DE JACINT VERDAGUER, S/N			AUTOR:	
LOCALITAT:	ARENYS DE MUNT (BARCELONA)				
REFERÈNCIA:	ESCALA:	DATA:	PLÀNOL N°:		
4210	1 : 100	JULIOL DE 2018	2 DE 3		



Nivell R
Rebliment antròpic



Nivell Q*
Sorra llimosa - argilosa

* Nivell recomanat com a ferm de recolzament de la fonamentació

Siscol

Carrer Josep Castellà, 20 - 08301, Mataró
T: 615 825 654 e-mail: siscol@siscol.cat

INFORME GEOTÈCNIC

PLÀNOL:

SECCIÓ GEOTÈCNICA 2

PROJECTE:	REFORMA DE L'ANTIGA FÀBRICA DE "CAN FERNANDO SOLER"			CLIENT:	AJUNTAMENT D'ARENYS DE MUNT
ADREÇA:	CARRER DE JACINT VERDAGUER, S/N			AUTOR:	
LOCALITAT:	ARENYS DE MUNT (BARCELONA)				
REFERÈNCIA:	ESCALA:	DATA:	PLÀNOL N°:		
4201	1 : 100	JULIOL DE 2018	3 DE 3		

ANNEX 2. TREBALLS DE CAMP


ACTA DE RESULTATS: ASSAIG DE PENETRACIÓ DPSH (UNE 100.801/94)

Punt:	P01
Situació:	Can Fernando Soler - Arenys de Munt.
Peticionari:	Ajuntament d'Arenys de Munt.
Informe:	4201

Data assaig: 21/06/2018			Cota inici punt: 100,0 m			Nivell freàtic: No detectat			<u>RESULTATS DE L'ASSAIG</u>
Fond. (m)	N ₂₀	Par N.m	Fond. (m)	N ₂₀	Par N.m	Fond. (m)	N ₂₀	Par N.m	Gràfica de penetració
-0,2	25		-7,2	7					
-0,4	5		-7,4	6					
-0,6	3		-7,6	7					
-0,8	3		-7,8	11					
-1,0	2		-8,0	14					
-1,2	5		-8,2	22					
-1,4	6		-8,4	100					
-1,6	5								
-1,8	6								
-2,0	5								
-2,2	5								
-2,4	5								
-2,6	6								
-2,8	8								
-3,0	6								
-3,2	7								
-3,4	6								
-3,6	6								
-3,8	7								
-4,0	8								
-4,2	10								
-4,4	7								
-4,6	6								
-4,8	8								
-5,0	5								
-5,2	6								
-5,4	9								
-5,6	7								
-5,8	7								
-6,0	9								
-6,2	8								
-6,4	8								
-6,6	8								
-6,8	8								
-7,0	7								

Extracció de mostres:

En Mataró, a 21 de juny de 2018



Narcís Valls · Director tècnic

ACTA DE RESULTATS: ASSAIG DE PENETRACIÓ DPSH (UNE 100.801/94)

Punt:	P02
Situació:	Can Fernando Soler - Arenys de Munt.
Peticionari:	Ajuntament d'Arenys de Munt.
Informe:	4201

Data assaig: 21/06/2018			Cota inici punt: 100,0 m			Nivell freàtic: No detectat			RESULTATS DE L'ASSAIG
Fond. (m)	N ₂₀	Par N.m	Fond. (m)	N ₂₀	Par N.m	Fond. (m)	N ₂₀	Par N.m	Gràfica de penetració
-0,2	9		-7,2	10					
-0,4	6		-7,4	8					
-0,6	5		-7,6	10					
-0,8	7		-7,8	11					
-1,0	7		-8,0	9					
-1,2	8		-8,2	11					
-1,4	9		-8,4	12					
-1,6	4		-8,6	9					
-1,8	5		-8,8	10					
-2,0	3		-9,0	11					
-2,2	2		-9,2	15					
-2,4	5		-9,4	12					
-2,6	6		-9,6	11					
-2,8	5		-9,8	11					
-3,0	7		-10,0	15					
-3,2	8		-10,2	13					
-3,4	7		-10,4	9					
-3,6	7		-10,6	11					
-3,8	7		-10,8	13					
-4,0	6		-11,0	13					
-4,2	6		-11,2	12					
-4,4	5		-11,4	19					
-4,6	6		-11,6	16					
-4,8	8		-11,8	14					
-5,0	8		-12,0	14					
-5,2	8								
-5,4	7								
-5,6	7								
-5,8	9								
-6,0	9								
-6,2	6								
-6,4	7								
-6,6	10								
-6,8	9								
-7,0	9								

Extracció de mostres:

En Mataró, a 21 de juny de 2018

Narcís Valls · Director tècnic

ACTA DE RESULTATS: ASSAIG DE PENETRACIÓ DPSH (UNE 100.801/94)

Punt:	P03
Situació:	Can Fernando Soler - Arenys de Munt.
Peticionari:	Ajuntament d'Arenys de Munt.
Informe:	4201

Data assaig: 21/06/2018			Cota inici punt: 100,0 m			Nivell freàtic: No detectat			RESULTATS DE L'ASSAIG
Fond. (m)	N ₂₀	Par N.m	Fond. (m)	N ₂₀	Par N.m	Fond. (m)	N ₂₀	Par N.m	Gràfica de penetració
-0,2	8		-7,2	8					
-0,4	9		-7,4	7					
-0,6	8		-7,6	9					
-0,8	7		-7,8	6					
-1,0	5		-8,0	8					
-1,2	10		-8,2	11					
-1,4	10		-8,4	15					
-1,6	7		-8,6	9					
-1,8	5		-8,8	10					
-2,0	6		-9,0	11					
-2,2	2		-9,2	10					
-2,4	2		-9,4	13					
-2,6	5		-9,6	12					
-2,8	5		-9,8	13					
-3,0	6		-10,0	14					
-3,2	5								
-3,4	5								
-3,6	4								
-3,8	3								
-4,0	4								
-4,2	4								
-4,4	5								
-4,6	4								
-4,8	5								
-5,0	4								
-5,2	5								
-5,4	4								
-5,6	5								
-5,8	4								
-6,0	7								
-6,2	5								
-6,4	5								
-6,6	7								
-6,8	5								
-7,0	6								

Extracció de mostres:

En Mataró, a 21 de juny de 2018

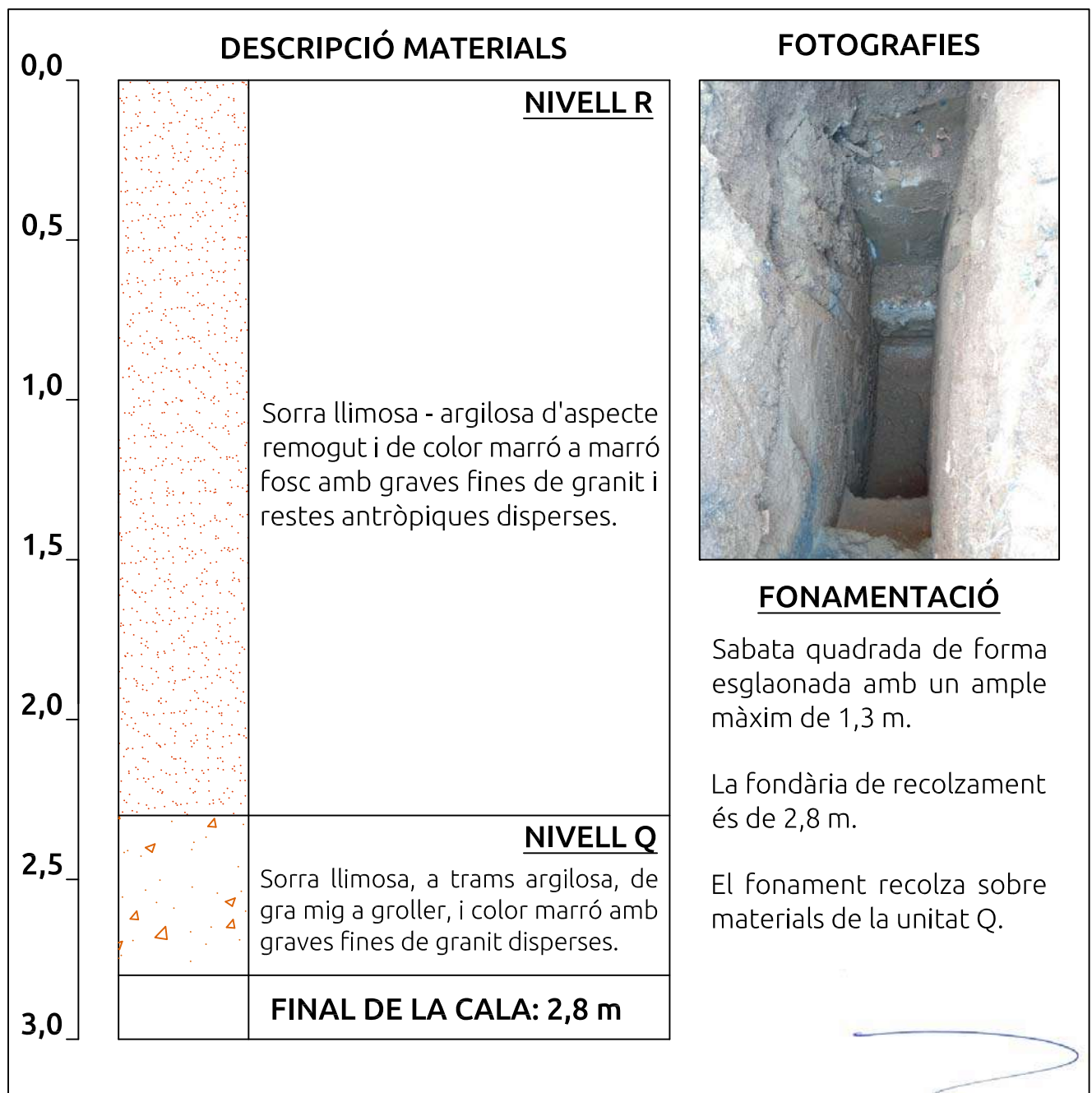
Narcís Valls · Director tècnic

PETICIONARI: Ajuntament d'Arenys de Munt.

PROJECTE: Reforma de l'antiga fàbrica de "Can Fernando Soler".

UBICACIÓ: Carrer de Jacint Verdaguer, s/n. Arenys de Munt.

COTA D'INICI: 100,0 m **DATA:** 25 - 03 - 2018 **NIVELL FREÀTIC:** No

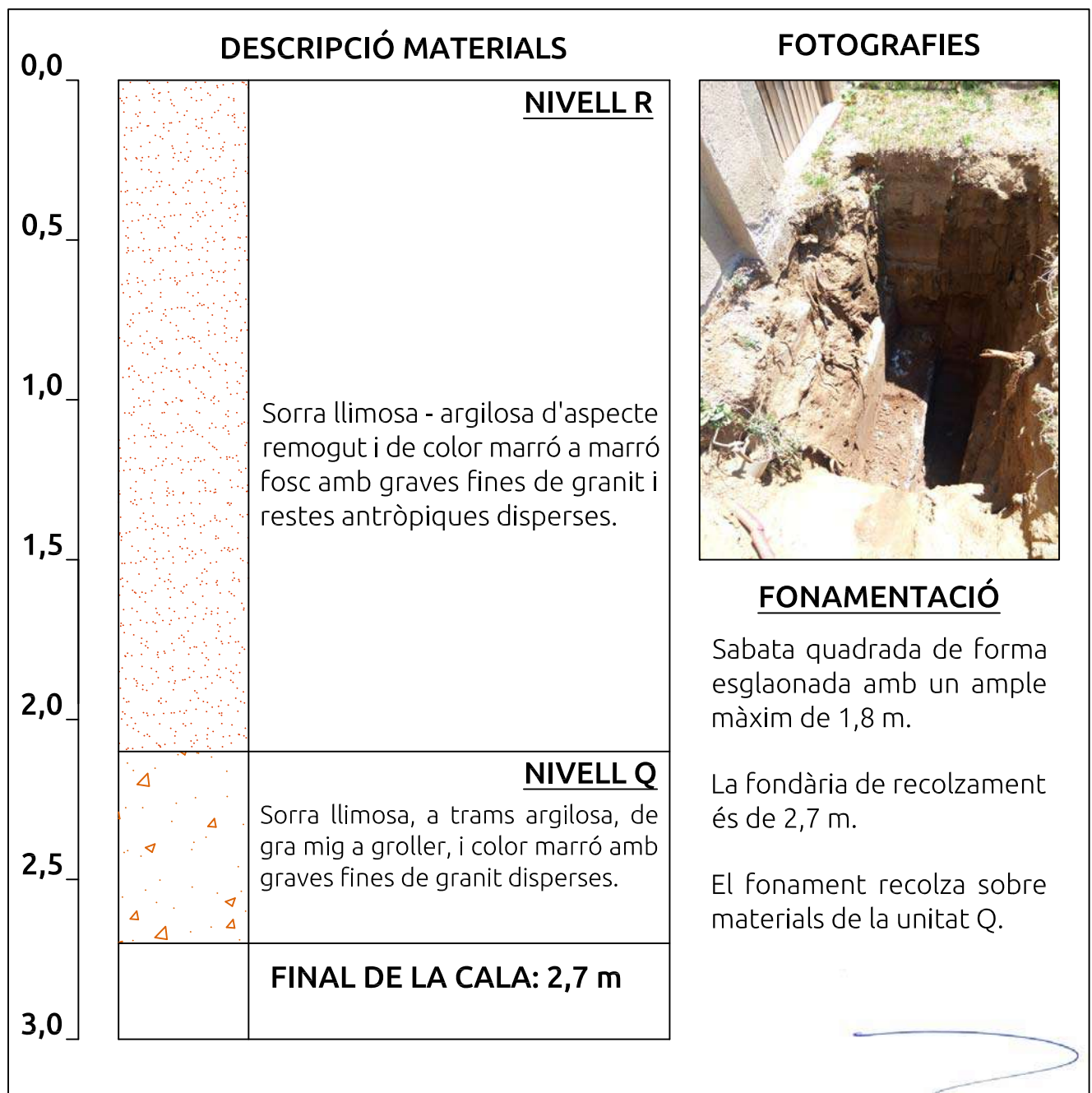


PETICIONARI: Ajuntament d'Arenys de Munt.

PROJECTE: Reforma de l'antiga fàbrica de "Can Fernando Soler".

UBICACIÓ: Carrer de Jacint Verdaguer, s/n. Arenys de Munt.

COTA D'INICI: 100,0 m **DATA:** 25 - 03 - 2018 **NIVELL FREÀTIC:** No



ANNEX 3. ASSAIGS DE LABORATORI

ACTA DE RESULTATS

DADES GENERALS

EXPEDIENT	1806371
PETICIONARI	03062 SISCOL SERVEIS I CONTROL, S.L.
NIF/CIF	B62632641
OBRA	00312 Can Fernando Soler ref 4201
POBLACIÓ	ARENYS DE MUNT

SISCOL SERVEIS I CONTROL, S.L.

C/ St. Pere, 15 1er

08301 MATARÓ

DADES DE LA MOSTRA

ORÍGEN	Mostra lliurada pel peticionari a Lostec, S.A.
DATA	29/06/2018
PROCEDÈNCIA	CALA 1
REFERÈNCIA	4201.1
TIPUS	MR
COTES	2.7 m

DADES DELS ASSAIGS

B00048	Determinació de la corba granulomètrica segons UNE 103101/95
B00008	Determinació dels límits d'Atterberg segons UNE 103103/94 i 103104/93

Vic, a 12 de Juliol del 2018

<p>Carles Rovira i Serra</p>  <p>Arquitecte Tècnic Director tècnic del Laboratori</p>	<p>Segell de còpia confrontada:</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">LABORATORI ACREDITAT D'ASSAIG PER A LA CONSTRUCCIÓ</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-12/07/2018-</td> <td style="text-align: center;">-003-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">DATA</td> <td style="text-align: center;">CÒPIA NÚM.</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CÒPIA CONFRONTADA</td> </tr> </table>	LABORATORI ACREDITAT D'ASSAIG PER A LA CONSTRUCCIÓ		-12/07/2018-	-003-	DATA	CÒPIA NÚM.	CÒPIA CONFRONTADA		<p>Myriam Serra i Serra</p>  <p>Geòloga Cap d'Àmbit d'assaigs de Geotècnia GTL</p>
LABORATORI ACREDITAT D'ASSAIG PER A LA CONSTRUCCIÓ										
-12/07/2018-	-003-									
DATA	CÒPIA NÚM.									
CÒPIA CONFRONTADA										

F-11-016-01

Pàgina 1 de 2

Expedient 1806371

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA

EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL

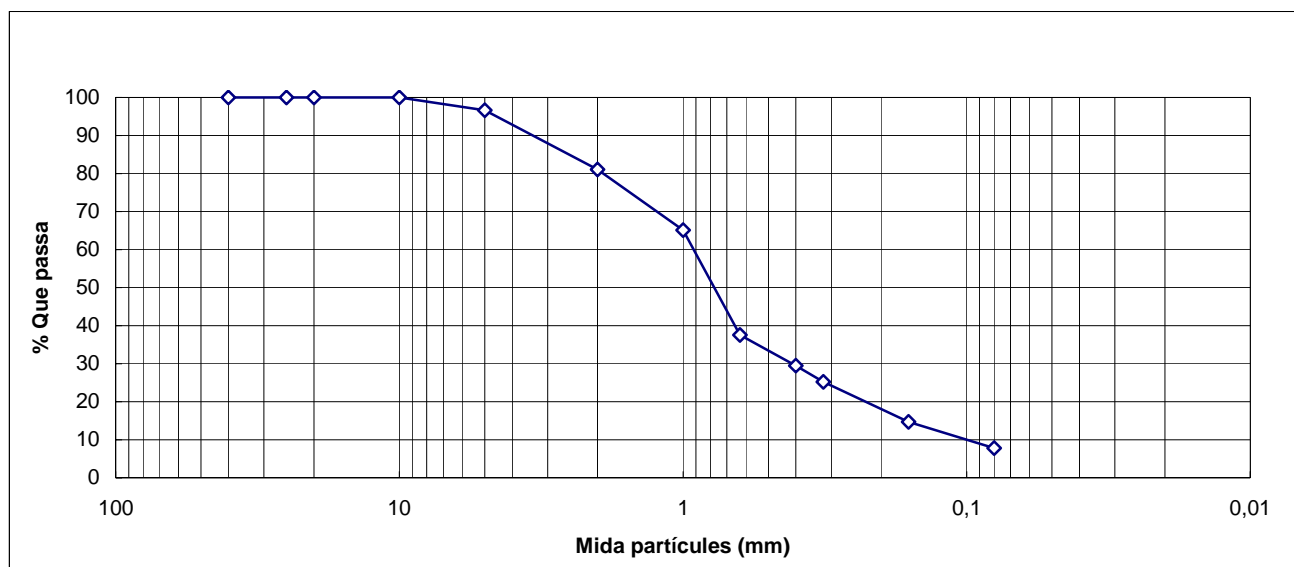
DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

DADES DE L'ASSAIG

B00048	DETERMINACIÓ DE LA CORBA GRANULOMÈTRICA segons UNE 103101:1995											
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	09/07/2018											
DATA FINAL	10/07/2018											
Garbell UNE:	40	25	20	10	5	2	1	0,63	0,4	0,32	0,16	0,08
% que passa:	100,0	100,0	100,0	100,0	96,6	81,1	65,1	37,6	29,5	25,2	14,7	7,8


DADES DE L'ASSAIG

B00008	LÍMITS D'ATTERBERG segons UNE 103103:1994
--------	---

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	11/07/18	LÍMIT PLÀSTIC	LÍMIT LÍQUID	ÍNDEX PLASTICITAT
DATA FINAL	12/07/18	21,0	26,3	5,3

Estructura: Informe tècnic descriptiu

Informe tècnic descriptiu



4201.2

4201.2



**Ajuntament d'Arenys de Munt
Estructura nau industrial aïllada
Can Fernando Soler, Arenys de Munt
Inspecció, descripció, mostreig i assaigs per a
caracterització de l'estructura existent**

Índex

1. Identificació
2. Objectiu i antecedents
3. Treballs in situ
4. Inspecció, descripció i mostreig dels elements de l'estructura
 - 4.1 Descripció genèrica
 - 4.2 Planta baixa
 - 4.2.1 Fonaments
 - 4.2.2 Pilars de formigó armat
 - 4.2.3 Mur de formigó en massa
 - 4.2.4 Sostre unidireccional
 - 4.3 Planta primera
 - 4.3.1 Pilars de formigó armat
 - 4.3.2 Mur de formigó en massa
 - 4.3.3 Sostre unidireccional
 - 4.4 Planta segona
 - 4.4.1 Pilars de formigó armat
 - 4.4.2 Bigues suport encavallades
 - 4.4.3 Estructura metàl·lica horitzontal
 - 4.4.4 Sostre unidireccional
5. Annex 1. Plànols dels elements de l'estructura
6. Annex 2. Assaigs in situ i de laboratori

1. Identificació**4201.2**

Per encàrrec de:	Laura Subirà
Peticionari:	Ajuntament d'Arenys de Munt Rambla Francesc Macià 59, 08358 Arenys de Munt NIF P0800700G
Tipus obra:	Reforma i canvi d'ús industrial a equipament
Ubicació:	Can Fernando Soler, Arenys de Munt Zona central de la nau
Punts d'inspecció:	Cales, inspecció i presa de dades en fonaments, murs de càrrega, pilars, bigues, sostres i coberta
Mostres:	Testimonis de formigó en fonaments, pilars i murs, mostres de l'estructura metàl·lica i biguetes de formigó.
Data inspecció:	Diversos dies del mes de juliol de 2018

2. Objectiu i antecedents

A petició de Laura Subirà, arquitecta municipal de l'Ajuntament d'Arenys de Munt, s'elabora el present informe per tal de procedir a la descripció de l'estructura de l'edifici referenciat, detallar la geometria de diversos elements que formen l'estructura, amb l'objectiu final de validar o reforçar l'estructura per a la seu ús per a la reforma de l'edifici.

Aquest informe s'elabora amb les dades d'inspecció, mostreig i els resultats dels assaigs realitzats, segons el nostre lleial saber i entendre.

Mataró, 31 d'agost de 2018



Narcís Valls
SiscoL Serveis i Control

3. Treballs in situ

Durant el mes de juliol d'enguany es procedeix a la inspecció detallada de les cales realitzades als elements estructurals en fonaments, murs, pilars, bigues, sostres i encavallades, que es detallen en el present informe.

Per a la comprovació del dimensionament dels fonaments, s'executen tres cales per a determinar les fondàries i les dimensions dels diferents fonaments, que s'han executat amb l'ajuda d'una retroexcavadora i de mitjans manuals i amb extracció de testimoni amb corona de diamant.

A cada planta es procedeix a la inspecció de varis punts en diversos elements de l'estructura de l'edifici a estudi, per tal de definir les seves característiques geomètriques i mostreig de materials, concretament s'executen presa de dades a les zones següents, indicades en el plànol d'emplaçament:

En planta baixa,

- ✎ 3 Fonaments, 2 en façana i 1 en sabata central
- ✎ 1 Mur de càrrega i contenció
- ✎ 2 Pilars de formigó armat
- ✎ 2 Sostres unidireccionals, amb les bigues de recolzament
- ✎ 2 Testimonis de formigó de fonaments
- ✎ 2 Testimonis de formigó de pilars
- ✎ 2 Testimonis de formigó de mur
- ✎ 1 Mostra de bigueta de formigó

En planta primera

- ✎ 2 Pilars de formigó armat
- ✎ 3 Mur de càrrega i contenció
- ✎ 1 Sostre unidireccional, amb les bigues de recolzament
- ✎ 1 Prova de càrrega estàtica del sostre unidireccional
- ✎ 2 Testimonis de formigó de pilars
- ✎ 2 Testimonis de formigó de mur
- ✎ 1 Mostra de bigueta de formigó
- ✎ 1 Mostra d'ala de perfil de jàssera IPN-360

En planta segona

- ✎ 1 Pilars de formigó armat
- ✎ 2 Bigues, recolzament de l'encavallada
- ✎ 3 Encavallada metàl·lica, suport de la coberta inclinada
- ✎ 1 Sostre unidireccional, coberta plana
- ✎ 1 Prova de càrrega estàtica del sostre unidireccional de la coberta plana
- ✎ 2 Testimonis de formigó de pilars
- ✎ 1 Mostra d'ala de perfil de l'encavallada IPN-100

4. Inspecció, descripció i mostreig dels elements de l'estructura

4.1. Descripció genèrica

És un edifici industrial aïllat de planta rectangular escalonada amb una superfície d'uns 700 m² en planta baixa, format per una planta baixa i dues plantes pis, construït fa uns 50 anys.

L'estructura està formada per una fonamentació de sabates aïllades sobre pous els elements verticals de façanes i centrals són pilars de formigó armat i també hi ha un mur de formigó en massa que funciona de càrrega i contenció. L'estructura horitzontal dels forjats trepitjables està formada per sostres unidireccionals que recolzen en jàsseres metàl·liques suportades pels pilars i mur, mentre la coberta inclinada recolza sobre unes encavallades metàl·liques.

De forma general no s'observen possibles patologies que afectin als elements estructurals, excepte en alguns bases dels pilars de la planta baixa, on s'han detectat oxidació superficial de l'armadura que provoca el despreniment parcial i local del formigó que el recobreix.

4.2 Planta baixa

4.2.1 Fonaments

Cales F1, F2 i F3

La cala F1 s'ha executat mitjançant una retroexcavadora, s'emplaça al pilar de la cantonada de les façanes sud i oest, i s'ha observat que el fonament de formigó és una sabata aïllada quadrada escalonada d'una amplada a la base de 130 cm, que recolza a 2,8 m de fondària sobre el nivell Q de sorra llimosa que descriu l'estudi geotècnic referència 4201.

La cala F2 s'ha executat mitjançant una retroexcavadora, s'emplaça a un pilar de façana sud, i s'ha observat que el fonament de formigó és una sabata aïllada quadrada escalonada d'una amplada a la base de 180 cm, que recolza a 2,7 m de fondària sobre el nivell Q de sorra llimosa detallat.

La cala F3 s'ha executat mitjançant equip de perforació de corona de diamant, s'emplaça en un pilar interior de la primera alineació des de la façana sud, i ha permès comprovar que el fonament és formigó força homogeni amb àrids de granulometria màxima 20 mm, i que està format per una sabata que comença a 120 cm de la cota del paviment, i que probablement és escalonada com les definides a les cales anteriors.

En aquesta cala s'ha procedit a l'extracció de dos testimonis dels fonaments (4201.6.1 i 4201.6.2) de formigó per a determinar la seva resistència a compressió. El resultats obtinguts són de 20,8 i 18,3 N/mm².



L'emplaçament de les cales estan indicades en el plànol P01 d'ubicació de cales en la planta baixa.

Els detalls de les cales de fonaments F1, F2 i F3 estan representats en els plànols P02, P03 i P04 respectivament.



F1 cala



F2 cala



F3 perforació



F3 testimoni

4.2.2 Pilars de formigó armat

Cala P1

Emplaçada a la primera alineació de pilars paral·lela a la façana oest, en el mateix punt de la cala F3, segons l'emplaçament del plànol P01.

És de secció quadrada de 30 cm de costat, s'ha pogut observar 3 barres d'acer corrugat de diàmetre 20 mm, per tant es pot deduir que està format per 4 barres a les cantonades, amb estreps d'acer corrugat de diàmetre 6 mm cada 15 cm. Els gruixos de recobriment observats oscil·len entre 30 i 40 mm.

El detall del posicionament de l'armadura i totes les mides es concreta en el plànol corresponent a la cala de pilars P1 de la planta baixa P05.

Cala P2

Emplaçada a la tercera alineació de pilars paral·lela a la façana oest, la més propera al mur de càrrega i contenció, segons l'emplaçament del plànol P01.

És de secció quadrada de 30 cm de costat, s'ha pogut observar 3 barres d'acer corrugat de diàmetre 20 mm, per tant es pot deduir que està format per 4 barres a les cantonades, amb estreps d'acer corrugat de diàmetre 6 mm cada 20 cm. Els gruixos de recobriment observats oscil·len entre 35 i 40 mm.

El detall del posicionament de l'armadura i totes les mides es concreta en el plànol corresponent a la cala de pilars P2 de la planta baixa P06.



P1



P2

Testimonis T3

S'ha procedit a l'extracció de dos testimonis de formigó en la planta baixa en un pilar de la primera alineació paral·lela de la façana oest, segons l'emplaçament del plànol P01.

Amb aquestes mostres s'ha determinat la seva resistència a compressió i la fondària de carbonatació, amb els resultats que es detallen en el següent quadre. Les actes de resultats (Lostec expedient 1815167) s'adjunten a l'annex d'aquest informe.

Mostra	Resistència (N/mm ²)	Resistència (N/mm ²) *	Carbonatació (mm) *	
4016.3.1	11,8	12,3	123	
4016.3.2	12,8			

* valor mig de les mostres

La resistència a compressió del formigó dels pilars en planta baixa és baix i caldrà tenir-se en consideració pel recàlcul d'aquests elements.

En la inspecció dels pilars de formigó armat a la planta baixa s'ha observat en alguns punts de la seva base oxidació superficial de l'armadura que provoca el despreniment parcial i local del formigó que el recobreix. A més la fondària de carbonatació és clarament superior als gruixos de recobriments de l'armadura, per tant la protecció per evitar alteracions en forma d'oxidació de l'acer és baixa quan les condicions ambientals ho puguin provocar.

4.2.3 Mur de formigó en massa

Aquest mur és present a la planta baixa i planta primera, ubicat per sota la façana est de l'edifici que només existeix en planta segona. S'ha procedit a verificar el gruix en diversos punts, doncs és inclinat amb una angle respecte al pla del sostre de $71,5^\circ$ i s'ha constatat que no està armat.

Els punts inspeccionats estan emplaçats en el plànol d'ubicació de cales en planta baixa P01.

Punts inspecció M3 i M4

La cala d'inspecció del mur en planta baixa (M4) s'ubica a la zona de l'escala que comunica amb la planta pis, segons l'emplaçament del plànol P01.

En aquesta zona el mur té un gruix superior a 120 cm, mentre tal com es pot observar amb el detall del plànol P07, a la zona de la planta primera, 40 cm per sobre el sostre el gruix és de 120 cm.



M3 i M4



M4 detall

Testimonis T5

A la mateixa zona s'ha procedit a l'extracció de dos testimonis de formigó del mur, per tal de determinar la seva resistència a compressió, amb els resultats que es detallen en el següent quadre. Les actes de resultats (Lostec expedient 1815167) s'adjunten a l'annex d'aquest informe.

Mostra	Resistència (N/mm ²)	Resistència (N/mm ²) *	
4016.5.1	18,8	18,2	
4016.5.2	17,6		

* valor mig de les mostres

4.2.4 Sostre unidireccional

S'ha procedit a l'execució de tres cales en el sostre de la planta baixa:

- ✦ B1, en el recolzament d'una biga que formen les jàsseres amb el mur de formigó en massa
- ✦ S1, a l'entrega del forjat en un punt central d'una jàssera
- ✦ S3, a l'entrega del forjat amb la façana sud

La seva ubicació es detalla en el plànol d'emplaçament P01.

Cala B1

Biga jàssera del sostre de la planta baixa, formada per un perfil metàl·lic IPN-360, amb dues LPN 100x10 soldades a l'ànima que són el recolzament de les biguetes del sostre unidireccional tal com es detalla a la cala S1. En aquest punt s'ha comprovat que la biga recolza directament en el mur de formigó en massa amb un encastament de 20 cm, segons els detalls del plànol P08.

Cala S1

Forjat amb biguetes de formigó armat, revoltó ceràmic, rebliment, morter i paviment superior tipus terratzo, amb una llum de 4 m i un intereix de 70 cm, amb una secció total de 28 cm, incloent el paviment. El detall de la secció del sostre es mostra al plànol P09.

Les biguetes del forjat unidireccional, recolzen sobre uns perfils LPN 100x10 soldat a la biga IPN-360 que són suportats pels pilars de formigó armat descrits i sobre el mur de formigó en massa de la façana est. Les mides i detalls es mostren el plànol P10.

S'ha extret una mostra de la bigueta per a determinar la presència de ciment aluminós i el resultat ha sigut negatiu, s'adjunta informe 4201.A3 a l'annex.

Cala S3

El recolzament de les biguetes del sostre unidireccional en façana és igual que en els pòrtics centrals, la biga que fa de jàssera és una IPN-360 que porta soldats les LPN 100x10 que fan de suport de les biguetes, tot el conjunt queda recobert per la paret de la façana.

El detall de la secció del recolzament de les biguetes del sostre en la façana es mostra al plànol P11, i el seu emplaçament s'indica en el plànol P01.



B1 recolzament a mur



S1 vista inferior



S1 vista superior



S3 biga façana

4.3. Planta primera

4.3.1 Pilars de formigó armat

Cala P3

Emplaçada a la segona alineació de pilars paral·lela a la façana sud, i la primera des del mur de formigó en massa, segons l'emplaçament del plànol P12.

És de secció quadrada de 30 cm de costat, s'ha pogut observar 3 barres d'acer corrugat de diàmetre 16 mm, per tant es pot deduir que està format per 4 barres a les cantonades, amb estreps d'acer corrugat de diàmetre 6 mm cada 15 cm. Els gruixos de recobriment observats oscil·len entre 25 i 35 mm.

El detall del posicionament de l'armadura i totes les mides es concreta en el plànol corresponent a la cala de pilars P3 de la planta primera P13.

Cala P4

Emplaçada a la segona alineació (central) de pilars paral·lela a la façana oest i la sisena des de la façana sud, segons l'emplaçament del plànol P12.

És de secció quadrada de 30 cm de costat, s'ha pogut observar 3 barres d'acer corrugat de diàmetre 20 mm, per tant es pot deduir que està format per 4 barres a les cantonades, amb estreps d'acer corrugat de diàmetre 6 mm cada 20 cm. Els gruixos de recobriment observats oscil·len entre 25 i 35 mm.

El detall del posicionament de l'armadura i totes les mides es concreta en el plànol corresponent a la cala de pilars P4 de la planta primera P14.



P3



P4

Testimonis T2

S'ha procedit a l'extracció de dos testimonis de formigó en la planta primera en un pilar de la primera alineació paral·lela de la façana sud, segons l'emplaçament del plànol P12.

Amb aquestes mostres s'ha determinat la seva resistència a compressió i la fondària de carbonatació, amb els resultats que es detallen en el següent quadre. Les actes de resultats (Lostec expedient 1815167) s'adjunten a l'annex d'aquest informe.

Mostra	Resistència (N/mm ²)	Resistència (N/mm ²) *	Carbonatació (mm) *	
4016.2.1	9,3	9,3	84	
4016.2.2	9,2			

* valor mig de les mostres

La resistència a compressió del formigó dels pilars en planta primera és baix i caldrà tenir-se en consideració pel recàlcul d'aquests elements.

En la inspecció dels pilars de formigó armat a la planta primera no s'ha observat indicis de patologies per oxidació superficial de les armadures, però cal tenir en compte que la fondària de carbonatació és superior als gruixos de recobriments de l'armadura, per tant la protecció per evitar alteracions en forma d'oxidació de l'acer és baixa quan les condicions ambientals ho puguin provocar.

4.3.2 Mur de formigó en massa

Aquest mur és present a la planta baixa i planta primera, ubicat per sota la façana est de l'edifici que només existeix en planta segona. S'ha procedit a verificar el gruix en diversos punts, doncs és inclinat amb una angle respecte al pla del sostre de $71,5^\circ$ i s'ha constatat que no està armat.

Els punts inspeccionats estan emplaçats en el plànol d'ubicació de cales en planta primera P12.

Punts inspecció M1 i M2

Les cales d'inspecció del mur en planta primera s'ubiquen a la zona de la porta d'accés des de l'exterior a aquesta planta, segons l'emplaçament del plànol P12.

En aquesta zona el mur té un gruix que varia entre 120 cm a la seva base fins a 60 cm a la part superior, on presenta un tram vertical d'uns 60 cm. Tots els detalls de la forma, inclinació i gruixos variables del mur es mostren en el plànol P15.



M1 i M2 general



M2 detall

Testimonis T4

En el tram que el mur és paral·lel a la façana sud, tal com s'indica en el plànol d'emplaçament de cales i mostreig de la planta primera, s'ha procedit a l'extracció de dos testimonis de formigó del mur, per tal de determinar la seva resistència a compressió, amb els resultats que es detallen en el següent quadre. Les actes de resultats (Lostec expedient 1815167) s'adjunten a l'annex d'aquest informe.

Mostra	Resistència (N/mm ²)	Resistència (N/mm ²) *	
4016.4.1	24,6	22,2	
4016.4.2	19,8		

* valor mig de les mostres

4.3.3 Sostre unidireccional

Cala S2

S'ha procedit a l'execució d'una cala en el sostre de la planta primera, a l'entrega del forjat en un punt central d'una jàssera, segons la ubicació que es detalla en el plànol d'emplaçament P12.

Forjat amb biguetes de formigó armat, revoltó ceràmic, rebliment, morter i paviment superior tipus terratzo, amb una llum de 4 m i un intereix de 70 cm, amb una secció total de 28 cm, incloent el paviment. El detall de la secció del sostre es mostra al plànol P16.

Les biguetes del forjat unidireccional, recolzen sobre uns perfils LPN 100x10 soldat a la biga IPN-360 que són suportats pels pilars de formigó armat descrits i sobre el mur de formigó en massa de la façana est. Les mides i detalls es mostren el plànol P17.

En aquest punt s'ha extret una mostra de la bigueta per a determinar la presència de ciment aluminós i el resultat ha sigut negatiu, s'adjunta informe 4201.A3 a l'annex.

Biga B4

Perpendiculars a les jàsseres principals s'observen uns perfils metàl·lics IPN-160 de trava entre els pilars de formigó.



S2 - B4 general



S2 detall recolzament

Mostra AC.1

Per tal de determinar les característiques mecàniques de l'acer que formen els perfils metàl·lics IPN de les bigues, s'ha procedit a l'extracció (mostra 4201.AC.1) d'una porció d'ala de la jàssera, IPN-360, pòrtic de la setena alineació des de la façana sud (zona que es preveu enderrocar), segons l'emplaçament indicat en al plànol P12 de la planta primera, que es considera representativa del conjunt d'aquest perfils de l'estructura metàl·lica de l'edifici.

En el laboratori s'ha procedit a la mecanització de la platina per a poder executar l'assaig a tracció de l'acer laminat que compona aquest element, segons l'informe de BOSE nº 52505.18 que s'adjunta als annexos d'aquest document.

Els resultats han estat:

Mostra	Secció mm ²	Límit elàstic MPa	Resistència MPa	Allargament %
4616.AC.1	325,2	322	473	25



AC.1 punt extracció



AC.1 mostra

Prova de càrrega PC.1

També, en la mateixa zona segons l'emplaçament del plànol P12, s'ha procedit a l'execució d'una prova de càrrega estàtica, per tal de validar l'aptitud per a l'ús amb les sol·licituds de càrrega plantejades que es detallen, segons els criteris establerts per l'article 101.2 de la EHE-08.

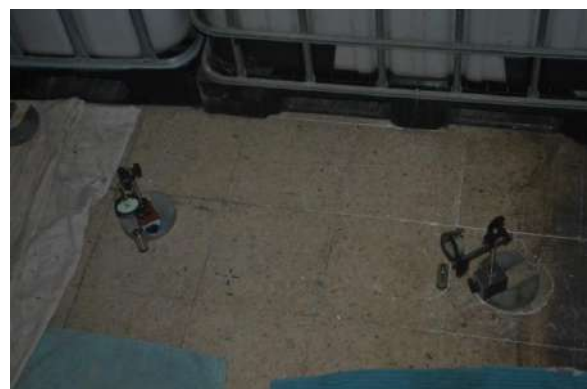
Consideracions
<p>Càrrega total = 0,85 (1,35 G + 1,5 Q) ⁽¹⁾</p> <p>G = Càrregues permanents</p> <ul style="list-style-type: none"> ↗ Pes del sostre actual en el moment de la prova: 3 KN/m² ↗ Càrregues a col·locar posteriorment: 1 KN/m² <p>Q = Sobrecàrrega prevista</p> <ul style="list-style-type: none"> ↗ Càrrega d'ús: 5 KN/m²
Aplicació
<p>Càrrega total actuant: 10,96 KN/m²</p> <p>Càrrega a aplicar en la prova: 7,96 KN/m² ≈ 8 KN/m²</p>

El resultat de la prova ha sigut satisfactori, tal com es detalla a l'informe 4201.A1 que s'adjunta a l'annex d'aquest informe i que es resumeix amb el quadre següent:

Criteri	Aplicació
f = L ² / 20000h	f = 2,85 mm
f = Fletxa màxima	Llum considerada, 4000 mm.
L = Llum màxima	Cantell considerat: 280 mm.
h = Cantell forjat	
<i>La fletxa màxima obtinguda és: 2,32 mm</i>	



PC.1 càrrega



PC.1 micròmetres

4.4. Planta segona

4.4.1 Pilars de formigó armat

Cala P5

Emplaçada a la primera alineació de pilars paral·lela a la façana est, per sobre el mur de formigó en massa descrit, segons l'emplaçament del plànol P18.

És de secció quadrada de 30 cm de costat, s'ha pogut observar 3 barres d'acer corrugat de diàmetre 20 mm, per tant es pot deduir que està format per 4 barres a les cantonades, amb estreps d'acer corrugat de diàmetre 6 mm cada 20 cm. Els gruixos de recobriment observats oscil·len entre 20 i 45 mm.

El detall del posicionament de l'armadura i totes les mides es concreta en el plànol corresponent a la cala de pilars P5 de la planta segona P19.



P5 detall cala



T1 extracció testimonis

Testimonis T1

S'ha procedit a l'extracció de dos testimonis de formigó en la planta segona, a la primera alineació de pilars paral·lela a la façana est, per sobre el mur de formigó en massa descrit, segons l'emplaçament del plànol P18.

Amb aquestes mostres s'ha determinat la seva resistència a compressió i la fondària de carbonatació, amb els resultats que es detallen en el següent quadre. Les actes de resultats (Lostec expedient 1815167) s'adjunten a l'annex d'aquest informe.

Mostra	Resistència (N/mm ²)	Resistència (N/mm ²) *	Carbonatació (mm) *	
4016.1.1	12,8	12,8	54	
4016.1.2	14,7			

* valor mig de les mostres

La resistència a compressió del formigó dels pilars en planta segona és baix i caldrà tenir-se en consideració pel recàlcul d'aquests elements.

En la inspecció dels pilars de formigó armat a la planta segona no s'ha observat indicis de patologies per oxidació superficial de les armadures, però cal tenir en compte que la fondària de carbonatació és superior als gruixos de recobriments de l'armadura, per tant la protecció per evitar alteracions en forma d'oxidació de l'acer és baixa quan les condicions ambientals ho puguin provocar.

4.4.2 Bigues suport encavallada

S'han observat dues de tipologies de bigues metàl·liques que són el suport de l'encavallada de la coberta, estan alineades paral·lelament respecte a la façana est i s'emplacen segons es detall del plànol d'ubicació de cales en planta segona P18.

Punt inspecció B2

És la biga central on recolzen les dues encavallades que formen la coberta inclinada i suportada pel pilars de formigó armat, està formada per un perfil metàl·lic tipus IPN-500, segons els detalls del plànol P20.

Punt inspecció B3

És la primera biga paral·lela a la façana est on recolzen una encavallada que forma la coberta inclinada i el sostre de coberta plana, suportada per pilars de formigó armat, està formada per dos tipus de perfils metàl·lic, IPN-450 en el tram de llum de 8 m i IPN-180 en els tram de llum de 4 m, segons els detalls del plànol P21.



B2



B3

4.4.3 Estructura metàl·lica horitzontal

L'estructura horitzontal de suport de la coberta inclinada està formada per unes encavallades que recolzen sobre les bigues metàl·liques descrites, amb una longitud total de 10 m i una alçada màxima de 1,6 m. Aquestes suporten les corretges a on es subjecta la coberta, travades per perfils diversos.

Encavallada

Els perfils metàl·lics que formen les encavallades són:

- ✦ Eix principal de recolzament de les corretges, IPN-100.
- ✦ Eix de base, IPN-80
- ✦ Traves i tirants, tub quadrat 40x40 i TPN 40x5

Totes les dades d'aquesta estructura estan detallades al plànol de la secció de les encavallades P22.



perfils



Perfils

Per tal de determinar les característiques mecàniques de l'acer que formen els perfils metàl·lics de l'encavallada, concretament en un tirant inferior de IPN-80, segons l'emplaçament indicat en a la planta del plànol P18, que es considera representativa del conjunt de l'estructura de la coberta.

En el laboratori s'ha procedit a la mecanització de la platina per a poder executar l'assaig a tracció de l'acer laminat que compona aquest element, segons l'informe de BOSE nº 52505.18 que s'adjunta als annexos d'aquest document.

Els resultats han estat:

Mostra	Secció mm ²	Límit elàstic MPa	Resistència MPa	Allargament %
4201.AC.2	55,4	341	497	30



AC.2 punt extracció



AC.2 mostra

Corretges

Estan formades per passamà superior de 50 x 5 mm i rodons de diàmetre 10 de lligat i diàmetre 12 de base, tos soldats amb una alçada de 19 cm, tal com es detalla en el plànol P23. Soldats per uns passamans de 6 i 10 mm de gruix, en forma de L que connecten amb els perfils principals de l'encavallada.



corretges



Correteges

Unió encavallada amb el pilar

Els eixos de base de les encavallades formats per IPN-80 que recolzen sobre un perfil tipus UPN-140 que està en el capítell del pilar de formigó armat.

El detall d'aquesta unió es detalla en el plànol P24.



Unió pilar-encavallada

4.4.4 Sostre unidireccional

Cala S4

El sostre unidireccional de la planta segona i coberta plana s'ubica en el primer tram des de la façana est fins al primer pòrtic d'aquesta planta, la ubicació es detalla en el plànol d'emplaçament P18.

El forjat és unidireccional i està format per biguetes formigó armat, revoltos ceràmics, capa de rebliment, i el paquet paviment superior que forma la coberta plana, amb intereixos de 70 cm, llum de 4 m i una secció total de 30 cm incloent el paviment, que recolzen sobre jàsseres metàl·liques formades per IPN-180 suportades per pilars de formigó armat. El detall de la secció del sostre es mostra al plànol P25.



S4

Prova de càrrega PC.2

També, en la mateixa zona segons l'emplaçament del plànol P18, s'ha procedit a l'execució d'una prova de càrrega estàtica, per tal de validar l'aptitud per a l'ús amb les sol·licituds de càrrega plantejades que es detallen, segons els criteris establerts per l'article 101.2 de la EHE-08.

Consideracions
<p>Càrrega total = 0,85 (1,35 G + 1,5 Q) ⁽¹⁾ G = Càrregues permanents ↗ Pes del sostre actual en el moment de la prova: 3 KN/m² ↗ Càrregues a col·locar posteriorment: 1,5 KN/m² Q = Sobrecàrrega prevista ↗ Càrrega d'ús: 1,5 KN/m²</p>
Aplicació
<p>Càrrega total actuant: 7,07 KN/m² Càrrega a aplicar en la prova: 4,07 KN/m² ≈ 4 KN/m²</p>

El resultat de la prova ha sigut satisfactori, tal com es detalla a l'informe 4201.A2 que s'adjunta a l'annex d'aquest informe i que es resumeix amb el quadre següent:

Criteri	Aplicació
f = L ² / 20000h	f = 2,66 mm
f = Fletxa màxima	Llum considerada, 4000 mm.
L = Llum màxima	Cantell considerat: 300 mm.
h = Cantell forjat	
<i>La fletxa màxima obtinguda és: 1,18 mm</i>	



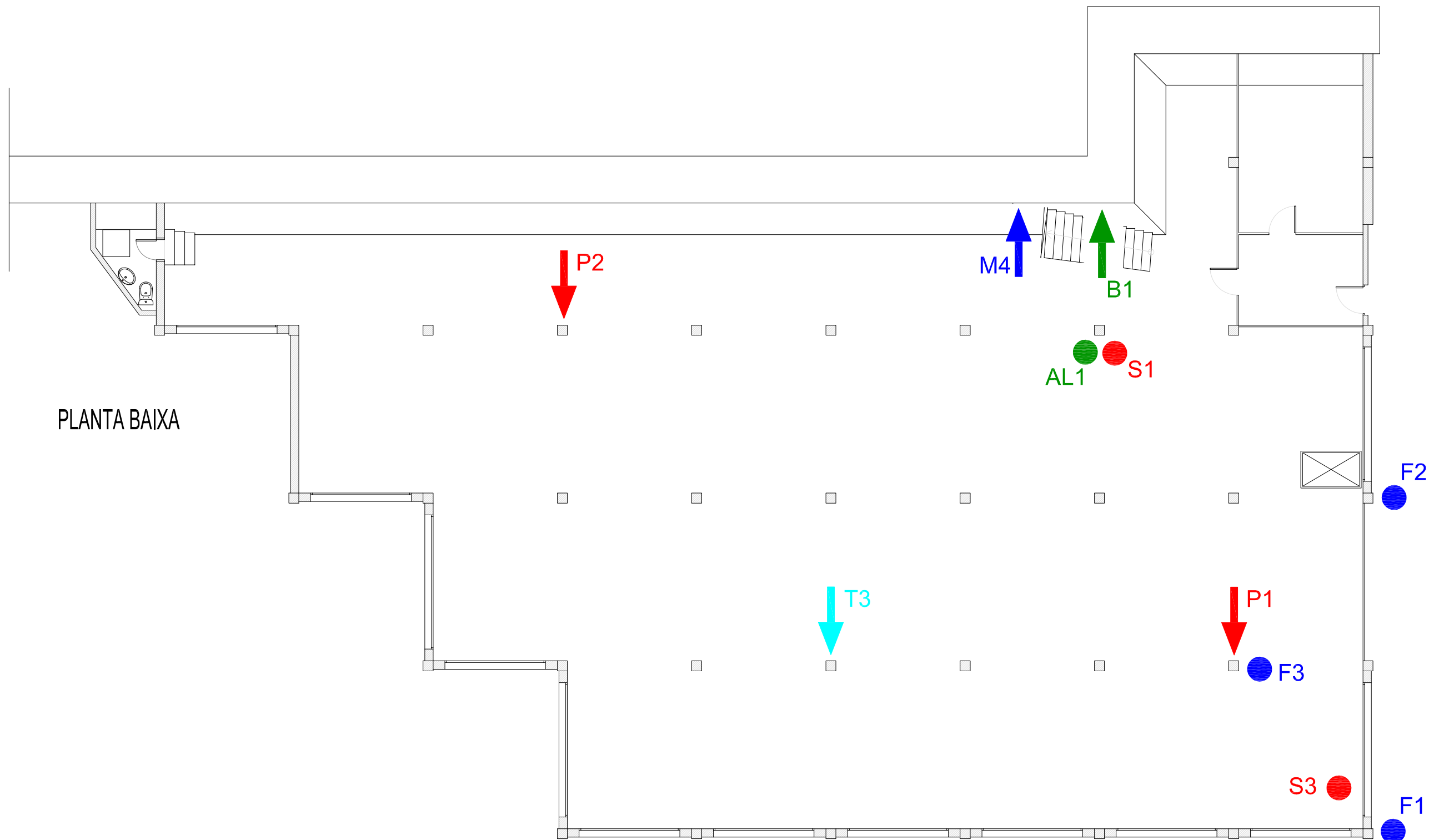
PC.2 càrrega



PC.2 micròmetres

5. Annex 1**Plànols elements de l'estructura**

- P01 Ubicació cales planta baixa
 - P02 - Fonaments F1
 - P03 - Fonaments F2
 - P04 - Fonaments F3 (testimoni T6)
 - P05 - Pilar P1
 - P06 - Pilar P2
 - P07 - Mur contenció M3 i M4 (testimoni T5)
 - P08 - Biga, encastament mur B1
 - P09 - Sostre secció forjat unidireccional S1
 - P10 - Sostre entrega forjat a jàssera S1
 - P11 - Sostre entrega forjat a façana S3
- P12 Ubicació cales planta primera
 - P13 - Pilar P3
 - P14 - Pilar P4
 - P15 - Mur contenció M1 i M2 (testimoni T4)
 - P16 - Sostre secció forjat unidireccional S2
 - P17 - Sostre entrega forjat a jàssera S2 i B4
- P18 Ubicació cales planta segona
 - P19 - Pilar P5
 - P20 - Bigues, suport encavallada B2
 - P21 - Bigues, suport encavallada i forjat coberta B3
 - P22 - Encavallada coberta inclinada, perfils
 - P23 - Encavallada coberta inclinada, corretja
 - P24 - Encavallada coberta inclinada, unió pilar F.A.
 - P25 - Sostre, coberta plana S4



PLANTA BAIXA

↑ CALES PILARS
 P1. PILAR INTERIOR
 P2. PILAR INTERIOR

● CALES SOSTRES
 S1. SOSTRE PL. BAIXA
 S3. SOSTRE PL. BAIXA

● CALES FONAMENTS
 F1. SABATA CANTONADA
 F2. SABATA FAÇANA
 F3. SABATA INTERIOR

↑ TESTIMONIS
 T3. TESTIMONI FORMIGO

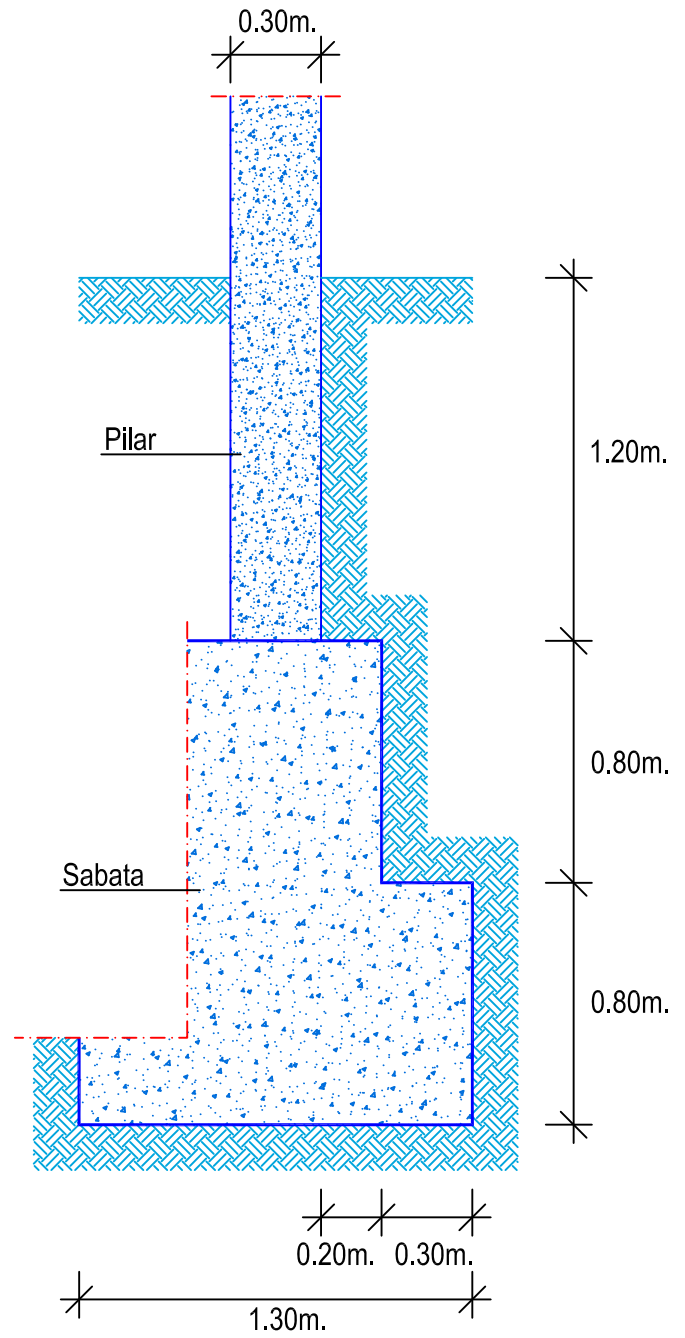
↑ CALES MURS
 M4. MUR PL. BAIXA

↑ CALES BIGUES
 B1. ENTREGA IPN A MUR

● CALES ALUMINOSI
 AL1. CALA PL. BAIXA

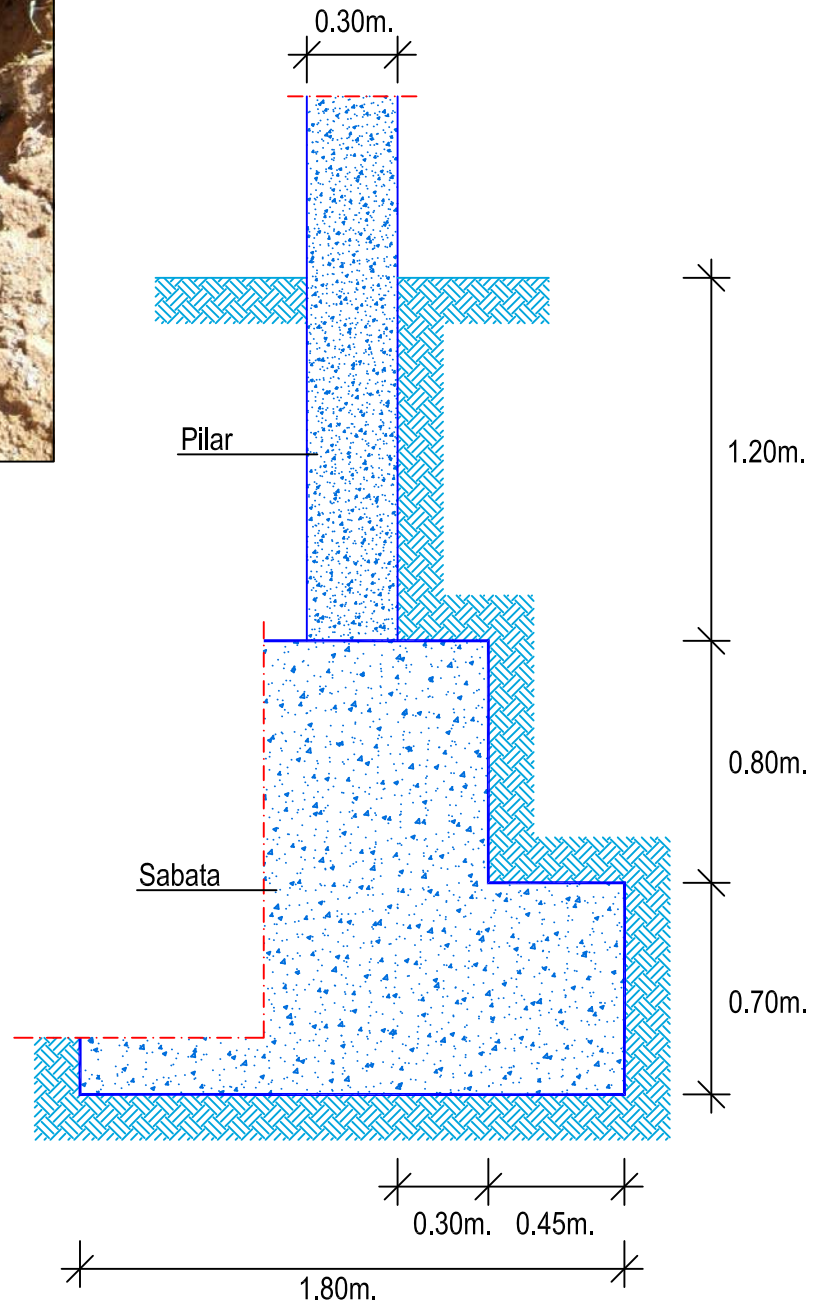


F1



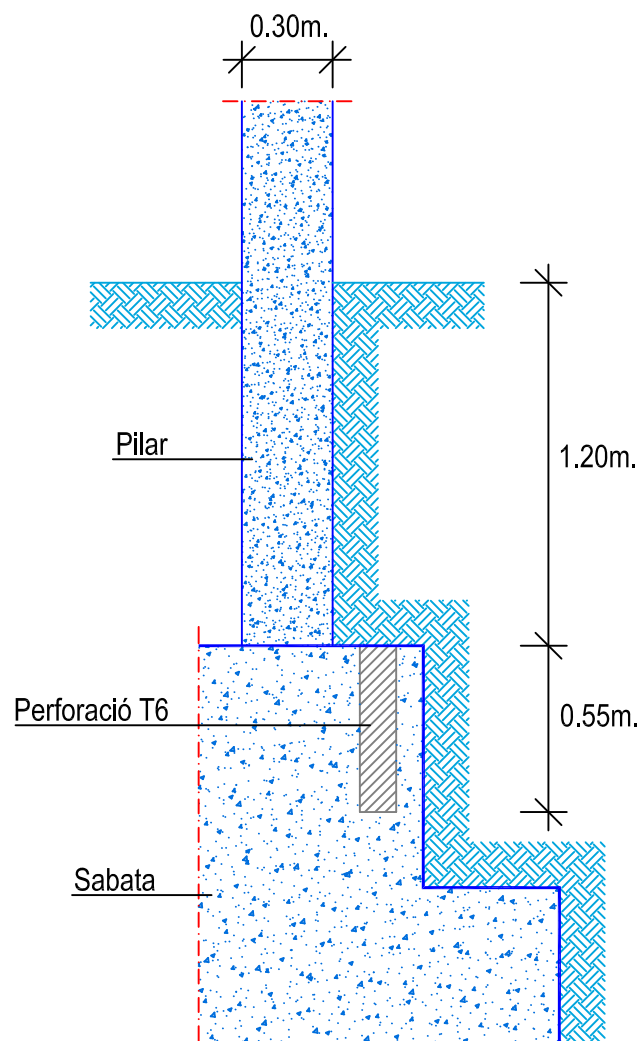


F2





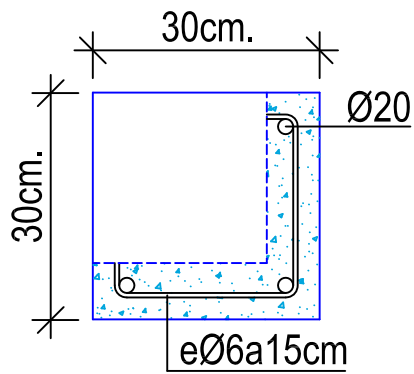
F3



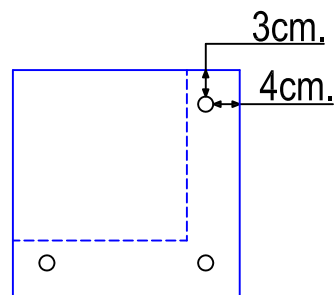


P1

DIMENSIONS I ARMAT



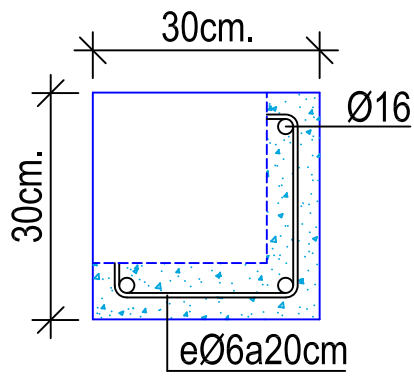
RECOBRIMENTS



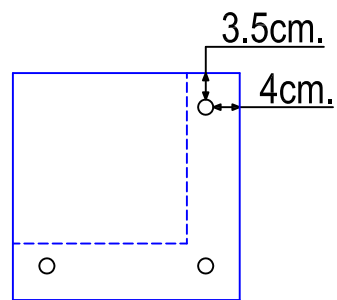


P2

DIMENSIONS I ARMAT



RECOBRIMENTS

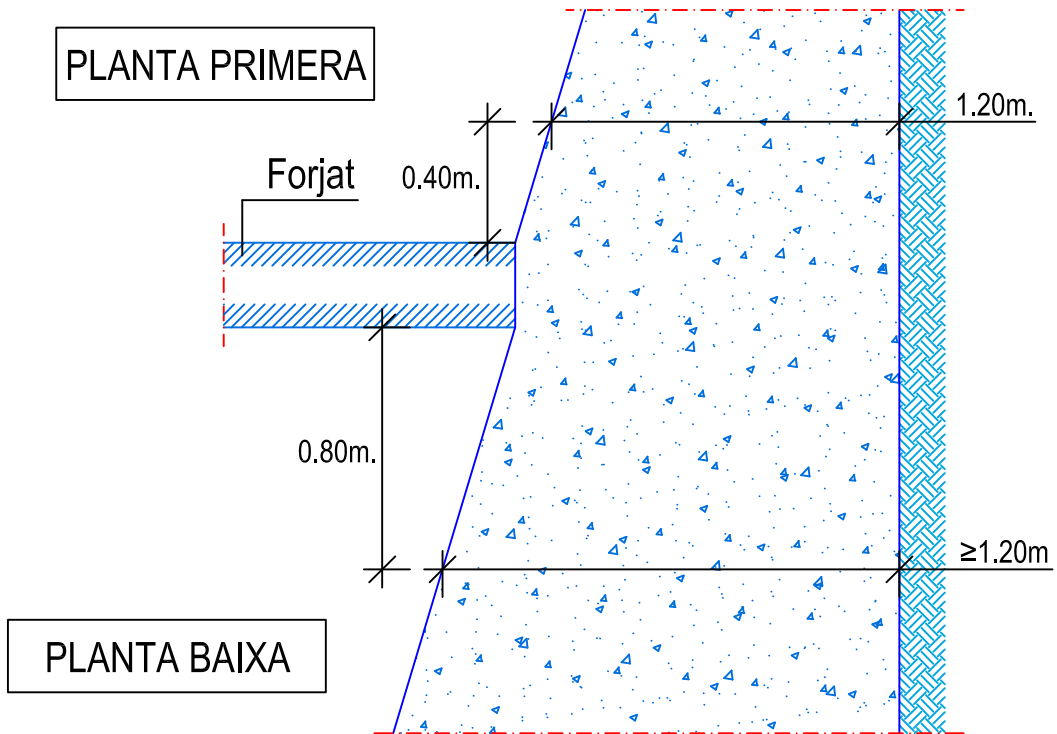




M3

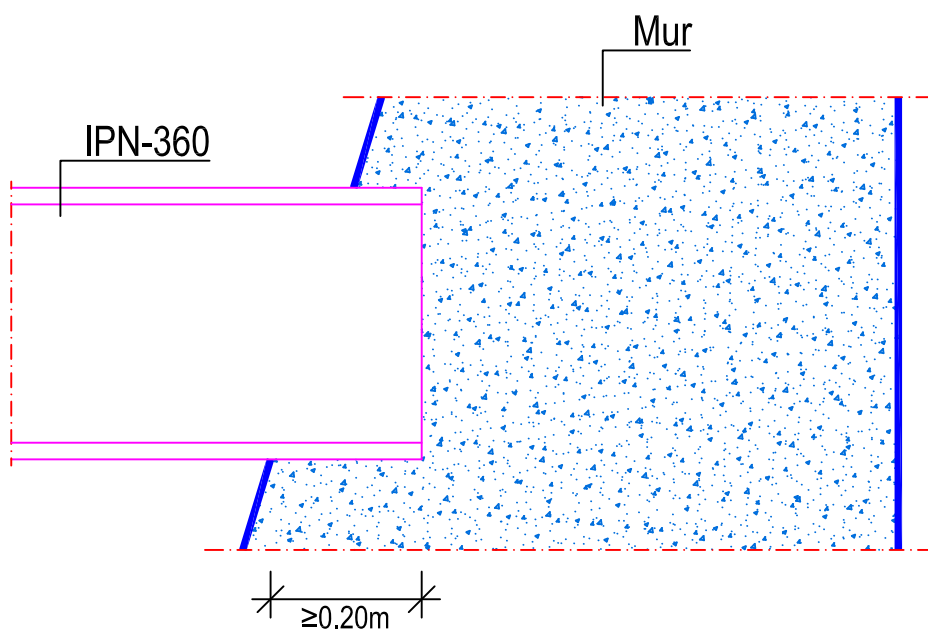


M4





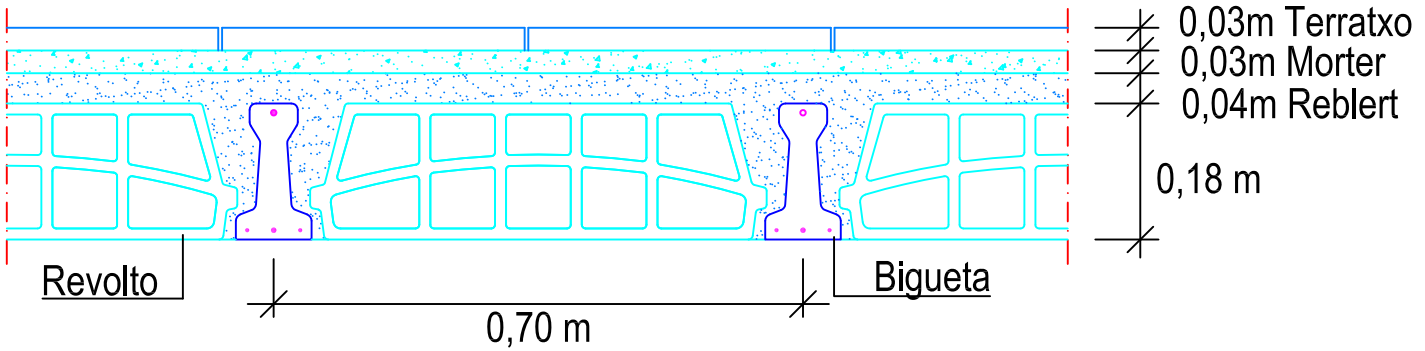
B1





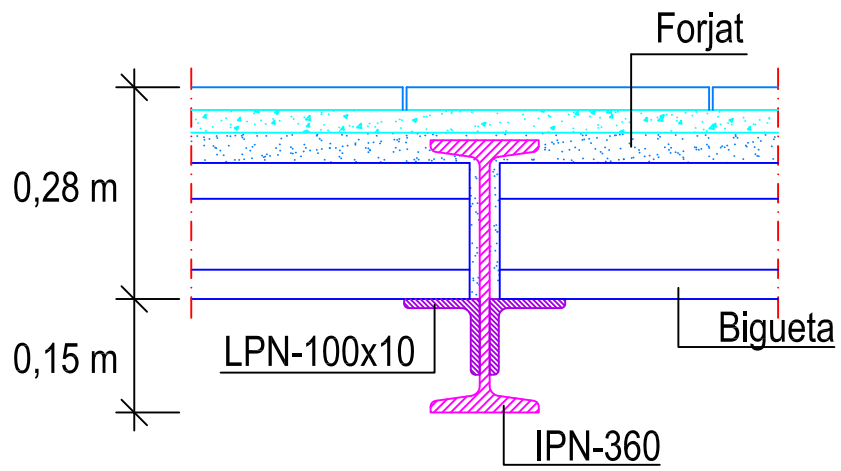
S1

SECCIO FORJAT



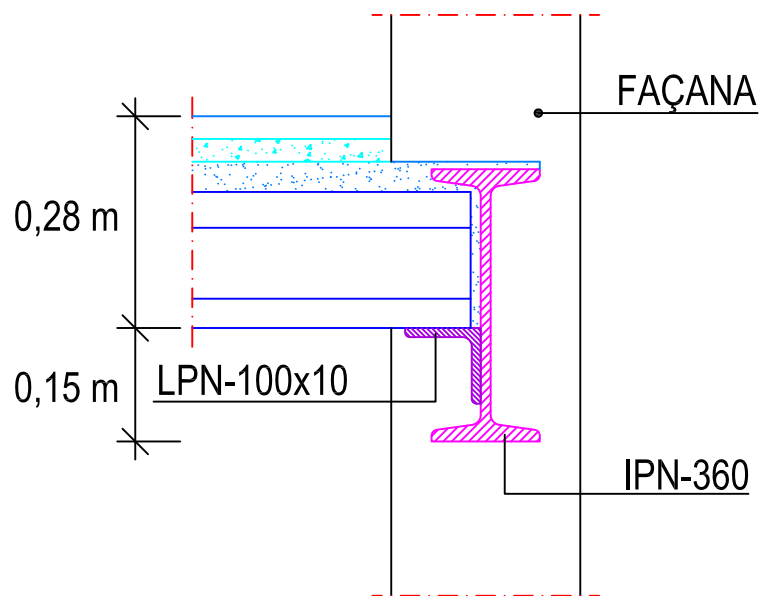


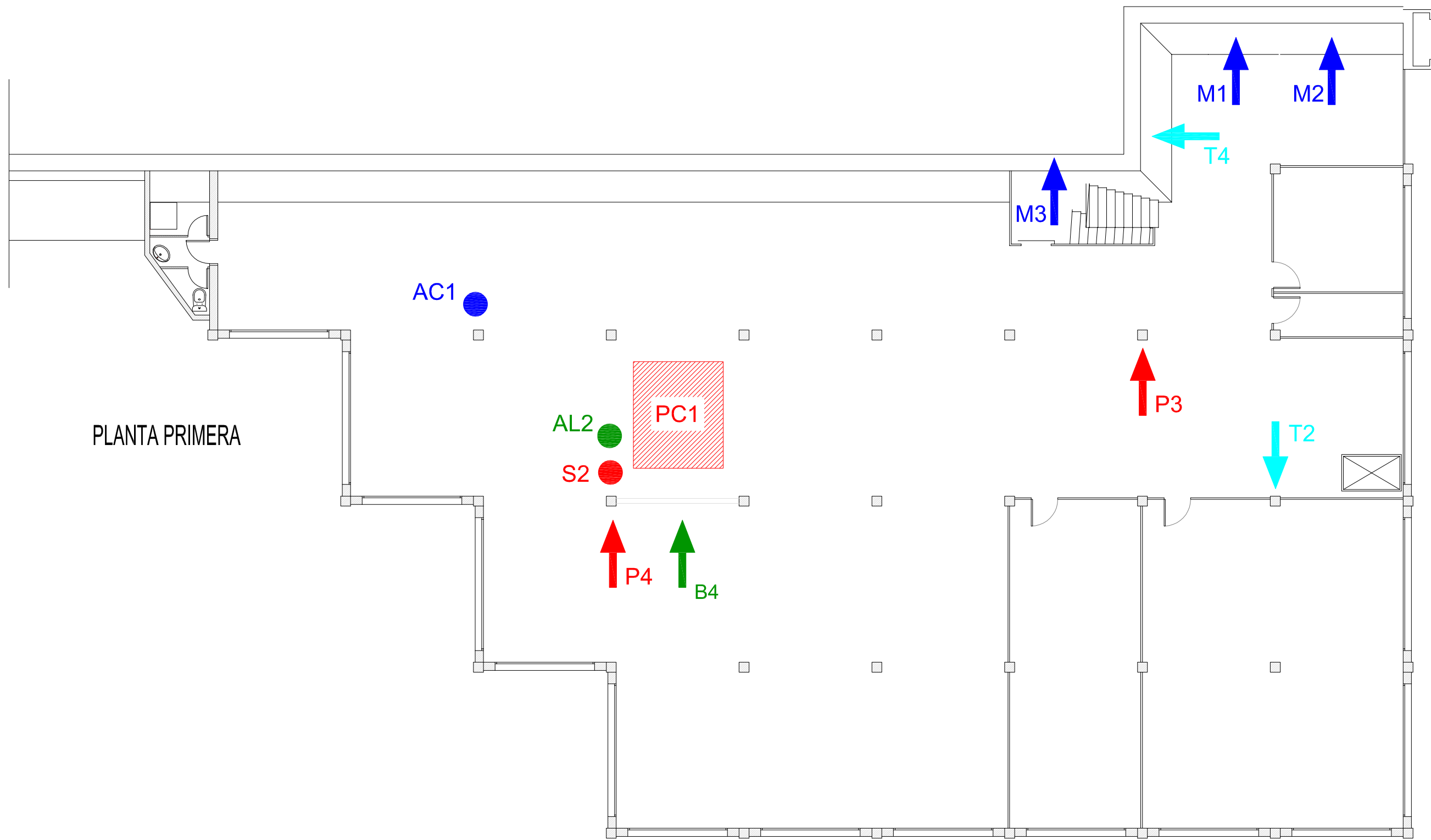
S1





S3





↑ CALES PILARS
P3. PILAR INTERIOR
P4. PILAR INTERIOR

↑ CALES MURS
M1. MUR PL. PRIMERA
M2. MUR PL. PRIMERA
M3. MUR PL. PRIMERA

● CALES SOSTRES
S2. SOSTRE PL. PRIMERA

● CALES ALUMINOSI
AL2. CALA PL. PRIMERA

↑ TESTIMONIS
T2. TESTIMONI FORMIGO
T4. TESTIMONI FORMIGO

▨ PROVA DE CARREGA
PC1. PLANTA PRIMERA

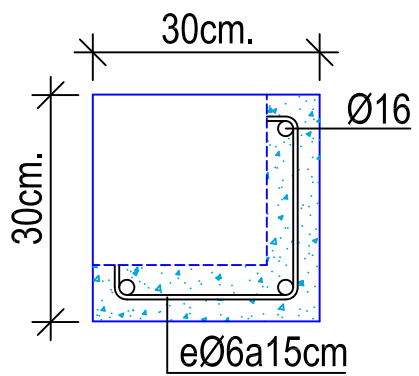
● TESTIMONIS
AC1. TESTIMONI ACER

↑ CALES BIGUES
B4. BIGA LONGITUDINAL

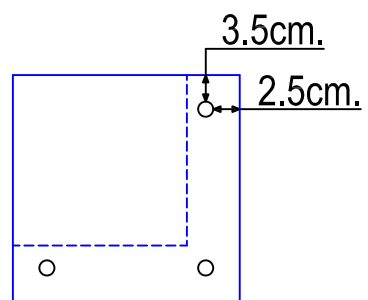


P3

DIMENSIONS I ARMAT



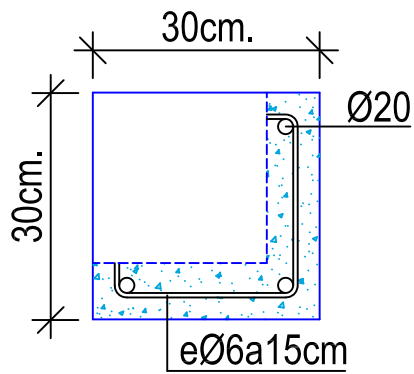
RECOBRIMENTS



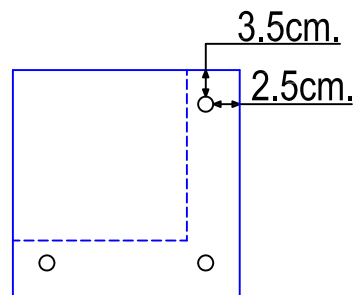


P4

DIMENSIONS I ARMAT

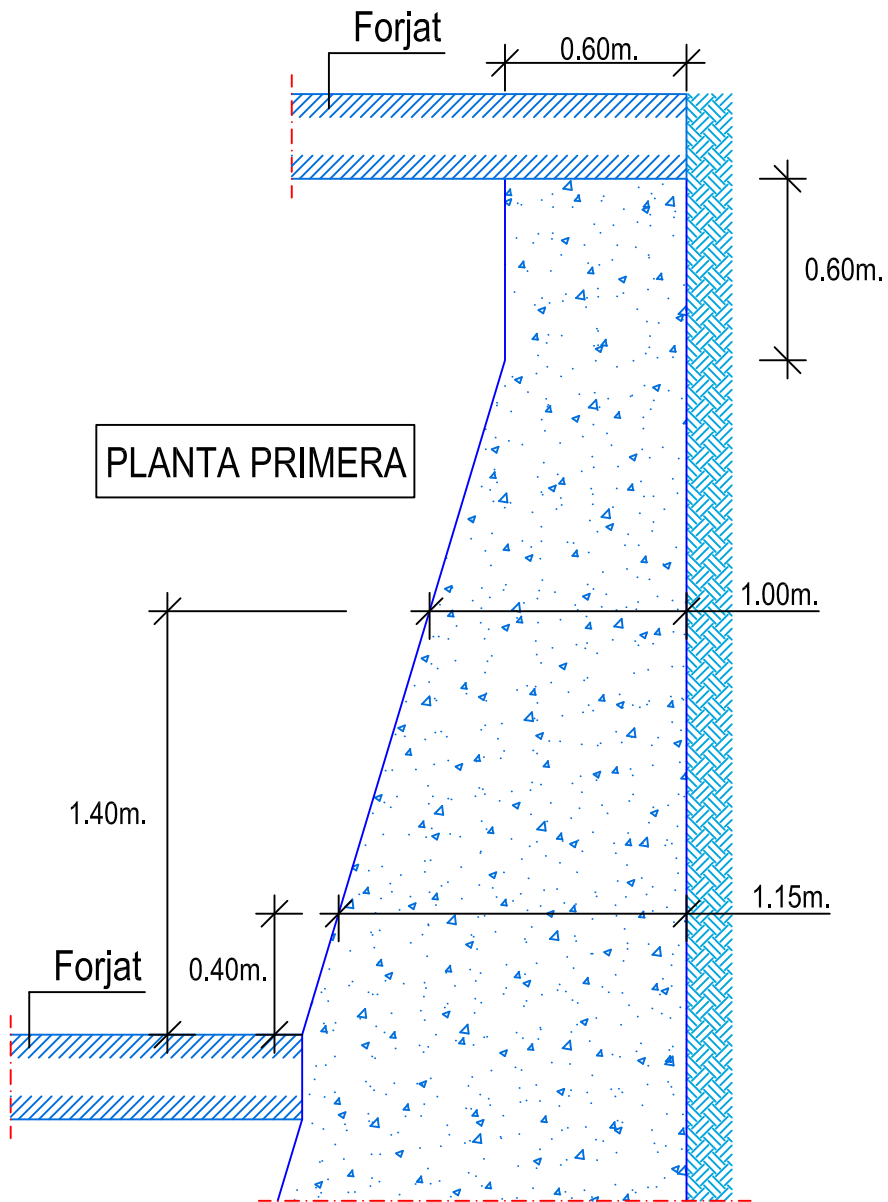


RECOBRIMENTS





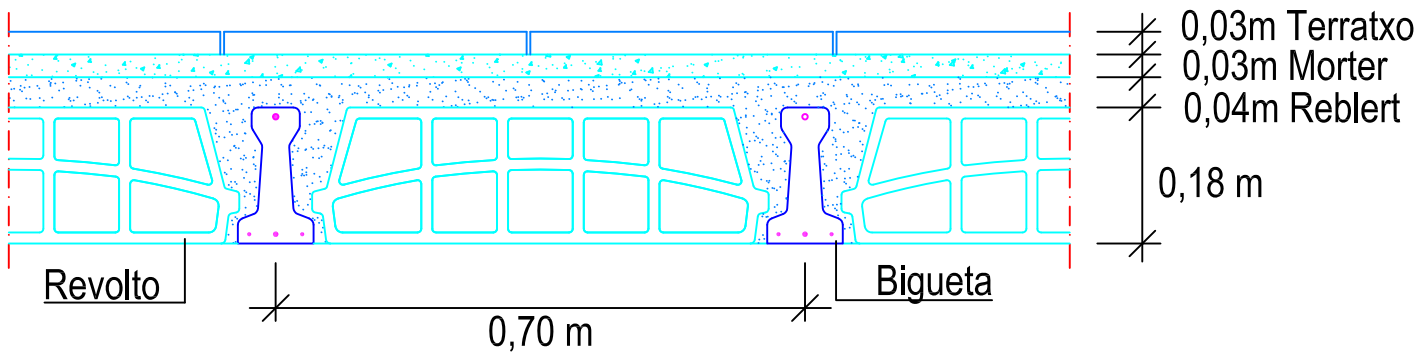
M1





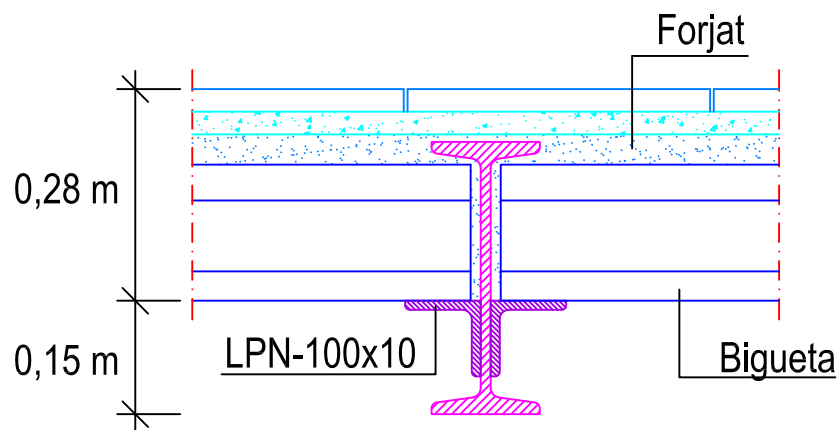
S2

SECCIO FORJAT





S2 / B4

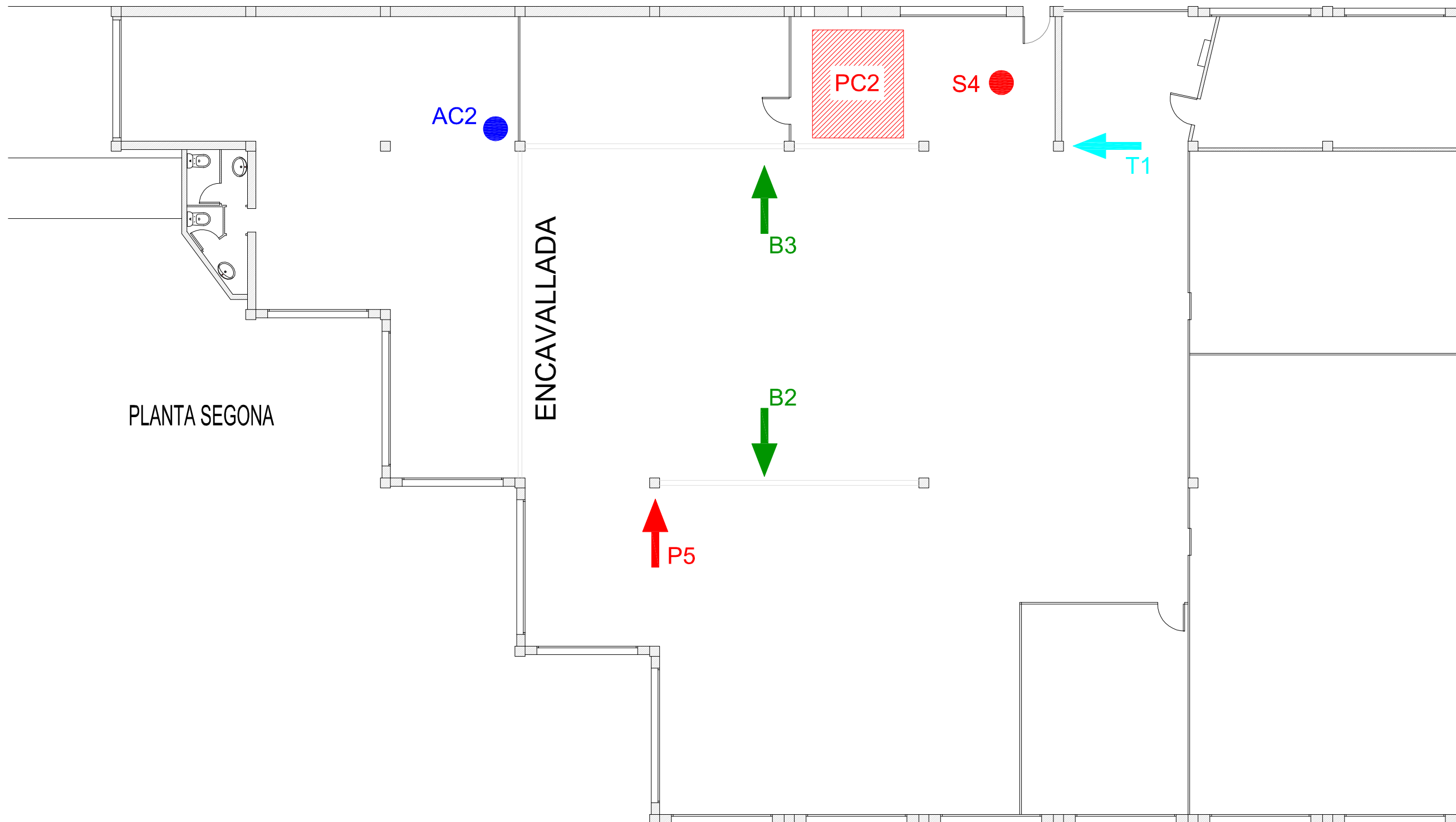


B4



IPN-160

Perfil IPN-160 paral.lel a les biguetes del forjat unidireccional seguint les línies de pilars en el sentit longitudinal de la planta.



PLANTA SEGONA

ENCAVALLADA

↑ CALES PILARS
P5. PILAR INTERIOR

● TESTIMONIS
AC2. TESTIMONI ACER

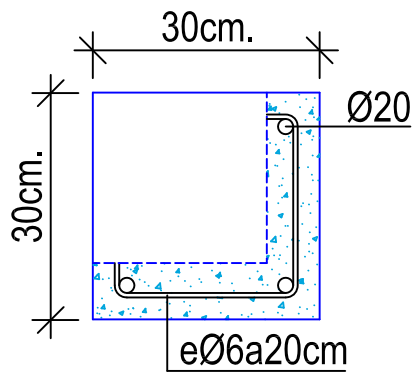
↑ CALES BIGUES
B2. RECOLZAMENT ENCAVALLADA
B3. RECOLZAMENT ENCAVALLADA
i F. UNIDIRECCIONAL COBERTA PLANA

↑ TESTIMONIS
T1. TESTIMONI FORMIGO

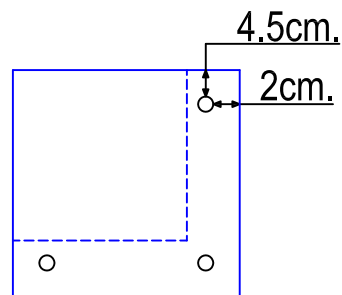


P5

DIMENSIONS I ARMAT

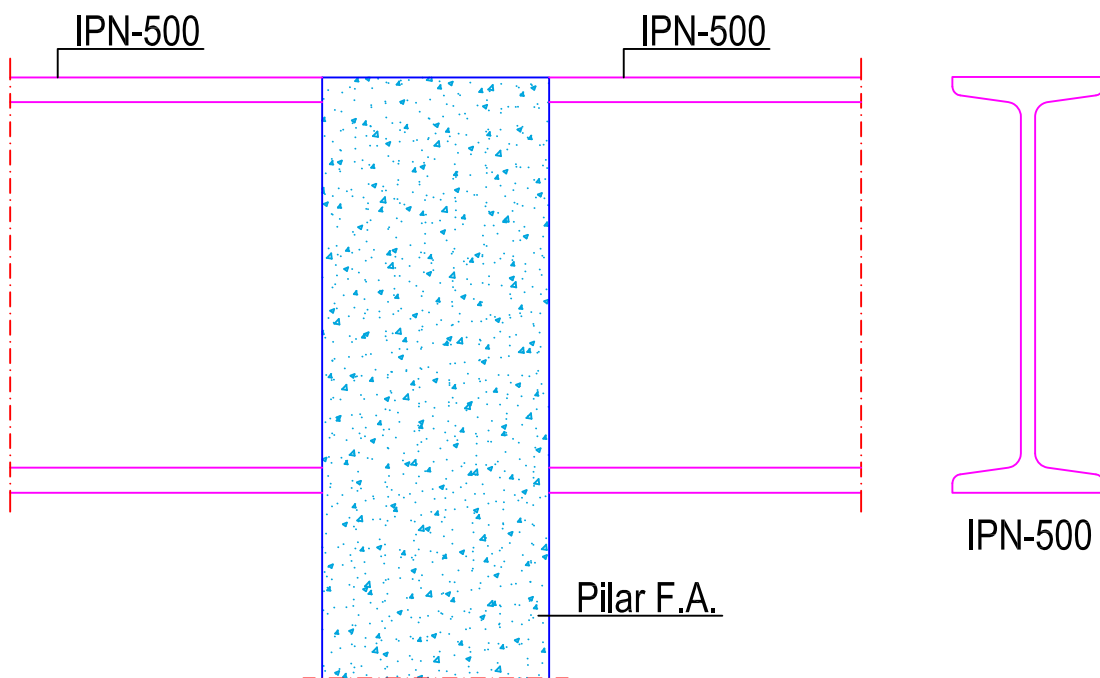


RECOBRIMENTS



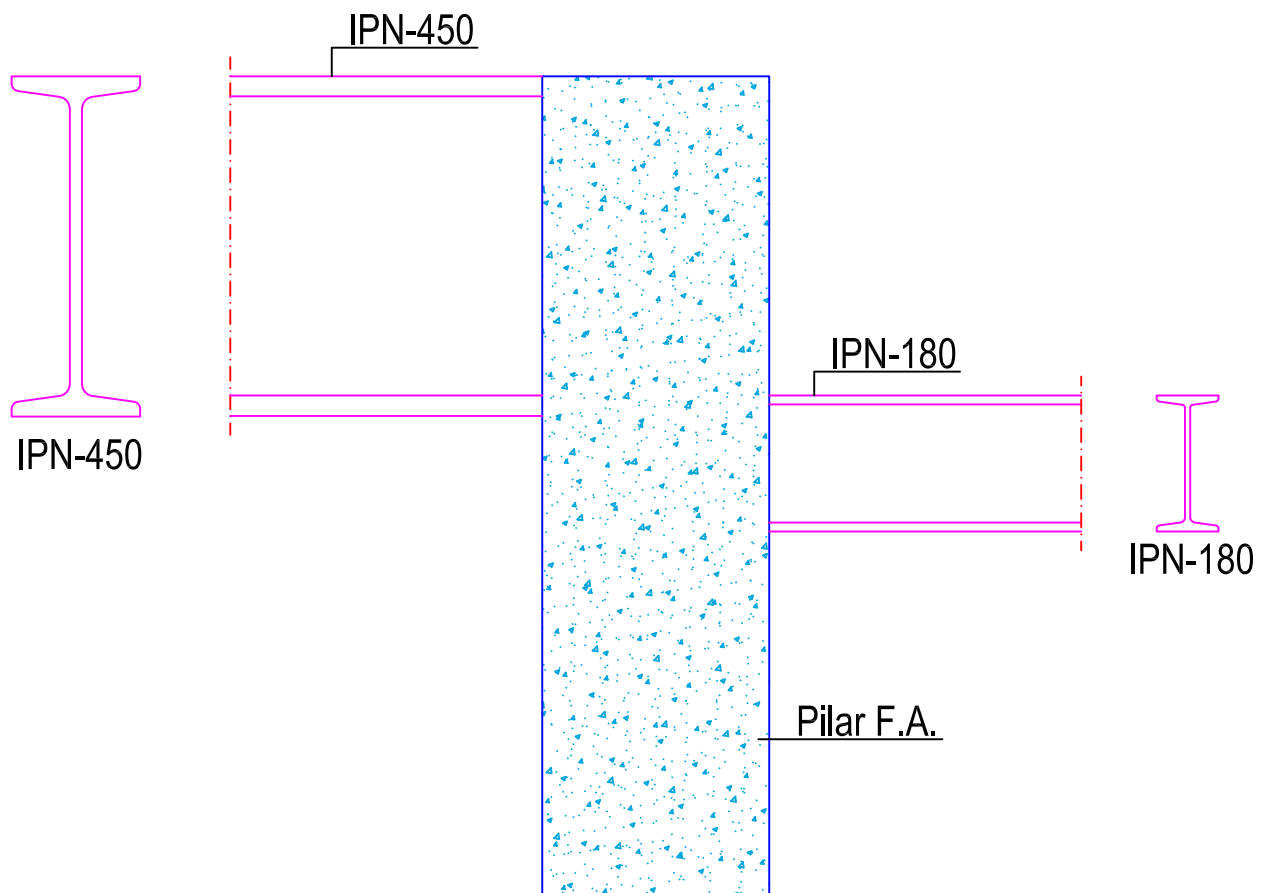


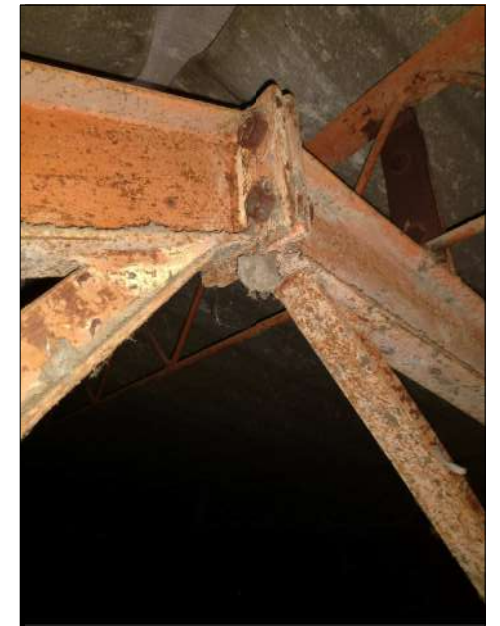
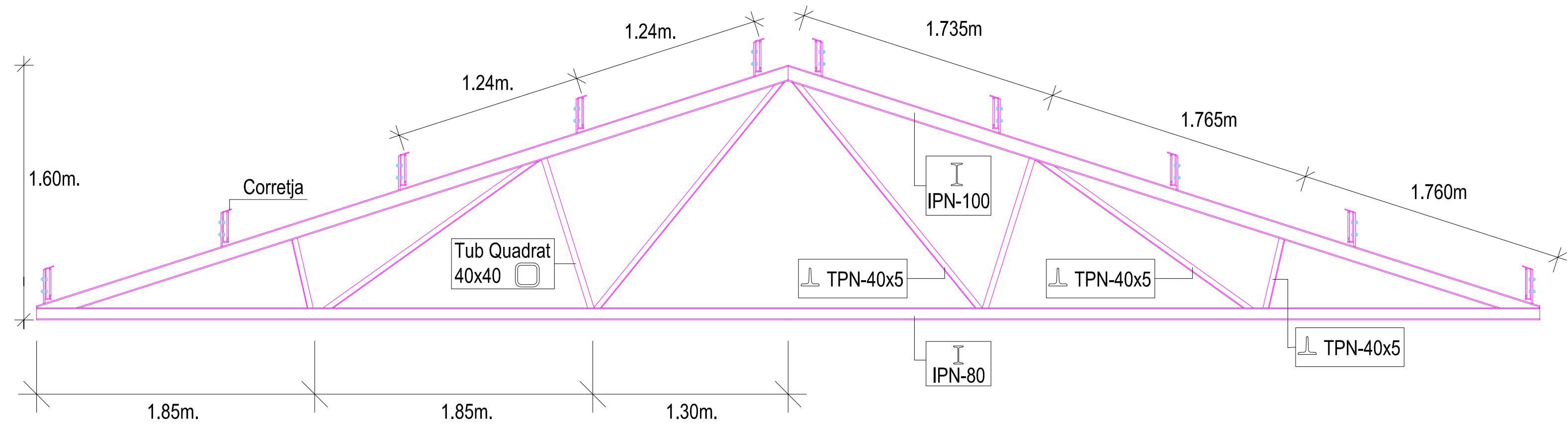
B2





B3

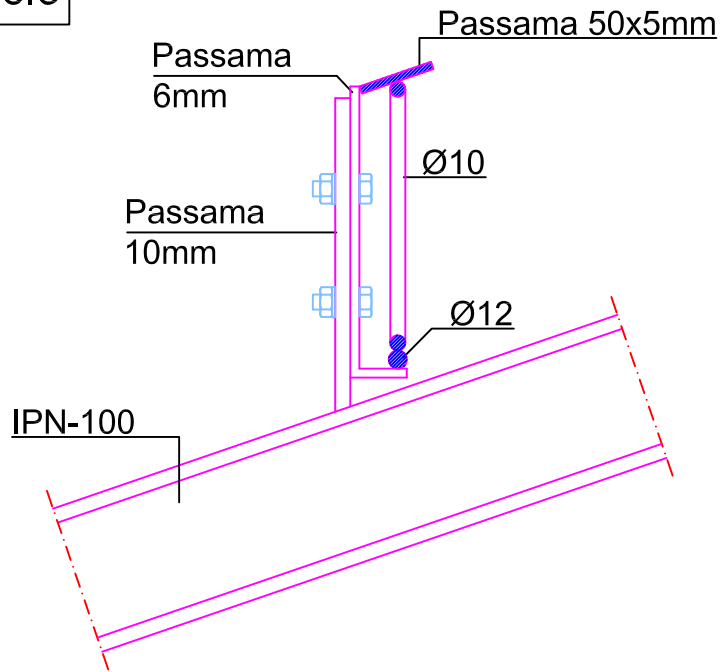




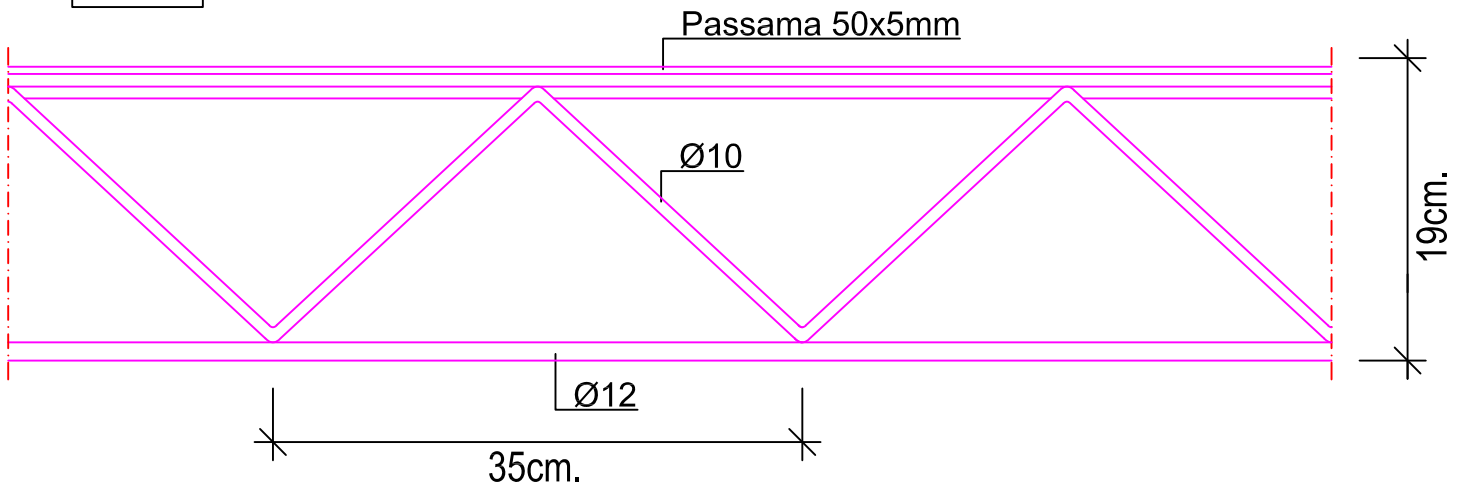


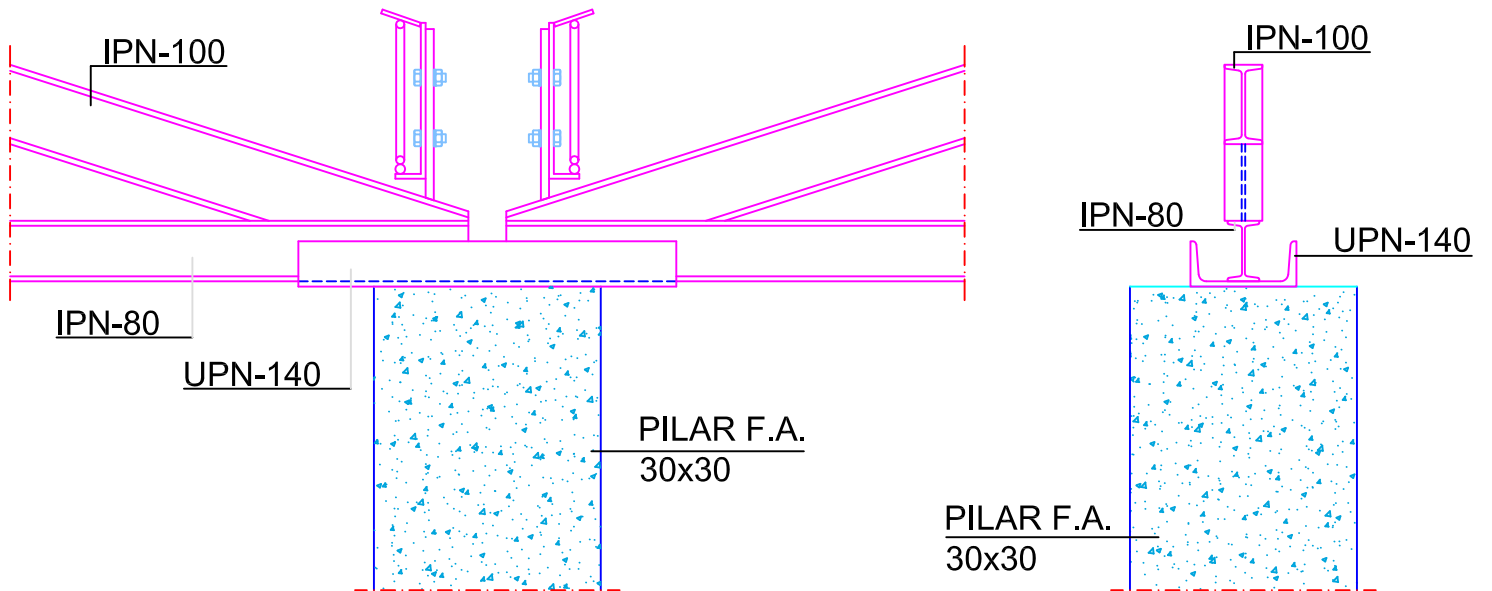
CORRETJA

SECCIO



ALÇAT





Can Fernando Soler Arenys de Munt

ENCAVALLADA COBERTA INCLINADA
UNIO ENCAVALLA AMB PILAR F.A.

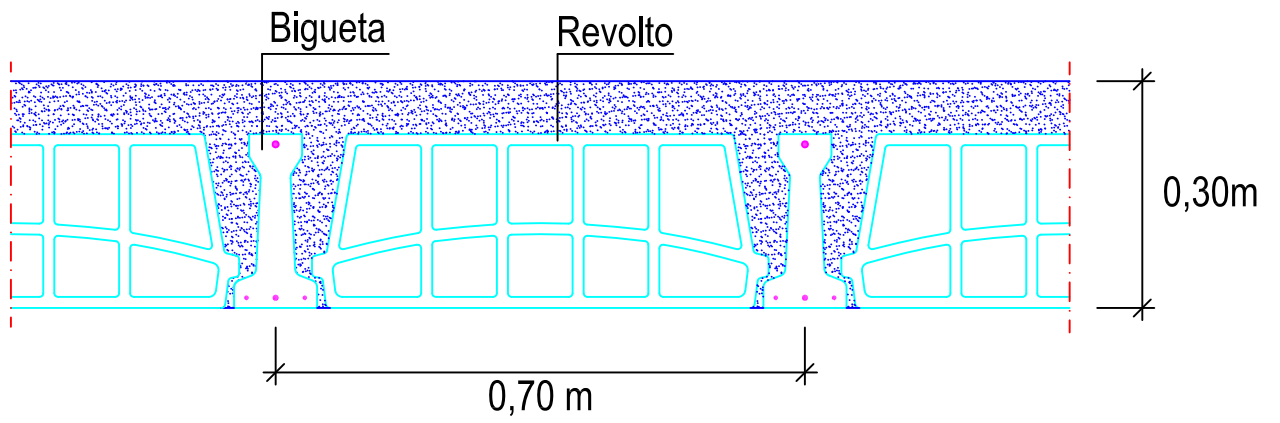
ESCALA: 1/10

4201

P24



SECCIO FORJAT



6. Annex 2**Assaigs in situ i de laboratori**

- ✎ Acta d'assaigs de resistència a compressió i fondària de carbonatació de testimonis de formigó (Lostec expedient 1815167 - 14 pàgines)
- ✎ Acta d'assaigs de tracció sobre platina d'acer laminat extreta de l'ala de perfils IPN (BOSE informe 52505.18 - 1 pàgina)
- ✎ Informe d'assaigs de determinació de ciment aluminós, (referència 4201.A3 - 3 pàgines)
- ✎ Informe de prova de càrrega estàtica del sostre de la planta primera, (referència 4201.A1 - 9 pàgines)
- ✎ Informe de prova de càrrega estàtica del sostre de la planta segona, coberta plana, (referència 4201.A2 - 9 pàgines)

ACTA DE RESULTATS

DADES GENERALS

EXPEDIENT	1815167
PETICIONARI	03062 SISCOL SERVEIS I CONTROL, S.L.
NIF/CIF	B62632641
OBRA	00312 Can Fernando Soler ref 4201
POBLACIÓ	ARENYS DE MUNT

SISCOL SERVEIS I CONTROL, S.L.

C/ St. Pere, 15 1er

08301 MATARÓ


DADES DE LA MOSTRA

ORÍGEN	Mostra lliurada pel peticionari a Lostec, S.A.
DATA	13/07/2018
MATERIAL	Testimonis de formigó
TIPUS	Ø 75mm

DADES DELS ASSAIGS

A42003	Tallat, refrenat i ruptura de testimoni 75 mm segons UNE-EN 12504-1:2009 i UNE-EN 12390-3:2009
A43003	Determinació de la carbonatació d'una mostra de formigó segons UNE-EN 14630:2007
A43003	Determinació de la carbonatació d'una mostra de formigó segons UNE-EN 14630:2007
A43003	Determinació de la carbonatació d'una mostra de formigó segons UNE-EN 14630:2007

Vic, a 26 de Juliol del 2018

<p>Carles Rovira i Serra</p>  <p>Arquitecte Tècnic</p>	<p>Segell de còpia confrontada:</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">LOSTEC, S.A. LABORATORI ACREDITAT D'ASSAIG PER A LA CONSTRUCCIÓ</td> </tr> <tr> <td>-26/07/2018-</td> <td>-002-</td> </tr> <tr> <td>DATA</td> <td>CÒPIA NÚM.</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CÒPIA CONFRONTADA</td> </tr> </table>	LOSTEC, S.A. LABORATORI ACREDITAT D'ASSAIG PER A LA CONSTRUCCIÓ		-26/07/2018-	-002-	DATA	CÒPIA NÚM.	CÒPIA CONFRONTADA		<p>Joan Puigvila Feixas</p>  <p>Químic</p> <p>Cap d'Àmbit de Formigó i els seus elements EHA F-11-016-01</p>
LOSTEC, S.A. LABORATORI ACREDITAT D'ASSAIG PER A LA CONSTRUCCIÓ										
-26/07/2018-	-002-									
DATA	CÒPIA NÚM.									
CÒPIA CONFRONTADA										

Expedient 1815167

Pàgina 1 de 14

DADES DE L'ASSAIG

A42003	TALLAT, REFRENTAT I RUPTURA D'UN TESTIMONI segons UNE-EN 12504-1:2009, UNE-EN 12390-3:2009
--------	--

RESULTATS OBTINGUTS

ASSAIGS I NORMATIVA	Tallat i recapat de provetes amb morter de sofre. UNE-EN 12504-1:2009				
	Trencament de provetes a compressió. UNE-EN 12390-3:2009				
REFERENCIA PETICIONARI	T1.1 Ø75 - PILAR SEGONA PLANTA				
REFERENCIA LOSTEC S.A.	T-235				
DATA RECEPCIÓ MOSTRA	13/07/2018	HORA RECEPCIÓ MOSTRA:	15:00 Hores		
DATA RUPTURA MOSTRA	25/07/2018	HORA RUPTURA MOSTRA:	15:00 Hores		
<p>Els resultats d'aquesta acta es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada segons les normes relacionades a cada assaig i resta prohibida la reproducció dels mateixos sense l'autorització del propi Laboratori.</p>					
Diàmetre proveta (cm)	Longitud proveta (cm)	Esbeltesa proveta (l/d)	Càrrega ruptura (kg)	Resistència ruptura (N/mm²)	Resistència corregida (N/mm²)
7,46	15,1	2,03	5719	12,82	12,82

DADES DE L'ASSAIG

A42003	TALLAT, REFRENTAT I RUPTURA D'UN TESTIMONI segons UNE-EN 12504-1:2009, UNE-EN 12390-3:2009
--------	--

RESULTATS OBTINGUTS

ASSAIGS I NORMATIVA	Tallat i recapat de provetes amb morter de sofre. UNE-EN 12504-1:2009				
	Trencament de provetes a compressió. UNE-EN 12390-3:2009				
REFERENCIA PETICIONARI	T1.2 Ø75 - PILAR SEGONA PLANTA				
REFERENCIA LOSTEC S.A.	T-236				
DATA RECEPCIÓ MOSTRA	13/07/2018	HORA RECEPCIÓ MOSTRA:	15:00 Hores		
DATA RUPTURA MOSTRA	25/07/2018	HORA RUPTURA MOSTRA:	15:00 Hores		
<p>Els resultats d'aquesta acta es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada segons les normes relacionades a cada assaig i resta prohibida la reproducció dels mateixos sense l'autorització del propi Laboratori.</p>					
Diàmetre proveta (cm)	Longitud proveta (cm)	Esbeltesa proveta (l/d)	Càrrega ruptura (kg)	Resistència ruptura (N/mm²)	Resistència corregida (N/mm²)
7,47	15,0	2,00	6596	14,75	14,75

DADES DE L'ASSAIG

A42003	TALLAT, REFRENTAT UNE-EN 12390-3:2009	I	RUPTURA	D'UN	TESTIMONI	segons	UNE-EN	12504-1:2009,
--------	--	---	---------	------	-----------	--------	--------	---------------

RESULTATS OBTINGUTS

	ASSAIGS I NORMATIVA	Tallat i recapat de provetes amb morter de sofre. UNE-EN 12504-1:2009				
		Trencament de provetes a compressió. UNE-EN 12390-3:2009				
	REFERENCIA PETICIONARI	T2.1 Ø75 - PILAR PRIMERA PLANTA				
	REFERENCIA LOSTEC S.A.	T-237				
	DATA RECEPCIÓ MOSTRA	13/07/2018	HORA RECEPCIÓ MOSTRA:	15:00 Hores		
	DATA RUPTURA MOSTRA	25/07/2018	HORA RUPTURA MOSTRA:	15:00 Hores		
<p>Els resultats d'aquesta acta es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada segons les normes relacionades a cada assaig i resta prohibida la reproducció dels mateixos sense l'autorització del propi Laboratori.</p>						
	Diàmetre proveta (cm)	Longitud proveta (cm)	Esbeltesa proveta (l/d)	Càrrega ruptura (kg)	Resistència ruptura (N/mm²)	Resistència corregida (N/mm²)
	7,45	14,3	1,92	4185	9,41	9,34

DADES DE L'ASSAIG

A42003	TALLAT, REFRENTAT UNE-EN 12390-3:2009	I	RUPTURA	D'UN	TESTIMONI	segons	UNE-EN	12504-1:2009,
--------	--	---	---------	------	-----------	--------	--------	---------------

RESULTATS OBTINGUTS

	ASSAIGS I NORMATIVA	Tallat i recapat de provetes amb morter de sofre. UNE-EN 12504-1:2009				
		Trencament de provetes a compressió. UNE-EN 12390-3:2009				
	REFERENCIA PETICIONARI	T2.2 Ø75 - PILAR PRIMERA PLANTA				
	REFERENCIA LOSTEC S.A.	T-238				
	DATA RECEPCIÓ MOSTRA	13/07/2018	HORA RECEPCIÓ MOSTRA:	15:00 Hores		
	DATA RUPTURA MOSTRA	25/07/2018	HORA RUPTURA MOSTRA:	15:00 Hores		
<p>Els resultats d'aquesta acta es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada segons les normes relacionades a cada assaig i resta prohibida la reproducció dels mateixos sense l'autorització del propi Laboratori.</p>						
	Diàmetre proveta (cm)	Longitud proveta (cm)	Esbeltesa proveta (l/d)	Càrrega ruptura (kg)	Resistència ruptura (N/mm²)	Resistència corregida (N/mm²)
	7,47	14,7	1,96	4138	9,25	9,22

DADES DE L'ASSAIG

A42003	TALLAT, REFRENTAT I RUPTURA D'UN TESTIMONI segons UNE-EN 12504-1:2009, UNE-EN 12390-3:2009
--------	--

RESULTATS OBTINGUTS

ASSAIGS I NORMATIVA	Tallat i recapat de provetes amb morter de sofre. UNE-EN 12504-1:2009				
	Trencament de provetes a compressió. UNE-EN 12390-3:2009				
REFERENCIA PETICIONARI	T3.1 Ø75 - PILAR PLANTA BAIXA				
REFERENCIA LOSTEC S.A.	T-239				
DATA RECEPCIÓ MOSTRA	13/07/2018	HORA RECEPCIÓ MOSTRA:	15:00 Hores		
DATA RUPTURA MOSTRA	25/07/2018	HORA RUPTURA MOSTRA:	15:00 Hores		
<p>Els resultats d'aquesta acta es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada segons les normes relacionades a cada assaig i resta prohibida la reproducció dels mateixos sense l'autorització del propi Laboratori.</p>					
Diàmetre proveta (cm)	Longitud proveta (cm)	Esbeltesa proveta (l/d)	Càrrega ruptura (kg)	Resistència ruptura (N/mm²)	Resistència corregida (N/mm²)
7,48	14,4	1,93	5300	11,82	11,75

DADES DE L'ASSAIG

A42003	TALLAT, REFRENTAT I RUPTURA D'UN TESTIMONI segons UNE-EN 12504-1:2009, UNE-EN 12390-3:2009
--------	--

RESULTATS OBTINGUTS

ASSAIGS I NORMATIVA	Tallat i recapat de provetes amb morter de sofre. UNE-EN 12504-1:2009				
	Trencament de provetes a compressió. UNE-EN 12390-3:2009				
REFERENCIA PETICIONARI	T3.2 Ø75 - PILAR PLANTA BAIXA				
REFERENCIA LOSTEC S.A.	T-240				
DATA RECEPCIÓ MOSTRA	13/07/2018	HORA RECEPCIÓ MOSTRA:	15:00 Hores		
DATA RUPTURA MOSTRA	25/07/2018	HORA RUPTURA MOSTRA:	15:00 Hores		
<p>Els resultats d'aquesta acta es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada segons les normes relacionades a cada assaig i resta prohibida la reproducció dels mateixos sense l'autorització del propi Laboratori.</p>					
Diàmetre proveta (cm)	Longitud proveta (cm)	Esbeltesa proveta (l/d)	Càrrega ruptura (kg)	Resistència ruptura (N/mm²)	Resistència corregida (N/mm²)
7,48	14,9	1,99	5725	12,77	12,76

DADES DE L'ASSAIG

A42003	TALLAT, REFRENTAT UNE-EN 12390-3:2009	I	RUPTURA	D'UN	TESTIMONI	segons	UNE-EN	12504-1:2009,
--------	--	---	---------	------	-----------	--------	--------	---------------

RESULTATS OBTINGUTS

	ASSAIGS I NORMATIVA	Tallat i recapat de provetes amb morter de sofre. UNE-EN 12504-1:2009				
		Trencament de provetes a compressió. UNE-EN 12390-3:2009				
	REFERENCIA PETICIONARI	T4.1 Ø75 - MUR PRIMERA PLANTA				
	REFERENCIA LOSTEC S.A.	T-241				
	DATA RECEPCIÓ MOSTRA	13/07/2018	HORA RECEPCIÓ MOSTRA:	15:00 Hores		
	DATA RUPTURA MOSTRA	25/07/2018	HORA RUPTURA MOSTRA:	15:00 Hores		
<p>Els resultats d'aquesta acta es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada segons les normes relacionades a cada assaig i resta prohibida la reproducció dels mateixos sense l'autorització del propi Laboratori.</p>						
	Diàmetre proveta (cm)	Longitud proveta (cm)	Esbeltesa proveta (l/d)	Càrrega ruptura (kg)	Resistència ruptura (N/mm²)	Resistència corregida (N/mm²)
	7,34	14,6	1,99	10621	24,60	24,57

DADES DE L'ASSAIG

A42003	TALLAT, REFRENTAT UNE-EN 12390-3:2009	I	RUPTURA	D'UN	TESTIMONI	segons	UNE-EN	12504-1:2009,
--------	--	---	---------	------	-----------	--------	--------	---------------

RESULTATS OBTINGUTS

	ASSAIGS I NORMATIVA	Tallat i recapat de provetes amb morter de sofre. UNE-EN 12504-1:2009				
		Trencament de provetes a compressió. UNE-EN 12390-3:2009				
	REFERENCIA PETICIONARI	T4.2 Ø75 - MUR PRIMERA PLANTA				
	REFERENCIA LOSTEC S.A.	T-242				
	DATA RECEPCIÓ MOSTRA	13/07/2018	HORA RECEPCIÓ MOSTRA:	15:00 Hores		
	DATA RUPTURA MOSTRA	25/07/2018	HORA RUPTURA MOSTRA:	15:00 Hores		
<p>Els resultats d'aquesta acta es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada segons les normes relacionades a cada assaig i resta prohibida la reproducció dels mateixos sense l'autorització del propi Laboratori.</p>						
	Diàmetre proveta (cm)	Longitud proveta (cm)	Esbeltesa proveta (l/d)	Càrrega ruptura (kg)	Resistència ruptura (N/mm²)	Resistència corregida (N/mm²)
	7,37	12,0	1,63	8894	20,43	19,82

DADES DE L'ASSAIG

A42003	TALLAT, REFRENTAT I RUPTURA D'UN TESTIMONI segons UNE-EN 12504-1:2009, UNE-EN 12390-3:2009
--------	--

RESULTATS OBTINGUTS

ASSAIGS I NORMATIVA	Tallat i recapat de provetes amb morter de sofre. UNE-EN 12504-1:2009				
	Trencament de provetes a compressió. UNE-EN 12390-3:2009				
REFERENCIA PETICIONARI	T5.1 Ø75 - MUR PLANTA BAIXA				
REFERENCIA LOSTEC S.A.	T-243				
DATA RECEPCIÓ MOSTRA	13/07/2018	HORA RECEPCIÓ MOSTRA:	15:00 Hores		
DATA RUPTURA MOSTRA	25/07/2018	HORA RUPTURA MOSTRA:	15:00 Hores		
<p>Els resultats d'aquesta acta es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada segons les normes relacionades a cada assaig i resta prohibida la reproducció dels mateixos sense l'autorització del propi Laboratori.</p>					
Diàmetre proveta (cm)	Longitud proveta (cm)	Esbeltesa proveta (l/d)	Càrrega ruptura (kg)	Resistència ruptura (N/mm²)	Resistència corregida (N/mm²)
7,47	15,2	2,04	8402	18,79	18,79

DADES DE L'ASSAIG

A42003	TALLAT, REFRENTAT I RUPTURA D'UN TESTIMONI segons UNE-EN 12504-1:2009, UNE-EN 12390-3:2009
--------	--

RESULTATS OBTINGUTS

ASSAIGS I NORMATIVA	Tallat i recapat de provetes amb morter de sofre. UNE-EN 12504-1:2009				
	Trencament de provetes a compressió. UNE-EN 12390-3:2009				
REFERENCIA PETICIONARI	T5.2 Ø75 - MUR PLANTA BAIXA				
REFERENCIA LOSTEC S.A.	T-244				
DATA RECEPCIÓ MOSTRA	13/07/2018	HORA RECEPCIÓ MOSTRA:	15:00 Hores		
DATA RUPTURA MOSTRA	25/07/2018	HORA RUPTURA MOSTRA:	15:00 Hores		
<p>Els resultats d'aquesta acta es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada segons les normes relacionades a cada assaig i resta prohibida la reproducció dels mateixos sense l'autorització del propi Laboratori.</p>					
Diàmetre proveta (cm)	Longitud proveta (cm)	Esbeltesa proveta (l/d)	Càrrega ruptura (kg)	Resistència ruptura (N/mm²)	Resistència corregida (N/mm²)
7,44	15,1	2,03	7825	17,64	17,64

DADES DE L'ASSAIG

A42003	TALLAT, REFRENTAT I RUPTURA D'UN TESTIMONI segons UNE-EN 12504-1:2009, UNE-EN 12390-3:2009
--------	--

RESULTATS OBTINGUTS

ASSAIGS I NORMATIVA	Tallat i recapat de provetes amb morter de sofre. UNE-EN 12504-1:2009				
	Trencament de provetes a compressió. UNE-EN 12390-3:2009				
REFERENCIA PETICIONARI	T6.1 Ø75 - FONAMENTS				
REFERENCIA LOSTEC S.A.	T-245				
DATA RECEPCIÓ MOSTRA	13/07/2018	HORA RECEPCIÓ MOSTRA:	15:00 Hores		
DATA RUPTURA MOSTRA	25/07/2018	HORA RUPTURA MOSTRA:	15:00 Hores		
<p>Els resultats d'aquesta acta es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada segons les normes relacionades a cada assaig i resta prohibida la reproducció dels mateixos sense l'autorització del propi Laboratori.</p>					
Diàmetre proveta (cm)	Longitud proveta (cm)	Esbeltessa proveta (l/d)	Càrrega ruptura (kg)	Resistència ruptura (N/mm²)	Resistència corregida (N/mm²)
7,34	14,0	1,91	9045	20,95	20,80

DADES DE L'ASSAIG

A42003	TALLAT, REFRENTAT I RUPTURA D'UN TESTIMONI segons UNE-EN 12504-1:2009, UNE-EN 12390-3:2009
--------	--

RESULTATS OBTINGUTS

ASSAIGS I NORMATIVA	Tallat i recapat de provetes amb morter de sofre. UNE-EN 12504-1:2009				
	Trencament de provetes a compressió. UNE-EN 12390-3:2009				
REFERENCIA PETICIONARI	T6.2 Ø75 - FONAMENTS				
REFERENCIA LOSTEC S.A.	T-246				
DATA RECEPCIÓ MOSTRA	13/07/2018	HORA RECEPCIÓ MOSTRA:	15:00 Hores		
DATA RUPTURA MOSTRA	25/07/2018	HORA RUPTURA MOSTRA:	15:00 Hores		
<p>Els resultats d'aquesta acta es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada segons les normes relacionades a cada assaig i resta prohibida la reproducció dels mateixos sense l'autorització del propi Laboratori.</p>					
Diàmetre proveta (cm)	Longitud proveta (cm)	Esbeltessa proveta (l/d)	Càrrega ruptura (kg)	Resistència ruptura (N/mm²)	Resistència corregida (N/mm²)
7,36	14,9	2,03	7967	18,35	18,35

DADES DE L'ASSAIG

A43003	DETERMINACIÓ DE LA PROFUNDITAT DE CARBONATACIÓ EN UN FORMIGÓ ENDURIT segons UNE-EN 14630
--------	--

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	25/07/18	HORA INICIAL:	15:00			
DATA FINAL	25/07/18	HORA FINAL:	15:00			
EMPLAÇAMENT	T1.2 Ø75 - PILAR SEGONA PLANTA					
TIPUS PROVETA	Testimoni					
TAMANY	Ø 75mm Alçada 150mm					
	PROFUNDITAT CARBONATACIÓ (mm.)	d. Mitjana (mm.)	d. màx. 1	d. màx. 2	d. màx. 3	d. màx. 4
		52	50	50	52	54

DADES DE L'ASSAIG

A43003	DETERMINACIÓ DE LA PROFUNDITAT DE CARBONATACIÓ EN UN FORMIGÓ ENDURIT segons UNE-EN 14630
--------	--

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	25/07/18	HORA INICIAL:	15:00			
DATA FINAL	25/07/18	HORA FINAL:	15:00			
EMPLAÇAMENT	T2.2 Ø75 - PILAR PRIMERA PLANTA					
TIPUS PROVETA	Testimoni					
TAMANY	Ø 75mm Alçada 147mm					
	PROFUNDITAT CARBONATACIÓ (mm.)	d. Mitjana (mm.)	d. màx. 1	d. màx. 2	d. màx. 3	d. màx. 4
		84	83	83	84	84

DADES DE L'ASSAIG

A43003	DETERMINACIÓ DE LA PROFUNDITAT DE CARBONATACIÓ EN UN FORMIGÓ ENDURIT segons UNE-EN 14630
--------	--

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	25/07/18	HORA INICIAL:	15:00			
DATA FINAL	25/07/18	HORA FINAL:	15:00			
EMPLAÇAMENT	T3.2 Ø75 - PILAR PLANTA BAIXA					
TIPUS PROVETA	Testimoni					
TAMANY	Ø 75mm Alçada 149mm					
	PROFUNDITAT CARBONATACIÓ (mm.)	d. Mitjana (mm.)	d. màx. 1	d. màx. 2	d. màx. 3	d. màx. 4
		123	105	109	134	143

ANNEX

Fotografies testimonis:



T1.1 Ø75 - PILAR SEGONA PLANTA



T1.2 Ø75 - PILAR SEGONA PLANTA



T2.1 Ø75 - PILAR PRIMERA PLANTA



T2.2 Ø75 - PILAR PRIMERA PLANTA

ANNEX



T3.1 Ø75 - PILAR PLANTA BAIXA



T3.2 Ø75 - PILAR PLANTA BAIXA



T4.1 Ø75 - MUR PRIMERA PLANTA



T4.2 Ø75 - MUR PRIMERA PLANTA

ANNEX



T5.1 Ø75 - MUR PLANTA BAIXA



T5.2 Ø75 - MUR PLANTA BAIXA



T6.1 Ø75 - FONAMENTS



T6.2 Ø75 – FONAMENTS

Fotografies carbonatació:



T1.2 Ø75 - PILAR SEGONA PLANTA



T2.2 Ø75 - PILAR PRIMERA PLANTA



T3.2 Ø75 - PILAR PLANTA BAIXA



INFORME DE ENSAYO

Informe Nº / Report Nº: **52505.18**

Página/Sheet 1 de/of 1

Peticionario: / Customer:

SISCOL-SERVEIS I COLTROL, S.L.
C/Sant Pere, 15 1r
08301-MATARO
(BARCELONA)

Objeto Ensayo: / Test Subject:

Ensayo de Materiales s/ Normativa EN
Testing of Materials according to EN standard

Referencia: / Reference:

Muestras ensayadas: / Samples Tested:

ALA PERFIL IPN / BEAM SECTION IPN

Material: Acero Laminado / Material: Rolled Steel.

Ref. Probeta / Sample Ref.: 4201.AC1

Código trazabilidad interno BOSE: / Internal code of traceability BOSE: **ZZY**

ALA PERFIL IPN / BEAM SECTION IPN

Material: Acero Laminado / Material: Rolled Steel.

Ref. Probeta / Sample Ref.: 4201.AC2

Código trazabilidad interno BOSE: / Internal code of traceability BOSE: **ZZZ**

Fecha Recepción de muestras:

27/07/2018

Reception Date:

Fecha Realización Ensayos:

31/07/2018

Testing Date:

ENSAYO DE TRACCIÓN / TENSILE TEST

UNE-EN ISO 6892-1:2017

Método/Method B

Ensayo Test Nº/No.	Probeta Specimen b·a [mm]	Sección Section S ₀ [mm ²]	Límite Elástico Yield Strength R _p 0,2% [MPa]	Resistencia Rotura Tensile Strength R _m [MPa]	Alargamiento Elongation		Estricción Necking Z [%]
					L ₀ =5·d [mm]	A [%]	
ZZY	20.2 x 16.1	325.22	322	473	100	25.0	--
ZZZ	12.05 x 4.60	55.43	341	497	40	30.0	--

Temperatura de Ensayo / Test Temperature = RT (RT = Temperatura Ambiente / Room Temperature)

Datos Probeta: / Specimen Data:

Nº/No.: Tipo probeta: / Type Specimen:
Todas/all Prismática/Prismatic

Orientación: / Orientation:
Longitudinal/Longitudinal

Localización: / Sample Location:
Espesor Entero/Full Thickness

Equipos Utilizados: / Used Equipment:

Máq. Ensayo / Test Machine:
MC-02; 10 Tn. SUZPECAR Nº 2654

Extensómetro / Extensometer:
MC-34; HBM DD1 Nº 181030014

Calibre: / Calliper:
MC-28; TESA-00530090-2M474206

Técnico Analista / Technical Analyst: Juan Llanas

Signatario/s Autorizado/s

Authorized signatory/ies

Fecha emisión / Issue date: 02/08/2018

JESÚS DOMÉNECH FEDI

Director Laboratorio / Manager

IVÁN GARCÍA ESPÍN

Director Calidad / Quality Manager

SE TIENE A DISPOSICIÓN DEL CLIENTE LOS VALORES DE INCERTIDUMBRE ASOCIADOS A LOS RESULTADOS OBTENIDOS. / The uncertainty measures associated are available.
LOS DATOS INDICADOS REFERENTES A LA CLASE DE MATERIAL, COLADA E IDENTIFICACIÓN, SE CORRESPONDEN CON LA INFORMACIÓN FACILITADA POR EL PETICIONARIO.
This facts have been reported by the petitioner.
- LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN EL PRESENTE CERTIFICADO SOLO AFECTAN A LAS MUESTRAS ENSAYADAS. / This results are only available for the tested samples.
- ESTE CERTIFICADO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN APROBACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO DE ENSAYOS QUE LO EMITE.
This certificat can't be duplicated without the consent of B.O.S.E. S.L.

Informe d'elements estructurals

Dades d'identificació

Client	Ajuntament d'Arenys de Munt - Rambla Francesc Macià 59, 08358 Arenys de Munt	4201
Origen	Can Fernando Soler, Arenys de Munt	
Demanat	Laura Subirà	

Mostra	Tipus / Localització	Assaigs
4201·AL1	Extracció porcions d'ala en bigueta de formigó Sostre planta baixa	Assaig ciment aluminós
4201·AL2	Extracció porcions d'ala en bigueta de formigó Sostre planta primera	Assaig ciment aluminós

Emplaçament:



Mataró, 30 de juliol de 2018

Aquest document està format per 3 fulls enumerats de l'1 al 3 al peu de pàgina i amb el codi d'informe 4201.A3
La reproducció d'aquest document ha de fer-se en la seva totalitat

Informe 4201.A3 · Pàg.1 de 3


Narcís Valls
Director Tècnic

Assaigs en biguetes

Orígen	Can Fernando Soler, Arenys de Munt	4201
Mostra	Extracció porcions d'ala en bigueta de formigó	4201·AL1
Localitzat	Sostre planta baixa	

Extracció in situ de la mostra

Data:	17 de juliol de 2018
Descripció:	Porció d'ala de bigueta
Localitzat:	Sostre planta baixa Zona 2a cruïja des de façana sud
Fet per:	Walter Quispe i Narcís Valls
Observa:	



Descripció de la mostra

Color superficial:	Gris clar
Color interior:	Gris clar
Oxid adherit:	No n'hi ha
Granulats:	Trencats Diàmetre màxim 10 mm
Observacions:	Recobriment mínim del ferro a la mostra 12 mm



Assaig de presència de ciment aluminós

Data:	23-7-2018	<u>Observacions:</u>
Presència sulfats:	Si	(1) Presència de ciment aluminós
Presència aluminats:	No	(2) No presenta ciment aluminós
Resultat de l'assaig:	Negatiu (2)	(3) Altres casos no determinats
Determinació qualitativa de ciment aluminós en la composició de formigó, segons assaigs estimatius creuats de presència de sulfats i presència de compostos d'alumini.		

Observacions

Els resultats d'aquest informe es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons els mètodes relacionats. La reproducció d'aquest document ha de fer-se en la seva totalitat.

Mataró, 30 de juliol de 2018


Narcís Valls
Director Tècnic

Assaigs en biguetes de formigó

Orígen	Can Fernando Soler, Arenys de Munt	4201
Mostra	Extracció porcions d'ala en bigueta de formigó	4201·AL2
Localitzat	Sostre planta primera	

Extracció in situ de la mostra

Data:	17 de juliol de 2018
Descripció:	Porció d'ala de bigueta
Localitzat:	Sostre planta primera Zona 2a cruja des de façana sud
Fet per:	Walter Quispe i Narcís Valls
Observa:	



Descripció de la mostra

Color superficial:	Gris clar
Color interior:	Gris clar
Oxid adherit:	No n'hi ha
Granulats:	Trencats Diàmetre màxim 10 mm
Observacions:	Recobriment mínim del ferro a la mostra 12 mm



Assaig de presència de ciment aluminós

Data:	23-7-2018	<u>Observacions:</u>
Presència sulfats:	Si	(1) Presència de ciment aluminós
Presència aluminats:	No	(2) No presenta ciment aluminós
Resultat de l'assaig:	Negatiu (2)	(3) Altres casos no determinats
Determinació qualitativa de ciment aluminós en la composició de formigó, segons assaigs estimatius creuats de presència de sulfats i presència de compostos d'alumini.		

Observacions

Els resultats d'aquest informe es refereixen únicament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons els mètodes relacionats. La reproducció d'aquest document ha de fer-se en la seva totalitat.

Mataró, 30 de juliol de 2018


Narcís Valls
Director Tècnic

Informe 4201.A3 · Pàg.3 de 3

Informe prova càrrega estàtica



4201.A1

4201.A1



**Ajuntament d'Arenys de Munt
Reforma i canvi d'ús industrial a equipaments
Can Fernando Soler, Arenys de Munt
Sostre planta primera**

Informe prova càrrega estàtica

1. Identificació

4201.A1

Per encàrrec de:	Laura Subirà
Peticionari:	Ajuntament d'Arenys de Munt Rambla Francesc Macià 59, 08358 Arenys de Munt NIF P0800700G
Tipus obra:	Reforma i canvi d'ús industrial a equipament
Ubicació:	Can Fernando Soler, Arenys de Munt Zona central de la nau
Objectiu sol·licitat:	Prova de càrrega fins a 8 kN/m ²
Treballs realitzats:	Prova de càrrega estàtica en forjat unidireccional existent del sostre de la planta primera.
Dates execució:	12 al 19 de juliol de 2018

Aquest informe està format pels següents apartats:

1. Identificació
2. Assaigs sol·licitats
3. Antecedents i objectius
4. Mesures de seguretat
5. Data d'execució dels assaigs
6. Realització de la prova i resultats
 - 6.1. Definició de la zona d'assaig i elements de càrrega
 - 6.2. Pla de càrrega
 - 6.3. Resultats
 - 6.4. Valoració dels resultats
7. Imatges de la prova

Els resultats d'aquest informe es refereixen únicament a la prova de càrrega que es detalla, en les condicions i ubicació indicades, seguint els criteris de les normes que es relacionen.

Mataró, 31 de juliol de 2018



Narcís Valls Casanovas
SiscoL Serveis i Control

2. Assaigs sol·licitats

El dia 13 de juny, es rep l'encàrrec escrit per part de l'Ajuntament d'Arenys de Munt, de realitzar diversos treballs, entre ells una prova de càrrega estàtica en una zona del forjat sostre de la planta primera de la nau de Can Fernando Soler d'Arenys de Munt, com a prova representativa per mostreig de l'element estructural per tal de validar la seva aptitud.

Anteriorment s'havia realitzat la visita prèvia amb la presència de Domènec Parera, arquitecte del projecte bàsic, Laura Subirà arquitecta de l'Ajuntament d'Arenys de Munt i de Narcís Valls com a tècnic especialista de SiscoL. Es va procedir a la concreció de l'abast de la prova de càrrega a realitzar i es va indicar l'emplaçament aproximat de la zona de la prova, així com de les necessitats i possibles interferències per a preparar la zona de la càrrega i per a la seva execució.

La realització de l'assaig estàtic sol·licitat consisteix en una prova de càrrega en una zona del forjat, per a determinar la bondat de la reacció sota càrrega de part de l'estructura.

Per a l'execució de la prova de càrrega s'han seguit els criteris establerts a la norma UNE 7457-86 i la Instrucció del Formigó Estructural, EHE-08.

3. Antecedents i objectiu

Es tracta d'un edifici industrial, que consta de planta baixa i dues plantes pis, construït fa uns 50 anys. La prova de càrrega es dur a terme al sostre de la planta primera, concretament en un tram central totalment representatiu del sostre a estudi.

Segons les dades observables, el sostre és unidireccional i està format per biguetes formigó armat de 180 mm d'alçada, revoltos ceràmics, capa de rebliment, morter i paviment superior, amb intereixos de 70 cm i llum de 400 cm, que recolzen sobre jàsseres metàl·liques formades per IPN-360 suportades per pilars de formigó armat.

L'objectiu d'aquesta prova és comprovar que en la màxima càrrega d'ús dictaminada sigui resistida amb un bon comportament l'estructura de la zona escollida representativa dels sostres de l'edifici. La prova es dur a terme en un requadre amb una superfície de 4 x 2 m del forjat sostre de la planta primera, situat de forma que la càrrega es reparteix amb l'espai de tota la llum i l'amplada dels contenidors que s'utilitzen en l'execució.

El cantell que es considera per a la valoració dels resultats de la mesura de deformacions és de 280 mm que es correspon a l'alçada de la secció total del sostre.

Les càrregues a aplicar s'han calculat segons els criteris establerts per l'article 101.2 de la EHE-08 i han estat validades pel peticionari.

Consideracions

Càrrega total = 0,85 (1,35 G + 1,5 Q) ⁽¹⁾

G = Càrregues permanents

↳ Pes del sostre actual en el moment de la prova: 3 KN/m²

↳ Càrregues a col·locar posteriorment: 1 KN/m²

Q = Sobrecàrrega prevista

↳ Càrrega d'ús: 5 KN/m²

Aplicació

Càrrega total actuant: 10,96 KN/m²

Càrrega a aplicar en la prova: 7,96 KN/m² ≈ 8 KN/m²

- (1) Instrucció EHE-08, Capítol XVII Control d'execució, Article 101 Control de l'estructura mitjançant assaig d'informació complementària, 101.2 Proves de càrrega:

"-La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a 0,85 (1,35 G + 1,5 Q), siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas."

4. Mesures de seguretat

La prova de càrrega es dur a terme, tal com indica el pla de càrrega de forma gradual. De tal manera, que en el cas que les deformacions excessives i/o altres possibles alteracions que es poguessin produir i detectar durant el procés, són indicadors per a aturar de forma immediata la prova i evitar possibles danys personals i a l'estructura.

Abans d'iniciar els treballs s'ha procedit a valorar entre totes les parts si calia prendre mesures preventives per a minimitzar el possible risc de deformació excessiva o col·lapse del forjat a estudi, i després de la visita prèvia s'ha acordat que no era necessari adoptar mesures preventives de pre-apuntament.

S'ha confinat el recinte i amb la retolació corresponent la zona inferior de lectura afectada per a la prova, de tal manera que només ha sigut accessible una vegada acabats els treballs previs pel responsable d'execució de la prova, i fins que aquest ha donat la prova per acabada (quan s'ha retirat tota la càrrega).

5. Data d'execució de l'assaig

El procés d'execució de la prova de càrrega s'ha dut a terme entre el 12 i el 19 de juliol del 2018.

6. Realització de la prova i resultats

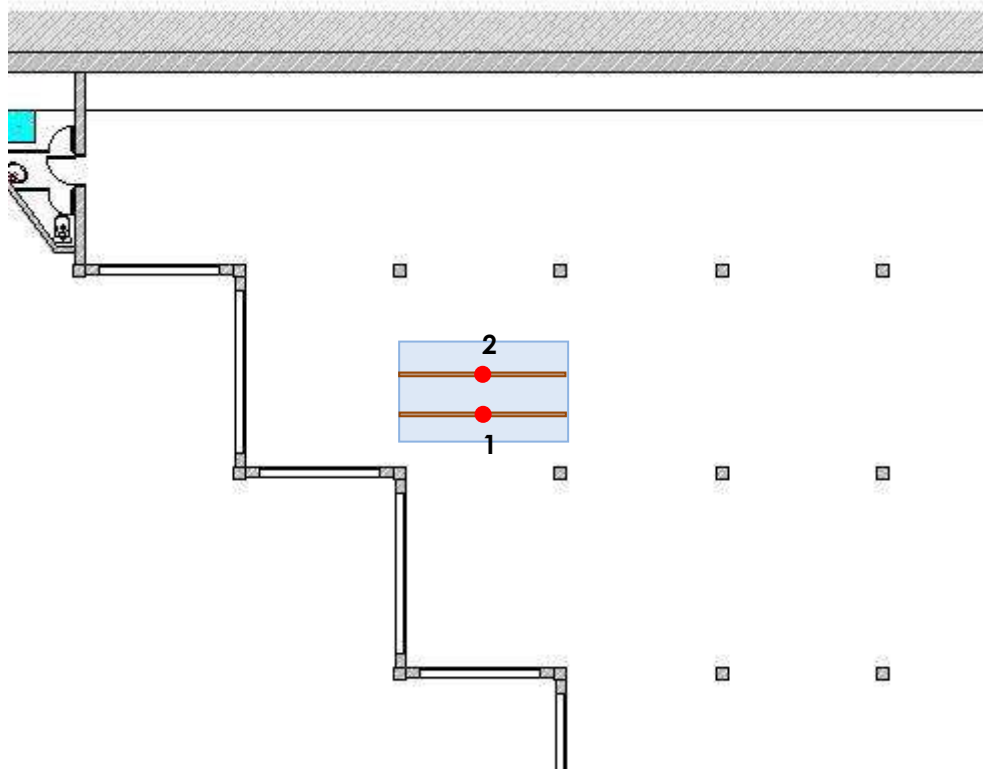
6.1. Definició de la zona d'assaig i elements de càrrega

El forjat que s'assaja és el sostre de la planta primera, concretament en el sisè pòrtic des de la façana sud del tram central, tal com es detalla en el croquis adjunt, i amb la càrrega repartida uniformement en la superfície afectada.

Es verifica la deformació d'una bigueta metàl·lica centrada a la zona de càrrega. L'emplaçament del mesurador és en el punt mig de la llum de l'element que es controla.

La càrrega s'ha emplaçat sobre el paviment del forjat en planta pis, amb els contenidors emprats sobre la superfície de la zona acotada per la prova.

En el següent croquis s'indica la localització de la zona assajada, la disposició dels comparador:



Com a massa per a la càrrega, s'ha utilitzat aigua que ha sigut continguda en 6 contenidors muntats sobre palet de 1050 l de capacitat i un pes de 1100 Kg cadascun.

L'àrea afectada per a la prova té una dimensió de 4 m de longitud, que abasta el total de la llum entre els elements estructurals verticals de suport definits, i 2 m d'amplada, que correspon a l'amplada de dos elements contenidors. La càrrega s'ha centrat i repartit uniformement a la zona accessible de la superfície a assajar, on s'han col·locat els micròmetres per a controlar les deformacions dels eixos centrals del forjat unidireccional.

Superfície afectada: 8 m²
Sobrecàrrega prevista: 8 KN/m²
Càrrega total a aplicar: 64 KN
Nombre de contenidors: 6

S'han utilitzat dos micròmetres analògics amb mesura fins a 20 mm. i precisió de 0,01 mm.

6.2. Pla de càrrega

En el pla de càrrega previst, s'especifica com a primer graó, la situació actual existent amb les càrregues mortes abans de començar la prova, i sense tenir en compte la deformació existent remanent.

S'han comprovat les lectures inicials dels equips de mesura, així com la seva disposició d'acord amb el pla previst. També s'ha verificat l'estat de la zona de sostre a assajar, sense observar cap incidència.

Els graons de càrrega es fan a quarts i s'espera un temps per a l'estabilització de les deformacions.

A l'arribar a la càrrega màxima sol·licitada, s'ha deixat un temps mínim de 16 hores, per a determinar la fletxa màxima estabilitzada.

Posteriorment es precedeix a la descàrrega també a quarts de la càrrega, amb el temps intermig d'estabilització de deformació.

Les condicions climàtiques en el transcurs de les càrregues han estat, temperatura 16-28 °C i humitat relativa 48-87%.

6.3. Resultats

Quadre resum d'execució i resultats obtinguts:

Data	Hora	Pas	Càrrega		Lectures fletxa (mm)			
			kN	kN/m ²	1	2		
12/07/18	11:10	1	0	0	0,00	0,00		

Càrrega

12/07/18	11:22	2	16	2	0,30	0,45		
12/07/18	11:44	3	32	4	0,81	1,02		
12/07/18	12:10	4	48	6	1,30	1,51		
12/07/18	12:40	5	64	8	1,82	2,07		

Estabilització – fletxes màximes

13/07/18	11:15	6	64	8	2,08	2,32		
----------	-------	---	----	---	------	------	--	--

Descàrrega

13/07/18	11:35	7	48	6	1,91	2,08		
13/07/18	11:55	8	32	4	1,51	1,70		
13/07/18	12:25	9	16	2	1,16	1,39		
13/07/18	12:50	10	0	0	0,25	0,21		

Recuperació – fletxes residuals

19/07/18	12:00	11	0	0	0,02	0,06		
----------	-------	----	---	---	------	------	--	--

Resum resultats

Fletxa màxima	2,08	2,32		
Fletxa residual	0,02	0,06		
% fletxa residual respecte a la màxima	1,0	2,6		

Observacions

No s'ha detectat cap signe d'alteració durant el transcurs de la prova

No s'han detectat fissuracions al forjat durant la prova

6.4. Valoració dels resultats

A manca de criteris normatius específics de valoració dels resultats per a forjats com el que s'ha assajat en aquesta prova, es pren la referència dels criteris emprats per a la Instrucció de Formigó Estructural EHE del 2008 (article 101.2.C) en l'avaluació de la capacitat portant de l'estructura mitjançant proves de càrrega, són que s'accepta la càrrega assajada quan es compleixen les dues condicions següents:

1. Cap dels elements de la zona de l'estructura assajada presentarà fissures no previstes i que comprometin la durabilitat o la seguretat de l'estructura.
2. La deformació màxima mesurada ha de ser inferior a:

Criteri	Aplicació
$f = L^2 / 20000h$	$f = 2,85 \text{ mm}$
$f =$ Fletxa màxima $L =$ Llum màxima $h =$ Cantell forjat	Llum considerada, 4000 mm. Cantell considerat: 280 mm.
La fletxa màxima obtinguda és: 2,32 mm	

O bé, si la fletxa màxima supera el valor referenciat, la fletxa residual un cop retirada la càrrega, haurà de ser menor al 20% en elements de formigó pretensat i 25% en elements de formigó armat, respecte a la fletxa màxima.

Per tant, es pot concloure que la prova és **satisfactòria** per a les càrregues descrites i en les condicions especificades en aquest informe.

Text extret de la Instrucció EHE, en referència a la valoració de les proves de càrrega estàtiques:

El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las condiciones siguientes:

- Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la estructura.
- La flecha máxima obtenida es inferior de $l^2 / 20000 h$, siendo l la luz de cálculo y h el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo, l será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo.
- Si la flecha máxima supera $l^2 / 20000 h$, la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25 % de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20 % de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de carga-descarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de carga-descarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20 % de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras.

7. Imatges de la prova



Informe prova càrrega estàtica



4201.A2

4201.A2



**Ajuntament d'Arenys de Munt
Reforma i canvi d'ús industrial a equipaments
Can Fernando Soler, Arenys de Munt
Sostre planta segona, coberta plana**

Informe prova càrrega estàtica

1. Identificació

4201.A2

Per encàrrec de:	Laura Subirà
Peticionari:	Ajuntament d'Arenys de Munt Rambla Francesc Macià 59, 08358 Arenys de Munt NIF P0800700G
Tipus obra:	Reforma i canvi d'ús industrial a equipament
Ubicació:	Can Fernando Soler, Arenys de Munt Zona entrada nau en segona planta
Objectiu sol·licitat:	Prova de càrrega fins a 4 kN/m ²
Treballs realitzats:	Prova de càrrega estàtica en forjat unidireccional existent del sostre de la planta segona, coberta plana.
Dates execució:	19 al 23 de juliol de 2018

Aquest informe està format pels següents apartats:

1. Identificació
2. Assaigs sol·licitats
3. Antecedents i objectius
4. Mesures de seguretat
5. Data d'execució dels assaigs
6. Realització de la prova i resultats
 - 6.1. Definició de la zona d'assaig i elements de càrrega
 - 6.2. Pla de càrrega
 - 6.3. Resultats
 - 6.4. Valoració dels resultats
7. Imatges de la prova

Els resultats d'aquest informe es refereixen únicament a la prova de càrrega que es detalla, en les condicions i ubicació indicades, seguint els criteris de les normes que es relacionen.

Mataró, 31 de juliol de 2018



Narcís Valls Casanovas
SiscoL Serveis i Control

2. Assaigs sol·licitats

El dia 13 de juny, es rep l'encàrrec escrit per part de l'Ajuntament d'Arenys de Munt, de realitzar diversos treballs, entre ells una prova de càrrega estàtica en una zona del forjat sostre de la planta segona, coberta plana, de la nau de Can Fernando Soler d'Arenys de Munt, com a prova representativa per mostreig de l'element estructural per tal de validar la seva aptitud.

Anteriorment s'havia realitzat la visita prèvia amb la presència de Domènec Parera, arquitecte del projecte bàsic, Laura Subirà arquitecta de l'Ajuntament d'Arenys de Munt i de Narcís Valls com a tècnic especialista de SiscoL. Es va procedir a la concreció de l'abast de la prova de càrrega a realitzar i es va indicar l'emplaçament aproximat de la zona de la prova, així com de les necessitats i possibles interferències per a preparar la zona de la càrrega i per a la seva execució.

La realització de l'assaig estàtic sol·licitat consisteix en una prova de càrrega en una zona del forjat, per a determinar la bondat de la reacció sota càrrega de part de l'estructura.

Per a l'execució de la prova de càrrega s'han seguit els criteris establerts a la norma UNE 7457-86 i la Instrucció del Formigó Estructural, EHE-08.

3. Antecedents i objectiu

Es tracta d'un edifici industrial, que consta de planta baixa i dues plantes pis, construït fa uns 50 anys. La prova de càrrega es dur a terme al sostre de la planta primera, concretament en un tram central totalment representatiu del sostre a estudi.

Segons les dades observables, el sostre és unidireccional i està format per biguetes formigó armat, revoltos ceràmics, capa de rebliment, i el paquet paviment superior que forma la coberta plana, amb intereixos de 70 cm i llum de 400 cm, que recolzen sobre jàsseres metàl·liques formades per IPN-180 suportades per pilars de formigó armat.

L'objectiu d'aquesta prova és comprovar que en la màxima càrrega d'ús dictaminada sigui resistida amb un bon comportament l'estructura de la zona escollida representativa dels sostres de l'edifici. La prova es dur a terme en un requadre amb una superfície de 4 x 2 m del forjat sostre de la planta segona coberta plana, situat de forma que la càrrega es reparteix amb l'espai de tota la llum i l'amplada dels contenidors que s'utilitzen en l'execució.

El cantell que es considera per a la valoració dels resultats de la mesura de deformacions és de 300 mm que es correspon a l'alçada de la secció total del sostre.

Les càrregues a aplicar s'han calculat segons els criteris establerts per l'article 101.2 de la EHE-08 i han estat validades pel peticionari.

Consideracions

Càrrega total = 0,85 (1,35 G + 1,5 Q) ⁽¹⁾

G = Càrregues permanents

↳ Pes del sostre actual en el moment de la prova: 3 KN/m²

↳ Càrregues a col·locar posteriorment: 1,5 KN/m²

Q = Sobrecàrrega prevista

↳ Càrrega d'ús: 1,5 KN/m²

Aplicació

Càrrega total actuant: 7,07 KN/m²

Càrrega a aplicar en la prova: 4,07 KN/m² ≈ 4 KN/m²

- (1) Instrucció EHE-08, Capítol XVII Control d'execució, Article 101 Control de l'estructura mitjançant assaig d'informació complementària, 101.2 Proves de càrrega:

"-La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a 0,85 (1,35 G + 1,5 Q), siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas."

4. Mesures de seguretat

La prova de càrrega es dur a terme, tal com indica el pla de càrrega de forma gradual. De tal manera, que en el cas que les deformacions excessives i/o altres possibles alteracions que es poguessin produir i detectar durant el procés, són indicadors per a aturar de forma immediata la prova i evitar possibles danys personals i a l'estructura.

Abans d'iniciar els treballs s'ha procedit a valorar entre totes les parts si calia prendre mesures preventives per a minimitzar el possible risc de deformació excessiva o col·lapse del forjat a estudi, i després de la visita prèvia s'ha acordat que no era necessari adoptar mesures preventives de pre-apuntament.

S'ha confinat el recinte i amb la retolació corresponent la zona inferior de lectura afectada per a la prova, de tal manera que només ha sigut accessible una vegada acabats els treballs previs pel responsable d'execució de la prova, i fins que aquest ha donat la prova per acabada (quan s'ha retirat tota la càrrega).

5. Data d'execució de l'assaig

El procés d'execució de la prova de càrrega s'ha dut a terme entre el 19 i el 23 de juliol del 2018.

6. Realització de la prova i resultats

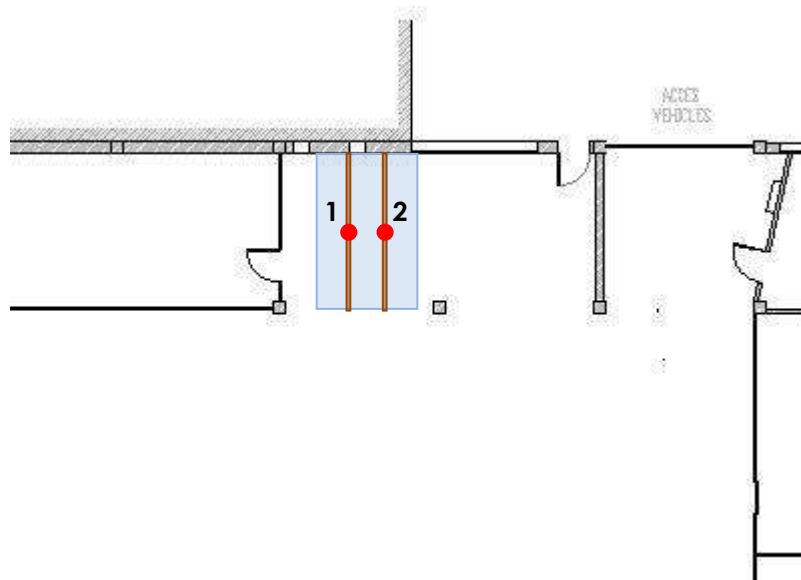
6.1. Definició de la zona d'assaig i elements de càrrega

El forjat que s'assaja és el sostre de la planta segona coberta plana, concretament al pòrtic a costat de l'entrada peatonal des de la façana d'accés a la planta, tal com es detalla en el croquis adjunt, i amb la càrrega repartida uniformement en la superfície afectada.

Es verifica la deformació d'una bigueta metàl·lica centrada a la zona de càrrega. L'emplaçament del mesurador és en el punt mig de la llum de l'element que es controla.

La càrrega s'ha emplaçat sobre el paviment del forjat en planta pis, amb els contenidors emprats sobre la superfície de la zona acotada per la prova.

En el següent croquis s'indica la localització de la zona assajada, la disposició dels comparadors:



Com a massa per a la càrrega, s'ha utilitzat aigua que ha sigut continguda en 3 contenidors tipus piscines desmuntables de 1100 l de capacitat cadascuna.

L'àrea afectada per a la prova té una dimensió de 4 m de longitud, que abasta el total de la llum entre els elements estructurals verticals de suport definits, i 2 m d'amplada, que correspon a l'amplada de dos elements contenidors. La càrrega s'ha centrat i repartit uniformement a la zona accessible de la superfície a assajar, on s'han col·locat els micròmetres per a controlar les deformacions dels eixos centrals del forjat unidireccional.

Superfície afectada: 8 m²
Sobrecàrrega prevista: 4 KN/m²
Càrrega total a aplicar: 32 KN
Nombre de contenidors: 3

S'han utilitzat dos micròmetres analògics amb mesura fins a 20 mm. i precisió de 0,01 mm.

6.2. Pla de càrrega

En el pla de càrrega previst, s'especifica com a primer graó, la situació actual existent amb les càrregues mortes abans de començar la prova, i sense tenir en compte la deformació existent remanent.

S'han comprovat les lectures inicials dels equips de mesura, així com la seva disposició d'acord amb el pla previst. També s'ha verificat l'estat de la zona de sostre a assajar, sense observar cap incidència.

Els graons de càrrega es fan a quarts i s'espera un temps per a l'estabilització de les deformacions.

A l'arribar a la càrrega màxima sol·licitada, s'ha deixat un temps mínim de 16 hores, per a determinar la fletxa màxima estabilitzada.

Posteriorment es precedeix a la descàrrega també a quarts de la càrrega, amb el temps intermig d'estabilització de deformació.

Les condicions climàtiques en el transcurs de les càrregues han estat, temperatura 19-33 °C i humitat relativa 41-88%.

6.3. Resultats

Quadre resum d'execució i resultats obtinguts:

Data	Hora	Pas	Càrrega		Lectures fletxa (mm)				
			kN	kN/m ²	1	2			
19/07/18	12:30	1	0	0	0,00	0,00			

Càrrega

19/07/18	13:00	2	8	1	0,22	0,15			
19/07/18	13:24	3	16	2	0,46	0,34			
19/07/18	13:40	4	24	3	0,70	0,58			
19/07/18	14:00	5	32	4	1,04	0,90			

Estabilització – fletxes màximes

20/07/18	16:20	6	32	4	1,18	1,06			
----------	-------	---	----	---	------	------	--	--	--

Descàrrega

20/07/18	16:50	7	24	3	1,18	1,06			
20/07/18	17:05	8	16	2	1,16	1,00			
20/07/18	17:20	9	8	1	0,92	0,71			
20/07/18	17:40	10	0	0	0,68	0,51			

Recuperació – fletxes residuals

23/07/18	16:00	11	0	0	0,18	0,11			
----------	-------	----	---	---	------	------	--	--	--

Resum resultats

Fletxa màxima	1,18	1,06			
Fletxa residual	0,18	0,11			
% fletxa residual respecte a la màxima	15,3	10,4			

Observacions

No s'ha detectat cap signe d'alteració durant el transcurs de la prova

No s'han detectat fissuracions al forjat durant la prova

6.4. Valoració dels resultats

A manca de criteris normatius específics de valoració dels resultats per a forjats com el que s'ha assajat en aquesta prova, es pren la referència dels criteris emprats per a la Instrucció de Formigó Estructural EHE del 2008 (article 101.2.C) en l'avaluació de la capacitat portant de l'estructura mitjançant proves de càrrega, són que s'accepta la càrrega assajada quan es compleixen les dues condicions següents:

1. Cap dels elements de la zona de l'estructura assajada presentarà fissures no previstes i que comprometin la durabilitat o la seguretat de l'estructura.
2. La deformació màxima mesurada ha de ser inferior a:

Criteri	Aplicació
$f = L^2 / 20000h$	$f = 2,66 \text{ mm}$
$f = \text{Fletxa màxima}$ $L = \text{Llum màxima}$ $h = \text{Cantell forjat}$	Llum considerada, 4000 mm. Cantell considerat: 300 mm.
La fletxa màxima obtinguda és: 1,18 mm	

O bé, si la fletxa màxima supera el valor referenciat, la fletxa residual un cop retirada la càrrega, haurà de ser menor al 20% en elements de formigó pretensat i 25% en elements de formigó armat, respecte a la fletxa màxima.

Per tant, es pot concloure que la prova és totalment **satisfactòria** per a les càrregues descrites i en les condicions especificades en aquest informe.

Text extret de la Instrucció EHE, en referència a la valoració de les proves de càrrega estàtiques:

El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las condiciones siguientes:

- Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la estructura.
- La flecha máxima obtenida es inferior de $l^2 / 20000 h$, siendo l la luz de cálculo y h el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo, l será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo.
- Si la flecha máxima supera $l^2 / 20000 h$, la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25 % de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20 % de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de carga-descarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de carga-descarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20 % de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras.

7. Imatges de la prova



**Estructura: Informe sobre l'anàlisi
estructural d'elements existents**

INFORME SOBRE L'ANÀLISI ESTRUCTURAL D'ELEMENTS EXISTENTS



INFORME: 4201.3

AJUNTAMENT D'ARENYS DE MUNT

**INFORME SOBRE L'ANÀLISI ESTRUCTURAL D'ELEMENTS
ESTRUCTURALS EXISTENTS
FÀBRICA "CAN FERNANDO SOLER"**

**CARRER DE JACINT VERDAGUER, S/N
ARENYS DE MUNT**

Documents que integren aquest informe:

INFORME SOBRE L'ANÀLISI ESTRUCTURAL D'ELEMENTS EXISTENTS	Descripció de l'estructura	Situació Objecte Característiques de l'edifici
	Normativa Considerada	
	Model de Càlcul	Programes informàtics de càlcul Modelat
	Comprovació d'encavallades i corretges	Característiques dels materials Accions gravitatòries Accions del vent Resultats de càlcul
	Comprovació de perfils IPN-500 i IPN-450	Característiques dels materials Accions gravitatòries Resultats de càlcul
	Comprovació de sostre	Mètode Prova de càrrega IPN-360. Accions gravitatòries IPN-360. Resultats de càlcul
	Comprovació de pilars	Característiques dels materials Mètode Accions gravitatòries Resultats de càlcul Patologies
	Comprovació del mur	Característiques dels materials Terreny i empentes Accions gravitatòries Resultats de càlcul
	Comprovació sabates de fonamentació	Característiques dels materials Mètode Resultats de càlcul
	Annexos	Annex 1. Comprovacions IPN-500 Annex 2. Comprovacions IPN-450 Annex 3. Comprovacions IPN-360 Annex 1. Comprovacions pilar P19

INFORME

DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA

SITUACIÓ

L'edifici a analitzar es una antiga nau industrial coneguda com "Can Fernando Soler" situada al carrer Jacint Verdaguer s/n, a Arenys de Munt.

OBJECTE

L'objecte del present document és el d'establir i aplicar els paràmetres necessaris per la comprovació de la resistència, estabilitat i aptitud al servei d'elements estructurals existents, d'acord amb la normativa i els mètodes de càlcul emprats per al dimensionament d'estructures per l'edificació.

CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI

Es tracta d'un edifici industrial aïllat de planta rectangular escalonada amb una superfície d'uns 700 m² en planta baixa, format per una planta baixa i dues plantes pis, construït fa uns 50 anys.

L'estructura està formada per una fonamentació de sabates aïllades, els elements verticals de façanes i centrals són pilars de formigó armat i també hi ha un mur de formigó en massa que funciona de càrrega i contenció. L'estructura horitzontal dels forjats trepitjables està formada per sostres unidireccionals que recolzen en jàsseres metàl·liques suportades pels pilars i mur, mentre la coberta inclinada recolza sobre unes encavallades metàl·liques.

NORMATIVA CONSIDERADA

La normativa considerada correspon a la que actualment s'exigeix:

- CTE - DB – SE. Bases de cálculo y acciones en la edificación.
- CTE - DB – SE1. Resistencia y estabilidad.
- CTE – DB – SE2. Aptitud al servicio.
- CTE – DB – SE- AE. Acciones en la edificación.
- CTE – DB – SE – C. Cimientos.
- CTE – DB – SE – A. Acero
- EHE-08. Instrucción de hormigón estructural.
- EFHE. Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales.

MODEL DE CÀLCUL

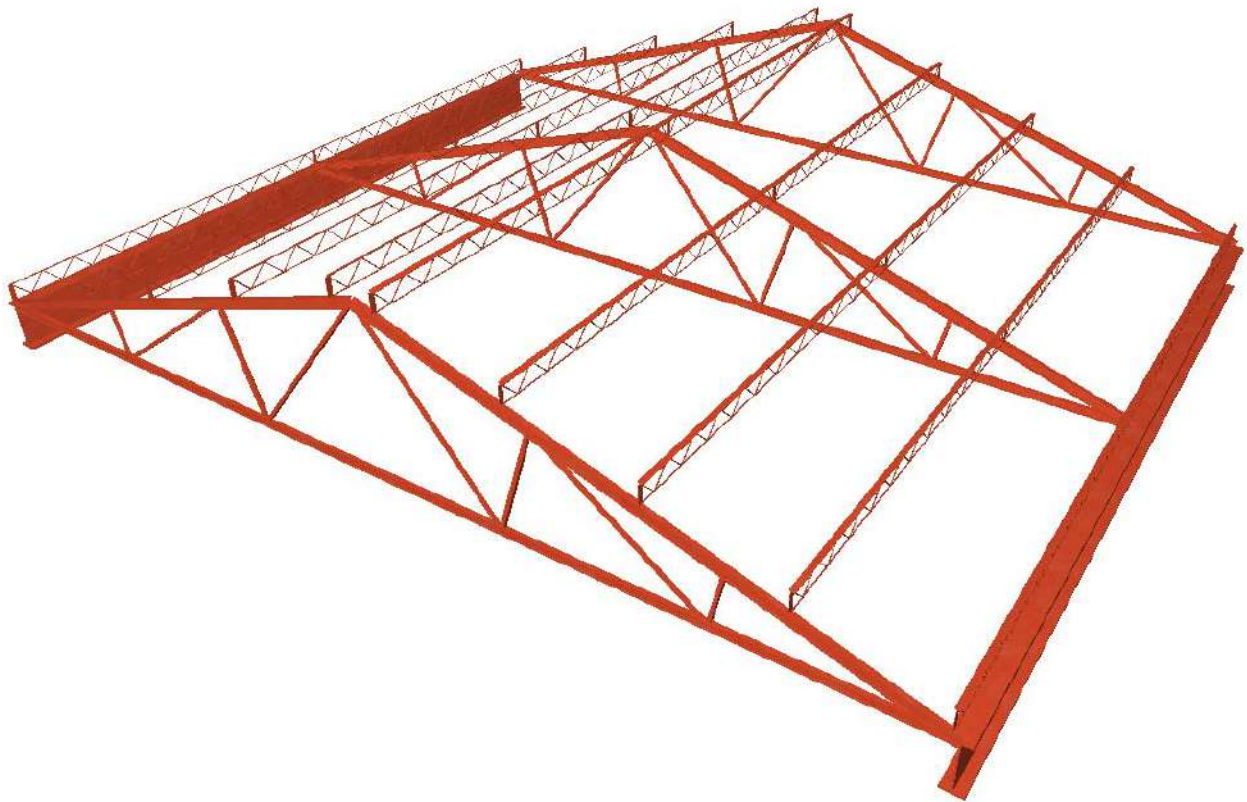
PROGRAMES INFORMÀTICS DE CÀLCUL

Els programes informàtics de càlcul emprats són:

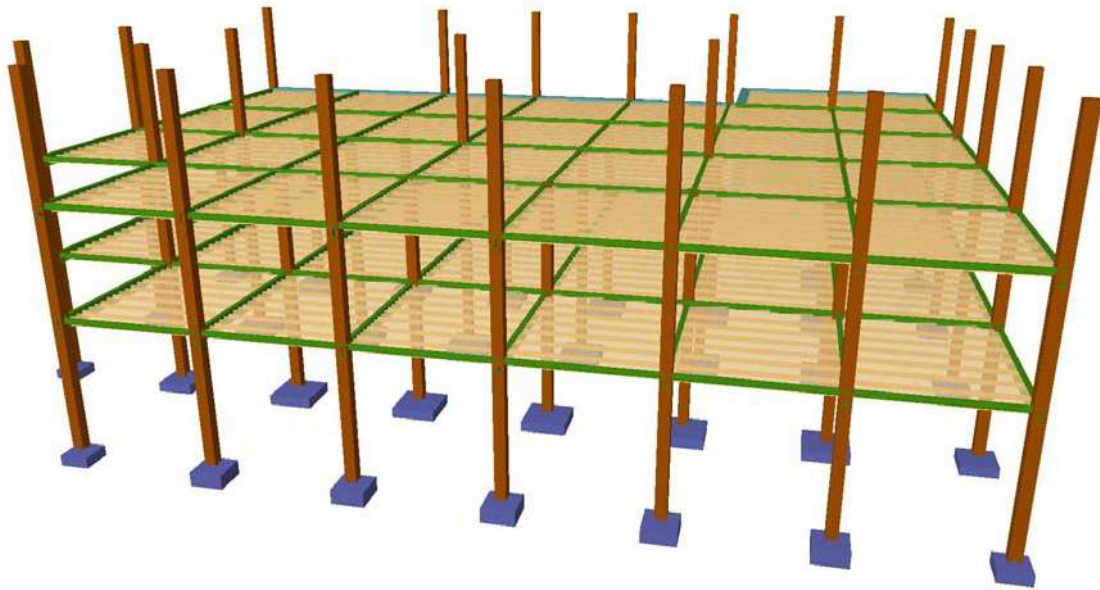
Cypecad 2017.m	Disseny, càlcul i dimensionat d'estructures de formigó armat.
Cype 3D 2017.m	Projectes d'estructures tridimensionals de barres amb perfils d'acer i fusta, incloent fonamentació.
Murs en mènsula de formigó armat 2017.m	Càlcul, comprovació i dimensionament de murs en mènsula de formigó armat per a contenció de terres i la seva corresponent fonamentació
CYPE Ingenieros, S.A. / Avda. Eusebio Sempere 5 / 03003 Alicante	

MODELAT

Per tal de tractar l'estructura amb el sistema de càlcul més adient, s'ha modelat i analitzat la coberta (encavallada, corretges i suport horitzontal) amb el programa Cype 3D



I s'ha emprat el programa Cypecad 2017.m per modelar l'entramat de sostres i pilars:



Com ja s'ha comentat, s'ha analitzat la coberta en un altre programa del qual s'han recollit les reaccions i vinculacions en els recolzaments (pilars de formigó armat) i s'han traslladat als caps dels pilars de la darrera planta del model de sostres per tal de valorar correctament els esforços que reben els referits forjats, els pilars i les sabates de fonamentació.

Pel que fa al mur de contenció de formigó en massa, a l'apartat de comprovacions de mur es podrà observar el seu modelat corresponent.

COMPROVACIÓ D'ENCAVALLADA I CORRETGES

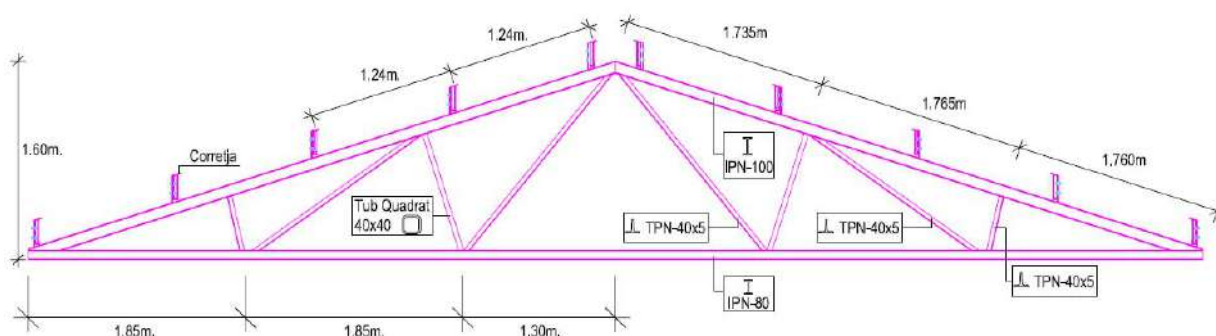
CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

La tipificació de l'acer laminat, segons la designació de la normativa UNE-EN-10025 (recollida a l'article 4.2 del Document Bàsic SE-A del CTE) és la següent:

ÀMBIT	DESIGNACIÓ
Acer laminat (a tota l'obra)	S 275 JR

S'ha considerat la designació admesa pel CTE: límit elàstic 275 MPa i resistència de trencament 410 MPa, donat que dels assajos realitzats a la mostra d'acer 4201.AC.2 (inclosos a l'Informe Tècnic Descriptiu 4201.2) s'obtenen valors de límit elàstic i resistència de trencament, 341MPa i 497MPa respectivament, superiors als corresponents a la designació S 275 JR.

Pel que fa a les dimensions dels perfils i les distàncies entre nusos de l'encavallada, s'han pres les dades del plànol P22 de l'Informe Tècnic Descriptiu 4201.2.



ACCIONS GRAVITATÒRIES

El valors de les càrregues que afecten a la coberta s'han avaluat segons la taula la 3.1, valors característics de les sobrecàrregues d'ús, del CTE DB SE-AE. Pel que fa l'avaluació dels elements constructius, s'han pres els valors de la taula de l'annex C del CTE DB SE-AE.

ELEMENT	CARREGA SUPERFICIAL kN/m ²	PES ESPECÍFIC kN/m ³
Plaques Coberta + Cel ras	0.40	
Sobrecàrrega d'ús	0.40	
Neu	0.40	

Donat que segons la taula 3.1, la coberta correspon a la subcategoria d'us G1, la sobrecàrrega d'ús es considera no concomitant. La sobrecàrrega de neu s'ha pres segons l'article 3.5 i la taula E.2 Sobrecàrrega de neu en un terreny horitzontal de l'annex E del Document Bàsic DB-SE-AE del CTE, en base a les següents dades:

Localitat	Zona Climàtica	Altitud (mts.)	Sobrecàrrega de neu en terreny horitzontal Sk (kN/m ²)
Arenys de Munt	2	121	0,40

ACCIONS DEL VENT

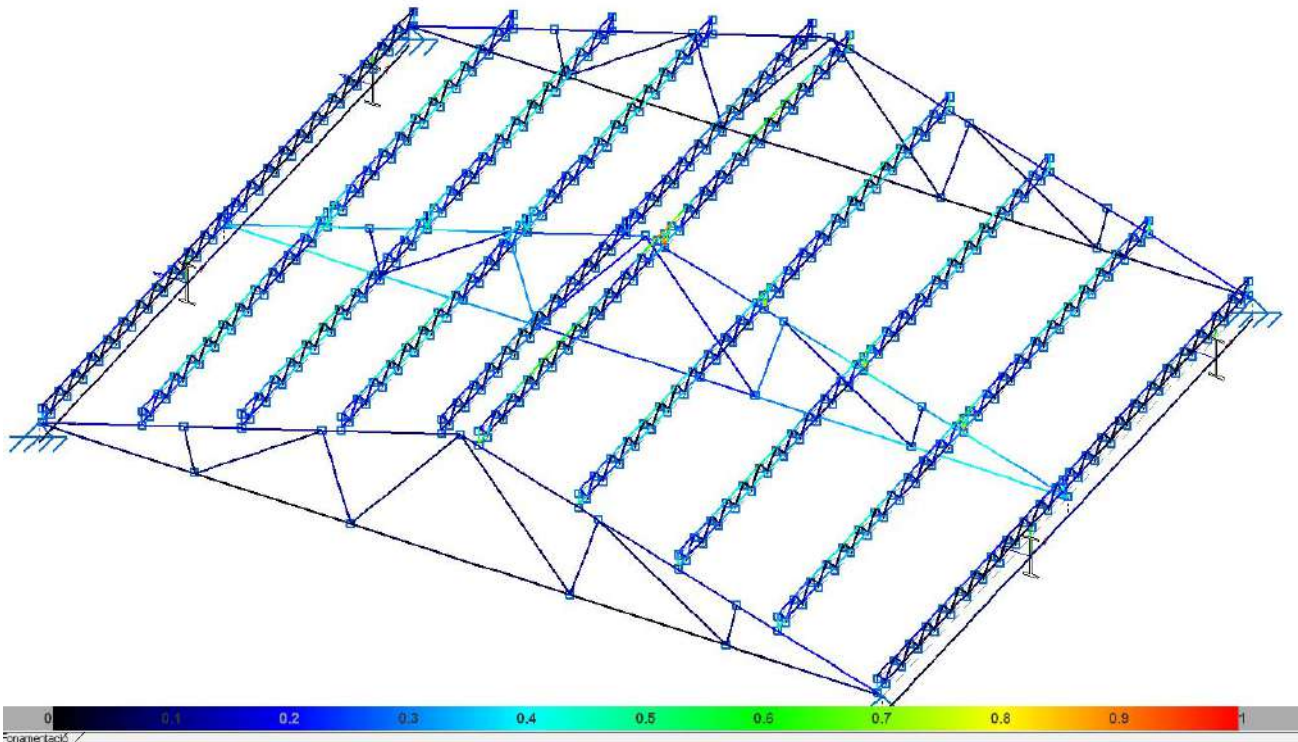
Per determinar les accions del vent, s'han aplicat les indicacions corresponents al article 3.3 del DB-SE-AE i a l'annex D del referit document.

Zona eòlica	C
Pressió dinàmica del vent P_b	0'52 kN/m ²
Grau d'aspror	IV

Sota aquestes premisses, s'ha considerat l'acció del vent de 0,3 kN/m² pel que fa a la succió, i 0,14 kN/m² pel que fa a la pressió.

RESULTATS DE CàLCUL

Una vegada realitzat el càlcul de l'encavallada i les corretges sotmeses a les accions referides, els resultats de càlcul mostren que l'estructura compleix les condicions de resistència, estabilitat i aptitud al servei. A continuació es mostra un gràfic on es poden llegir els resultats de càlcul en forma de tensions d'aprofitament, es a dir, el valor 1 (vermell) correspon al límit o màxima capacitat dels valors de tensió del perfils. Com es podrà observar, les barres analitzades estan per sota del 100% d'aprofitament.



COMPROVACIÓ PERFILS IPN-500 i IPN-450 DE SUPORT D'ENCAVALLADA

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

La tipificació de l'acer laminat, segons la designació de la normativa UNE-EN-10025 (recollida a l'article 4.2 del Document Bàsic SE-A del CTE) és la següent:

ÀMBIT	DESIGNACIÓ
Acer laminat (a tota l'obra)	S 275 JR

S'ha considerat la designació admesa pel CTE: límit elàstic 275 MPa i resistència de trencament 410 MPa, donat que dels assajos realitzats a la mostra d'acer 4201.AC.2 (inclosos a l'Informe Tècnic Descriptiu 4201.2) s'obtenen valors de límit elàstic i resistència de trencament, 341MPa i 497MPa respectivament, superiors als corresponents a la designació S 275 JR.

Pel que fa a les dimensions dels perfils i les distàncies entre punts de recolzament, s'han pres les dades dels plànols P20 i P21 de l'Informe Tècnic Descriptiu 4201.2 i dels plànols de planta facilitats per la D.F.

ACCIONS GRAVITATÒRIES

Per al dimensionat del perfil IPN-500 de suport de l'encavallada, s'han considerat les reaccions en els recolzaments obtingudes pel model de càlcul i d'estat de càrregues de l'encavallada esmentat anteriorment. Amb aquestes consideracions, doncs, s'han obtingut les següents sol·licitacions:

HIPÒTESI	CARREGA PUNTUAL KN
Pes Propi	5.58
Càrregues Mortes	16.06
Sobrecàrrega d'ús	16.06
Vent	7.68
Neu	16.06

Per al dimensionat del perfil IPN-450 de suport de l'encavallada i d'un pany de forjar unidireccional de la coberta de 4.20m. de llum, s'han considerat la càrrega tributària del forjat esmentat i les reaccions en els recolzaments obtingudes pel model de càlcul i d'estat de càrregues de l'encavallada esmentat anteriorment. Amb aquestes consideracions, doncs, s'han aplicat les següents sol·licitacions:

HIPÒTESI	CARREGA PUNTUAL KN	CARREGA SUPERFICIAL KN/M ²
Pes Propi	2.79	
Càrregues Mortes	8.03	
Sobrecàrrega d'ús	8.03	
Vent	3.84	
Neu	8.03	
Forjat. Pes Propi		3.00
Forjat. Càrregues Mortes		1.50
Forjat. Sobrecàrrega d'ús		1.40

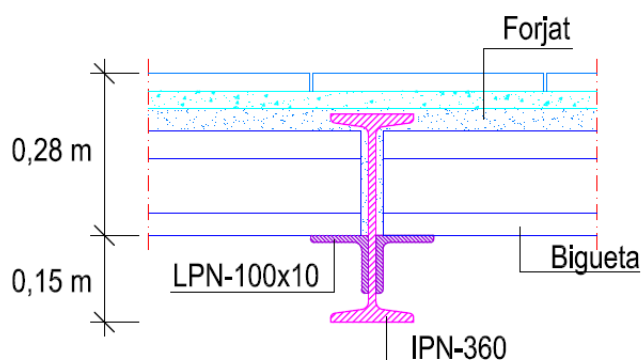
RESULTATS DE CàLCUL

Una vegada realitzat el càlcul de les bigues IPN-500 i IPN-450 sotmeses a les accions referides, els resultats de càlcul mostren que aquests elements compleixen les condicions de resistència, estabilitat i aptitud al servei requerides. Als annexos 1 i 2, s'adjunta el llistat de comprovacions realitzades que recolzen l'afirmació anterior

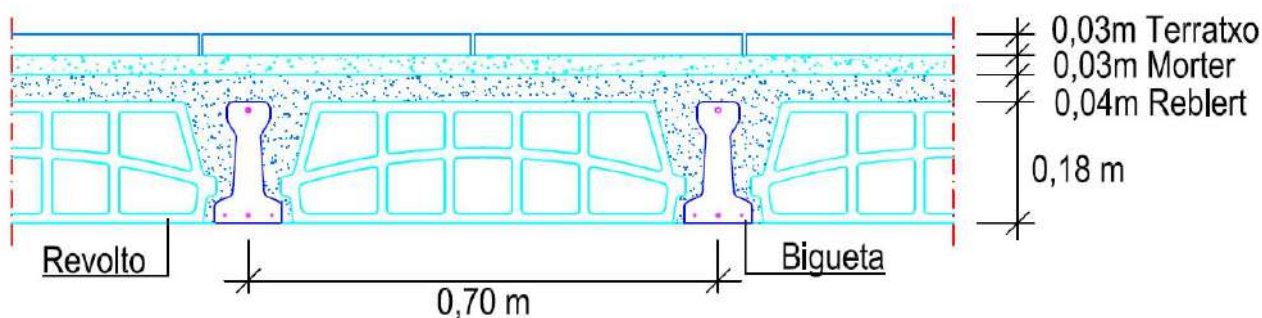
COMPROVACIÓ DELS SOSTRES

METODE

Els sostres de l'edifici objecte del present informe estan compostats per forjats unidireccionals de biguetes prefabricades de formigó i un entrebigat de revoltons ceràmics de base plana. Les biguetes referides es recolzen a perfils d'acer tipus IPN-360 auxiliats per un perfil LPN-100x10. Adjuntem les seccions del forjat i del recolzament extretes de l'Informe Tècnic Descriptiu 4201.2 :



SECCIO FORJAT



Es constata que aquesta tipologia, forjat i recolzament, es repeteix a tots els panys de totes les plantes.

Donat que no es disposa de la fitxa tècnica de les biguetes del forjat unidireccional, es decideix realitzar dues proves de càrrega per determinar la resposta estructural d'aquests forjats. Pel que fa al perfils metàl·lics, es comprova la seva resposta en el model indicat a l'inici del present informe i es concretarà en el seu apartat corresponent.

PROVES DE CÀRREGA

El desenvolupament, condicions i resultats de les proves de càrrega realitzades consten a l'Informe Tècnic Descriptiu 4201.2.



PC.1 càrrega



PC.2 càrrega

Les proves de càrrega aboquen els següents resultats:

PROVA	SOBRECÀRREGA D'ÚS kN/M ²	FLETXA mm
PC.1	5.00	2.32
PC.2	1.50	1.18

Aquestes fletxes determinades per les proves de càrrega s'ajusten a les condicions exposades a l'article 4.3.3.1 del CTE-SE-1. Per tant, es pot confirmar que els sostres compleixen les condicions de resistència, estabilitat i aptitud al servei requerides.

IPN-360. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

La tipificació de l'acer laminat, segons la designació de la normativa UNE-EN-10025 (recollida a l'article 4.2 del Document Bàsic SE-A del CTE) és la següent:

ÀMBIT	DESIGNACIÓ
Acer laminat (a tota l'obra)	S 275 JR

S'ha considerat la designació admesa pel CTE: límit elàstic 275 MPa i resistència de trencament 410 MPa, donat que dels assajos realitzats a la mostra d'acer 4201.AC.2 (inclosos a l'Informe Tècnic Descriptiu 4201.2) s'obtenen valors de límit elàstic i resistència de trencament, 341MPa i 497MPa respectivament, superiors als corresponents a la designació S 275 JR.

Pel que fa a les dimensions dels perfils i les distàncies entre punts de recolzament, s'han pres les dades del plànol P10 de l'Informe Tècnic Descriptiu 4201.2 i dels plànols de planta facilitats per la D.F.

IPN-360. ACCIONS GRAVITATÒRIES

Per al dimensionat del perfil IPN-360 de suport de les biguetes dels panys de forjat unidireccional dels sostres, s'han considerat les sol·licitacions que li pertocuen per àrea tributària segons els següents valors:

HIPÒTESI	CARREGA SUPERFICIAL KN/M ²
Forjat. Pes Propi	3.00
Forjat. Càrregues Mortes	1.00
Forjat. Sobrecàrrega d'ús	5.00

IPN-360. RESULTATS DE CàLCUL

Una vegada realitzat el càlcul de la biga IPN-360 sotmesa a les accions referides, considerant una llum de 5.00m. i una limitació de fletxa de L/400, els resultats de càlcul mostren que aquest element compleix les condicions de resistència, estabilitat i aptitud al servei requerides. A l'annex 3, s'adjunta el llistat de comprovacions realitzades que recolzen l'afirmació anterior.

COMPROVACIÓ DE PILARS

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Pel que fa al formigó, es disposa a l'Informe Tècnic Descriptiu 4201.2 dels resultats dels assajos realitzats als testimonis extrets de determinats pilars. Aquest assajos aboquen els següents resultats:

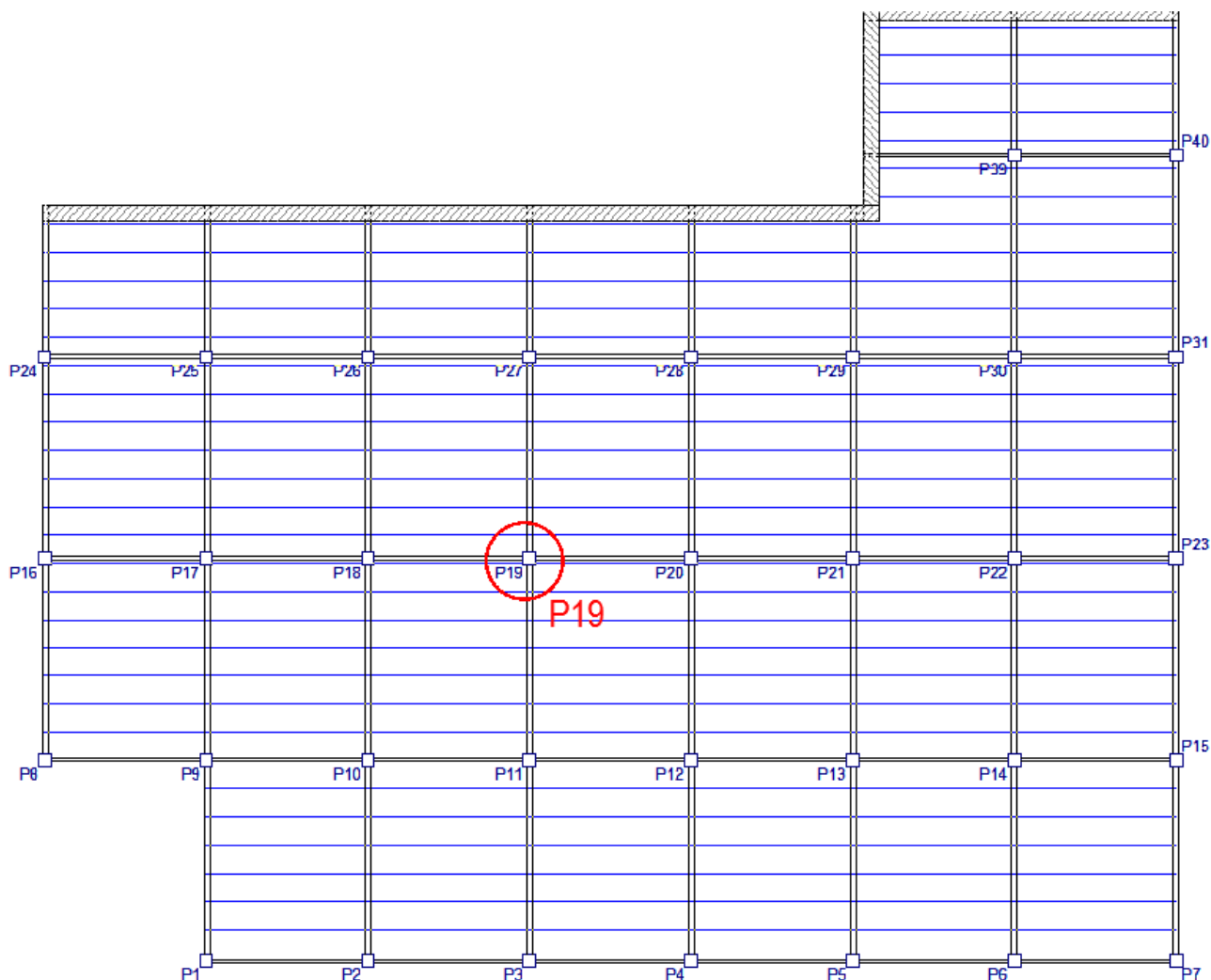
TESTIMONI	RESISTÈNCIA CORREGIDA N/mm ²
T1.1	12.82
T1.2	14.75
T2.1	9.34
T2.2	9.22
T3.1	11.75
T3.2	12.76

Pel que fa a l'acer d'armar, d'acord amb l'article 32.2 de la EHE, la tipologia i resistència de les barres d'acer que s'ha adoptat és:

ÀMBIT	DESIGNACIÓ
Acer d'armar (a tota l'obra)	B 400 S

METODE

Per a la comprovació dels pilars de l'edifici, s'ha considerat el P19 del model de càlcul com a representatiu donat que es tracta del pilar més carregat.



També s'han considerat una sèrie de condicions, les més conservadores segons l'Informe Tècnic Descriptiu 4201.2 (ITD4201.2), per tal de convertir el pilar P19 en el més desfavorable i poder extrapolar el resultat de la comprovació de càlcul a la resta de pilars. Son les següents:

CONDICIÓ	VALOR	REFERÈNCIA (ITD4201.2)
Recobrint	4.50 cm	P19
Armat	4 ϕ 16 + e ϕ 6a20cm	P06
Resistència	9.22 N/mm ²	Assaig Testimoni T2.2

ACCIONS

A continuació es detallen els esforços, per hipòtesi, considerats per la comprovació de càlcul del P19:

HIPÒTESI	AXIL Tn.
Pes Propi	13.13
Càrregues Mortes	24.44
Sobrecàrrega d'ús	9.33

RESULTATS DE CàLCUL

Una vegada realitzat el càlcul del pilar P19 sotmès a les accions i sota les consideracions referides, els resultats de càlcul mostren que aquest element compleix les condicions de resistència, estabilitat i aptitud al servei requerides. A l'annex 4, s'adjunta el llistat de comprovacions realitzades que recolzen l'afirmació anterior.

Cal destacar que tot i la baixa resistència del formigó considerada (i com es pot observar al llistat de l'annex 4) el pilar compleix tots els requeriments exigits pel CTE i la EHE-08.

Com s'ha comentat a l'apartat anterior, donat que el pilar P19 s'ha calculat sota les sol·licitacions màximes i les condicions d'armat, resistència del formigó i recobriment més desfavorables, es pot afirmar que l'anàlisi de la resta de pilars donaria més marge de compliment i, per tant, també compleixen les condicions de resistència, estabilitat i aptitud al servei requerides.

PATOLOGIES

Els assajos de carbonatació realitzats als testimonis, i adjunts al ITD4201.2, aboquen els següents resultats:

TESTIMONI	PROFUNDITAT CARBONATACIÓ mm
T1.2	52
T2.2	84
T3.2	123

Es pot observar, doncs, que les profunditats de carbonatació superen els recobriments dels armats dels pilars observats (plànols P05, P06, P13, P14 i P19 del ITD4201.2). Així, donat que el risc de corrosió dels armats per carbonatació és elevat, seria convenient preveure l'aplicació d'una imprimació anti-carbonatació a les cares dels pilars de formigó armat.

També cal destacar la presència d'escrostonaments i desprendiments del formigó en l'arrencada d'alguns dels pilars de planta baixa. A les zones on el formigó s'ha després, es pot observar l'armat amb evidents signes d'oxidació. Tot fa pensar que la causa sigui la humitat per capil·laritat, si aquesta fos la causa, caldria trobar la font que provoca la capil·laritat i esmenar-la. Pel que fa al pilar, caldria sanejar el formigó afectat, passivar els armats i recuperar la secció amb morter de reparació.

COMPROVACIÓ DEL MUR

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Per determinar la resistència del formigó del mur de contenció, es disposa a l'Informe Tècnic Descriptiu 4201.2 dels resultats dels assajos realitzats als testimonis determinades zones del mur. Aquest assajos aboquen els següents resultats:

TESTIMONI	RESISTÈNCIA CORREGIDA N/mm ²
T4.1	24.57
T4.2	19.82
T5.1	18.79
T5.2	17.64

Donat que es tracta d'un mur en massa, un mur de gravetat, no s'ha considerat la presència d'armat.

TERRENY I EMPENTES

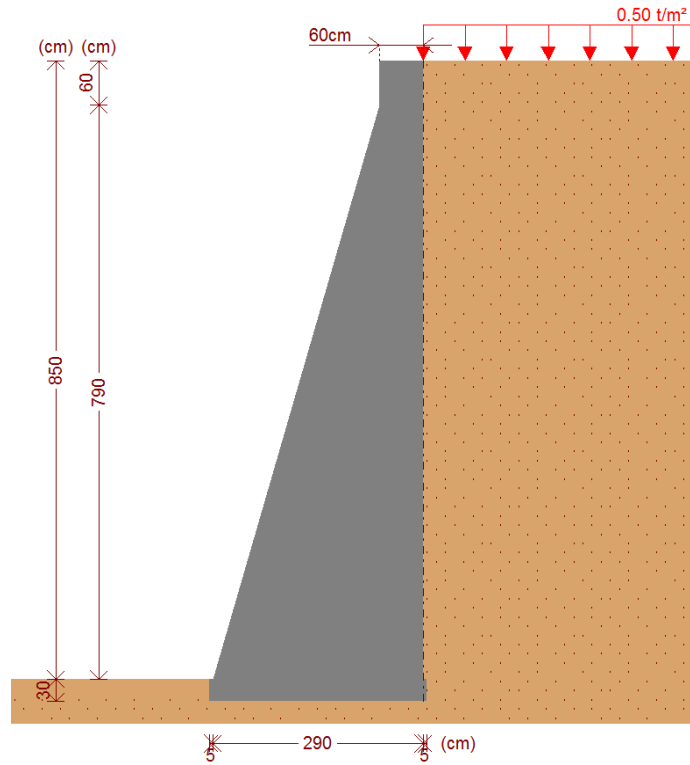
A continuació s'adjunta una imatge extreta de la base de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya amb la superposició de l'orto-fotografia i el Mapa Geològic de Catalunya a la zona on s'ubica l'edifici:



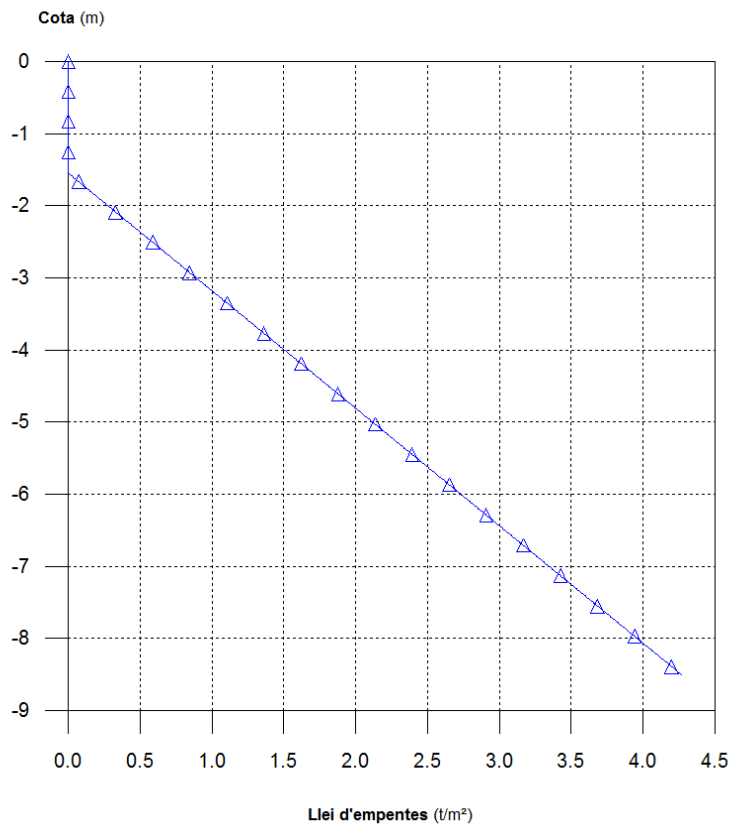
A la imatge s'observa una zona ombrejada amb el color morat, aquesta zona correspon al substrat granític (sauló). Com es pot constatar, el canvi de substrat entre les sorres argiloses i el sauló es produeix just per la línia que marca el mur de contenció. Sota aquesta premissa, per calcular l'empenta del terreny s'han considerat els paràmetres següents:

DENSITAT	ANGLE DE FREGAMENT	COHESIÓ
20 kN/m ³	32°	10 kN/m ²

Als gràfics següents es poden observar les dimensions del mur considerades i la llei d'empentes generada amb les dades del terreny referides i una càrrega superficial al coronament del mur de 500 kN/m² :



Càrrega permanent i empenta de terres amb sobrecàrregues



ACCIONS GRAVITATÒRIES

S'ha considerat que actuen verticalment i linealment sobre el mur, les carregues dels pilars de la darrera planta on recolzen les encavallades i les bigues metàl·liques que reben el forjat unidireccional de coberta, i les tributaries corresponents a sostre planta baixa i a sostre planta primera transmiseses al mur a traves del recolzament de les bigues IPN-360:

	CÀRREGUES PERMANENTS	CÀRREGUES VARIABLES
Coberta	12 kN.m.	6.2 kN.m.
Sostre Pl. Primera	10 kN.m.	12.5 kN.m.
Sostre Pl. Baixa	7.25 kN.m.	8.75 kN.m.

RESULTATS DE CàLCUL

Una vegada realitzat el càlcul del mur sotmès a les accions i empentes referides, i amb les dimensions indicades, els resultats de càlcul mostren que aquest element compleix les condicions de estabilitat requerides. Pel que fa a la tensió del terreny, s'ha considerat el valor de 247 kN/m² indicat a l'apartat 7.1 de l'Estudi Geotècnic 4201. A continuació s'adjunta el llistat de comprovacions realitzades que recolzen l'afirmació anterior.

Comprovació

Referència: Comprovacions geomètriques		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		
-Coeficient de seguretat a la bolcada:	Mínim: 2 Calculat: 2.38	Compleix
-Coeficient de seguretat al lliscament:	Mínim: 1.5 Calculat: 1.76	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		
-Tensió mitjana:	Màxim: 2.76 kp/cm ² Calculat: 1.532 kp/cm ²	Compleix
-Tensió màxima:	Màxim: 3.45 kp/cm ² Calculat: 2.541 kp/cm ²	Compleix

COMPROVACIÓ SABATES DE FONAMENTACIÓ

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

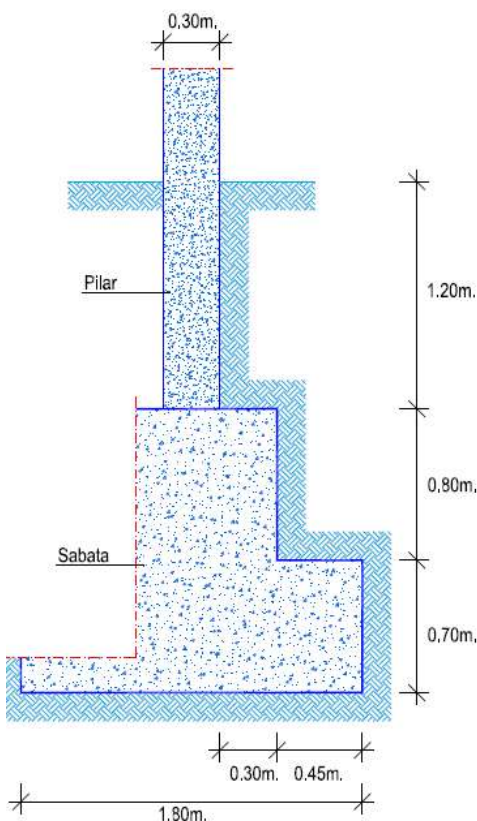
Per determinar la resistència del formigó de les sabates de fonamentació, es disposa a l'Informe Tècnic Descriptiu 4201.2 dels resultats dels assajos realitzats als testimonis determinades sabates. Aquest assajos aboquen els següents resultats:

TESTIMONI	RESISTÈNCIA CORREGIDA N/mm ²
T6.1	20.80
T6.2	18.35

MÈTODE

Donat que no es disposen de dades de les dimensions de les sabates d'on arrenquen els pilars interiors de l'edifici, es decideix avaluar la resposta de la fonamentació amb les dimensions d'una de les sabates d'un pilar de façana, en concret la que s'assenyala al plànol P03 del ITD4201.2 (gràfic inferior). Es a dir, es considera per al càlcul una sabata aïllada de 180x180x70 cmts. Es pren aquesta decisió tot i que el més probable es que les sabates de l'interior de l'edifici, al estar més sol·licitades, en el seu moment es dissenyessin amb més superfície i cantell. Reforça aquest suposat el fet de que la sabata de cantonada (plànol P02 del ITD4201.2) tingui unes dimensions en planta (130x130 cmts) menors que les avaluades al pilar de façana.

Es pren com a resistència del formigó, la menor obtinguda dels assajos dels testimonis, es a dir: 18.35 N/mm². Al no poder constatar-se la presència d'armat a la sabata, es realitza el càlcul considerant l'element com una sabata de formigó en massa. Pel que fa a la tensió del terreny, es pren el valor de 247 kN/m² indicat a l'apartat 7.1 de l'Estudi Geotècnic 4201.



RESULTATS DE CàLCUL

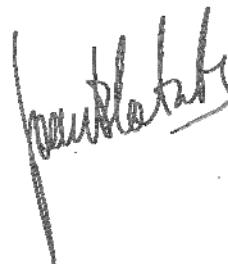
Una vegada realitzat el càlcul de la sabata sotmesa a les accions referides, i amb les dimensions indicades, els resultats de càlcul mostren que aquest element compleix les condicions de estabilitat requerides. Pel que fa a la tensió del terreny, es pren el valor de 247 kN/m² indicat a l'apartat 7.1 de l'Estudi Geotècnic 4201. A continuació s'adjunta el llistat de comprovacions realitzades que recolzen l'afirmació anterior.

Referència: P19		
Dimensions: 180 x 180 x 70		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.52 kp/cm ² Calculat: 1.608 kp/cm ²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.15 kp/cm ² Calculat: 1.636 kp/cm ²	Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 763621.9 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 16431.6 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 13.18 t·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: 13.35 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tensió tangencial: 0.33 kp/cm ²	Compleix
-En direcció Y:	Tensió tangencial: 0.34 kp/cm ²	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: -Situacions persistents: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>	Màxim: 367 t/m ² Calculat: 102.73 t/m ²	Compleix
Cantell mínim: <i>Article 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínim: 35 cm Calculat: 70 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -P19:	Mínim: 16 cm Calculat: 65 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid (Article 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relació màxima moment actuant/moment resistent (En direcció X): 0.92		
- Relació màxima moment actuant/moment resistent (En direcció Y): 0.93		
- Tensió tangencial d'esgotament (En direcció X): 9.80 kp/cm ²		
- Tensió tangencial d'esgotament (En direcció Y): 9.80 kp/cm ²		

Aquest informe l'emet qui subscriu, i el sotmet de grat a qualsevol altre millor fonamentat.

Joan Flotats Balagué
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat N° 20665

Canet de Mar, Octubre de 2017.



Perfil: IPN 500 Material: Acer (S275)

	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques		
	Inicial	Final		Àrea (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)
	N1	N2	7.700	179.00	68740.00	2480.00
Notes: (1) Inèrcia respecte l'eix indicat (2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme						
			Vinclament		Vinclament lateral	
			Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β			1.00	1.00	0.00	0.00
L _K			7.700	7.700	0.000	0.000
C _m			1.000	1.000	1.000	1.000
C ₁			-		1.000	
Notació: β: Coeficient de vinclament L _K : Longitud de vinclament (m) C _m : Coeficient de moments C ₁ : Factor de modificació per al moment crític						

Barra	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)													Estat		
	λ̄	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N1/N2	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.385 m λ _w ≤ λ _{w,max} Compleix	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 3.85 m η = 17.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 3.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.385 m η < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	COMPLEX η = 17.3
Notació: λ̄: Limitació d'esveltesa λ _w : Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida N _t : Resistència a tracció N _c : Resistència a compressió M _y : Resistència a flexió eix Y M _z : Resistència a flexió eix Z V _z : Resistència a tall Z V _y : Resistència a tall Y M _y V _z : Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats M _z V _y : Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats NM _y M _z : Resistència a flexió i axial combinats NM _y M _z V _y : Resistència a flexió, axial i tallant combinats M _t : Resistència a torsió M _t V _z : Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats M _t V _y : Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats x: Distància a l'origen de la barra η: Coeficient d'aprofitament (%) N.P.: No procedeix																
Comprovacions que no procedeixen (N.P.): (1) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de compressió ni de tracció. (2) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció. (3) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió. (4) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector. (5) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant. (6) No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. (7) No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flexors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. (8) No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. (9) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor. (10) No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.																

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de compressió ni de tracció.

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE Ingenieros, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_c}{A_{fc,e}}}$$

24.78 ≤ 301.39 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.

t_w: Gruix de l'ànima.

A_w: Àrea de l'ànima.

A_{fc,ef}: Àrea reduïda de l'ala comprimida.

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.

E: Mòdul d'elasticitat.

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.

Essent:

h_w: 446.00 mm

t_w: 18.00 mm

A_w: 80.28 cm²

A_{fc,e}: 49.95 cm²

k: 0.30

E: 2140673 kp/cm²

f_{yf}: 2701.33 kp/cm²

$$f_{yf} = f.$$

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq$$

$$\eta : \underline{0.173} \checkmark$$

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.850 m del nus N1, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·SU.

M_{Ed}^+ : Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim.

$$M_{Ed}^+ : \underline{14.457} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Per flexió negativa:

M_{Ed}^- : Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot$$

$$M_{c,Rd} : \underline{83.355} \text{ t}\cdot\text{m}$$

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

$$\text{Classe} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2.

$$W_{pl,y} : \underline{3240.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistència de càlcul de l'acer.

$$f_{yd} : \underline{2572.69} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y : Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

$$f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq$$

$$\eta : \underline{0.030} \checkmark$$

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N1, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·SU.

V_{Ed} : Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim.

$$V_{Ed} : \underline{4.120} \text{ t}$$

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f}{\gamma}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{139.147} \text{ t}$$

On:

A_v : Àrea transversal a tallant.

A_v : 93.68 cm²

$$A_v = h \cdot t$$

Essent:

h : Cantell de la secció.

h : 500.00 mm

t_w : Gruix de l'ànima.

t_w : 18.00 mm

f_{vd} : Resistència de càlcul de l'acer.

f_{vd} : 2572.69 kp/cm²

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

Essent:

f_y : Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat engrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot$$

22.78 < 65.92 ✓

On:

λ_w : Esveltesa de l'ànima.

λ_w : 22.78

$$\lambda_w = \frac{c}{t_w}$$

$\lambda_{m\grave{a}x}$: Esveltesa màxima.

$\lambda_{m\grave{a}x}$: 65.92

$$\lambda_{m\grave{a}x} = 70 \cdot$$

ϵ : Factor de reducció.

ϵ : 0.94

$$\epsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref} : Límit elàstic de referència.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

f_y : 2701.33 kp/cm²

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,F}}{2}$$

4.047 t ≤ 69.573 t ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en un punt situat a una distància de 0.385 m del nus N1, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·SU.

V_{Ed} : Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim.

V_{Ed} : 4.047 t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul.

$V_{c,Rd}$: 139.147 t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flexors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

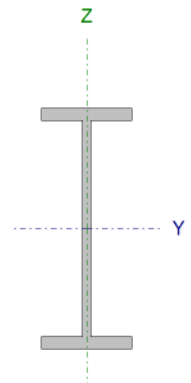
Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Perfil: IPN 450 Material: Acer (S275)

	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N3	N4	7.700	147.00	45850.00	1730.00	267.00
Notes: (1) Inèrcia respecte l'eix indicat (2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme							
			Vinclament		Vinclament lateral		
			Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _k	7.700	7.700	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notació: β: Coeficient de vinclament L _k : Longitud de vinclament (m) C _m : Coeficient de moments C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

Barra	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)													Estat		
	λ̄	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N3/N4	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.385 m λ _w ≤ λ _{w,max} Compleix	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 3.85 m η = 32.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 7.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.385 m η < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	COMPLEX η = 32.9
Notació: λ̄: Limitació d'esveltesa λ _w : Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida N _t : Resistència a tracció N _c : Resistència a compressió M _y : Resistència a flexió eix Y M _z : Resistència a flexió eix Z V _z : Resistència a tall Z V _y : Resistència a tall Y M _y V _z : Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats M _z V _y : Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats NM _y M _z : Resistència a flexió i axial combinats NM _y M _z V _y V _z : Resistència a flexió, axial i tallant combinats M _t : Resistència a torsió M _t V _z : Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats M _t V _y : Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats x: Distància a l'origen de la barra η: Coeficient d'aprofitament (%) N.P.: No procedeix																
Comprovacions que no procedeixen (N.P.): (1) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de compressió ni de tracció. (2) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció. (3) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió. (4) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector. (5) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant. (6) No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. (7) No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flexors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. (8) No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. (9) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor. (10) No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.																

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de compressió ni de tracció.

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE Ingenieros, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,e}}}$$

24.78 ≤ 298.27 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.

h_w: 401.40 mm

t_w: Gruix de l'ànima.

t_w: 16.20 mm

A_w: Àrea de l'ànima.

A_w: 65.03 cm²

A_{fc,ef}: Àrea reduïda de l'ala comprimida.

A_{fc,e}: 41.31 cm²

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.

k: 0.30

E: Mòdul d'elasticitat.

E: 2140673 kp/cm²

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.

f_{yf}: 2701.33 kp/cm²

Essent:

$$f_{yf} = f$$

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq$$

$$\eta : \underline{0.329} \quad \checkmark$$

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.850 m del nus N3, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·SU.

M_{Ed}^+ : Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim.

$$M_{Ed}^+ : \underline{20.335} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Per flexió negativa:

M_{Ed}^- : Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot$$

$$M_{c,Rd} : \underline{61.745} \text{ t}\cdot\text{m}$$

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

$$\text{Classe} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2.

$$W_{pl,y} : \underline{2400.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistència de càlcul de l'acer.

$$f_{yd} : \underline{2572.69} \text{ kp/cm}^2$$

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

Essent:

f_y : Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

$$f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistència a vinclament lateral (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq$$

$$\eta : \underline{0.078} \quad \checkmark$$

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N3, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·SU.

V_{Ed} : Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim.

$$V_{Ed} : \underline{8.865} \text{ t}$$

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f}{\gamma_M}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{113.168} \text{ t}$$

On:

A_v: Àrea transversal a tallant.

A_v: 76.19 cm²

$$A_v = h \cdot t$$

Essent:

h: Cantell de la secció.

h: 450.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima.

t_w: 16.20 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer.

f_{yd}: 2572.69 kp/cm²

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

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

f_y: 2701.33 kp/cm²

γ_{Mo}: Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{Mo}: 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat engrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot$$

22.78 < **65.92** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima.

λ_w: 22.78

$$\lambda_w = \frac{c}{t_w}$$

λ_{màx}: Esveltesa màxima.

λ_{màx}: 65.92

$$\lambda_{max} = 70 \cdot$$

ε: Factor de reducció.

ε: 0.94

$$\epsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència.

f_{ref}: 2395.51 kp/cm²

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

f_y: 2701.33 kp/cm²

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim **V_{Ed}** no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant **V_{c,Rd}**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,F}}{2}$$

8.148 t ≤ **56.584 t** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en un punt situat a una distància de 0.385 m del nus N3, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·SU.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim.

V_{Ed}: 8.148 t

V_{c,Rd}: Esforç tallant resistent de càlcul.

V_{c,Rd}: 113.168 t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flexors en ambdues direccions per a cap

combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Perfil: IPN 360 Material: Acer (S275)

	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N5	N6	5.000	97.00	19610.00	818.00	115.00
Notes: ⁽¹⁾ Inèrcia respecte l'eix indicat ⁽²⁾ Moment d'inèrcia a torsió uniforme							
		Vinclament		Vinclament lateral			
		Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β		1.00	1.00	0.00	0.00		
L _K		5.000	5.000	0.000	0.000		
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁		-		1.000			
Notació: β: Coeficient de vinclament L _K : Longitud de vinclament (m) C _m : Coeficient de moments C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

Barra	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	λ̄	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _y V _z	M _z V _y	
N5/N6	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.313 m λ _w ≤ λ _{w,max} Compleix	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 2.5 m η = 50.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 18.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.313 m η < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	COMPLEX η = 50.1
Notació: λ̄: Limitació d'esveltesa λ _w : Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida N _t : Resistència a tracció N _c : Resistència a compressió M _y : Resistència a flexió eix Y M _z : Resistència a flexió eix Z V _y : Resistència a tall Y V _z : Resistència a tall Z M _y V _z : Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats M _z V _y : Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats NM _y M _z : Resistència a flexió i axial combinats NM _y M _z V _y V _z : Resistència a flexió, axial i tallant combinats M _t : Resistència a torsió M _y V _z : Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats M _z V _y : Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats x: Distància a l'origen de la barra η: Coeficient d'aprofitament (%) N.P.: No procedeix																
Comprovacions que no procedeixen (N.P.): ⁽¹⁾ La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de compressió ni de tracció. ⁽²⁾ La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció. ⁽³⁾ La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió. ⁽⁴⁾ La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector. ⁽⁵⁾ La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant. ⁽⁶⁾ No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. ⁽⁷⁾ No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flexors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. ⁽⁸⁾ No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. ⁽⁹⁾ La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor. ⁽¹⁰⁾ No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.																

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de compressió ni de tracció.

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE Ingenieros, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,e}}}$$

24.69 ≤ 290.83 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.

t_w: Gruix de l'ànima.

A_w: Àrea de l'ànima.

A_{fc,ef}: Àrea reduïda de l'ala comprimida.

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.

E: Mòdul d'elasticitat.

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.

Essent:

$$f_{yf} = f$$

h_w: 321.00 mm

t_w: 13.00 mm

A_w: 41.73 cm²

A_{fc,e}: 27.89 cm²

k: 0.30

E: 2140673 kp/cm²

f_{yf}: 2701.33 kp/cm²

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq$$

$$\eta : \underline{0.501} \quad \checkmark$$

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en un punt situat a una distància de 2.500 m del nus N5, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·SU.

M_{Ed}^+ : Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim.

$$M_{Ed}^+ : \underline{16.446} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Per flexió negativa:

M_{Ed}^- : Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot$$

$$M_{c,Rd} : \underline{32.828} \text{ t}\cdot\text{m}$$

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

$$\text{Classe} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2.

$$W_{pl,y} : \underline{1276.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistència de càlcul de l'acer.

$$f_{yd} : \underline{2572.69} \text{ kp/cm}^2$$

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

Essent:

f_y : Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

$$f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo} : Coeficient parcial de seguretat del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistència a vinclament lateral (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq$$

$$\eta : \underline{0.181} \quad \checkmark$$

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N5, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·SU.

V_{Ed} : Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim.

$$V_{Ed} : \underline{13.157} \text{ t}$$

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f}{\gamma_M}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{72.537} \text{ t}$$

On:

A_v : Àrea transversal a tallant.

$$A_v : \underline{48.84} \text{ cm}^2$$

$$A_v = h \cdot t$$

Essent:

h: Cantell de la secció.

$$h : \underline{360.00} \text{ mm}$$

t_w: Gruix de l'ànima.

$$t_w : \underline{13.00} \text{ mm}$$

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer.

$$f_{yd} : \underline{2572.69} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

$$f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot$$

$$22.69 < 65.92 \quad \checkmark$$

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima.

$$\lambda_w : \underline{22.69}$$

$$\lambda_w = \frac{c}{t}$$

λ_{màx}: Esveltesa màxima.

$$\lambda_{m\grave{a}x} : \underline{65.92}$$

$$\lambda_{m\grave{a}x} = 70 \cdot$$

ε: Factor de reducció.

$$\epsilon : \underline{0.94}$$

$$\epsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència.

$$f_{ref} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1)

$$f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$$

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim **V_{Ed}** no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant **V_{c,Rd}**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,F}}{2}$$

$$11.512 \text{ t} \leq 36.268 \text{ t} \quad \checkmark$$

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.313 m del nus N5, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·SU.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim.

$$V_{Ed} : \underline{11.512} \text{ t}$$

V_{c,Rd}: Esforç tallant resistent de càlcul.

$$V_{c,Rd} : \underline{72.537} \text{ t}$$

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flectors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

1.- SOSTRE PL. SEGONA (7.03 - 10.48 M)

Dades del pilar	
	Geometria
	Dimensions : 30x30 cm
	Tram : 7.030/10.480 m
	Alçada lliure : 3.45 m
	Recobriment geomètric : 4.5 cm
	Mida màxima d'àrid : 15 mm
Materials	
Formigó : HA-25, Yc=1.5	Longitud de vinclament
Acer : B 500 S, Ys=1.15	Pla ZX : 3.45 m
Armadura longitudinal	
Cantonada : 4Ø16	Estreps : 1eØ6
Quantia : 0.89 %	Separació : 6 - 20 - 10 cm
Armadura transversal	

Disposicions relatives a les armadures (EHE-08, Articles 42.3, 54 i 69.4.1.1)

Dimensions mínimes

La dimensió mínima del suport (b_{\min}) ha de complir la següent condició (Article 54):

$$b_{\min} \geq 250 \text{ m}$$

$$300.00 \text{ mm} \geq 250.00 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Armadura longitudinal

La distància lliure d_i , horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{\min} (Article 69.4.1.1):

$$d_i \geq s_{\min}$$

$$166 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \quad \checkmark$$

On:

s_{\min} : Valor màxim de s_1, s_2, s_3 .

$$s_{\min} : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_1 = 20 \text{ m}$$

$$s_1 : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_2 = 1.25 \cdot c$$

$$s_2 : \underline{19} \text{ mm}$$

$$s_3 = \varnothing_{\max}$$

$$s_3 : \underline{16} \text{ mm}$$

Essent:

d_a : Grandària màxima del granulat.

$$d_a : \underline{15} \text{ mm}$$

\varnothing_{\max} : Diàmetre de la barra comprimida més gruixuda.

$$\varnothing_{\max} : \underline{16} \text{ mm}$$

La separació entre dues barres consecutives de l'armadura principal ha de ser de 350 mm com a màxim (Article 54):

$$s \leq 350 \text{ m}$$

$$182 \text{ mm} \leq 350 \text{ mm} \quad \checkmark$$

El diàmetre de la barra comprimida més prima no serà inferior a 12 mm (Article 54):

$$\varnothing \geq 12 \text{ m}$$

$$16 \text{ mm} \geq 12 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Estreps

La distància lliure d_i , horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{\min} (Article 69.4.1.1):

$$d_i \geq s_{\min}$$

$$54 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \quad \checkmark$$

On:

s_{\min} : Valor màxim de s_1, s_2, s_3 .

$$s_{\min} : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_1 = 20 \text{ m}$$

$$s_1 : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_2 = 1.25 \cdot c$$

$$s_2 : \underline{19} \text{ mm}$$

Essent:

d_a : Grandària màxima del granulat.

\emptyset_{max} : Diàmetre de la barra més gruixuda de l'armadura transversal.

Per poder tenir en compte les armadures passives en compressió, és necessari que vagin subjectes per cercols o estreps on la separació s_t i diàmetre \emptyset_t compleixin (Article 42.3.1):

$$s_t \leq 15 \cdot \emptyset_{min} \geq 300 \text{ r}$$

$$s_t \leq b_{mi}$$

On:

\emptyset_{min} : Diàmetre de la barra comprimida més prima.

b_{min} : Dimensió mínima de la secció.

$$\emptyset_t \geq 1/4 \cdot \emptyset_r$$

On:

\emptyset_{max} : Diàmetre de la barra comprimida més gruixuda.

$$s_3 : \underline{\quad 6 \quad} \text{ mm}$$

$$d_a : \underline{\quad 15 \quad} \text{ mm}$$

$$\emptyset_{max} : \underline{\quad 6 \quad} \text{ mm}$$

$$60 \text{ mm} \leq 240 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$60 \text{ mm} \leq 300 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\emptyset_{min} : \underline{\quad 16 \quad} \text{ mm}$$

$$b_{min} : \underline{\quad 300.00 \quad} \text{ mm}$$

$$6 \text{ mm} \geq 4 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\emptyset_{max} : \underline{\quad 16 \quad} \text{ mm}$$

Armadura mínima i màxima (EHE-08, Article 42.3)

Quantia geomètrica mínima d'armadura principal (Article 42.3.5)

La quantia geomètrica d'armadura principal ρ_l en pilars amb barres d'acer $f_{yk}=5096.84 \text{ kp/cm}^2$ ha de complir:

$$\rho_l \geq 0.00$$

$$0.0089 \geq 0.0040 \quad \checkmark$$

Armadura longitudinal mínima per a seccions en compressió simple o composta (Article 42.3.3)

En seccions sotmeses a compressió simple o composta, les armadures principals han de complir la següent limitació:

$$A'_s \cdot f_{vc,d} \geq 0.1 \cdot$$

On:

A'_s : Àrea total de l'armadura comprimida.

$f_{vc,d}$: Resistència de càlcul de l'acer a compressió.

$$f_{vc,d} = f_{vd} \geq 400 \text{ N/r}$$

N_d : Esforç normal de càlcul.

$$32.793 \text{ t} \geq 1.294 \text{ t} \quad \checkmark$$

$$A'_s : \underline{\quad 8.04 \quad} \text{ cm}^2$$

$$f_{vc,d} : \underline{\quad 4077.47 \quad} \text{ kp/cm}^2$$

$$N_d : \underline{\quad 12.935 \quad} \text{ t}$$

Armadura longitudinal màxima per a seccions en compressió simple o composta (Article 42.3.3)

En seccions sotmeses a compressió simple o composta, les armadures principals han de complir la següent limitació:

$$A'_s \cdot f_{vc,d} \leq f_{cd} \cdot$$

On:

A'_s : Àrea total de l'armadura comprimida.

$f_{vc,d}$: Resistència de càlcul de l'acer a compressió.

$$f_{vc,d} = f_{vd} \geq 400 \text{ N/r}$$

f_{cd} : Resistència de càlcul a compressió del formigó.

A_c : Àrea total de la secció de formigó.

$$32.793 \text{ t} \leq 82.569 \text{ t} \quad \checkmark$$

$$A'_s : \underline{\quad 8.04 \quad} \text{ cm}^2$$

$$f_{vc,d} : \underline{\quad 4077.47 \quad} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{cd} : \underline{\quad 91.74 \quad} \text{ kp/cm}^2$$

$$A_c : \underline{\quad 900.00 \quad} \text{ cm}^2$$

Estat límit d'esgotament davant de tallant (EHE-08, Article 44)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

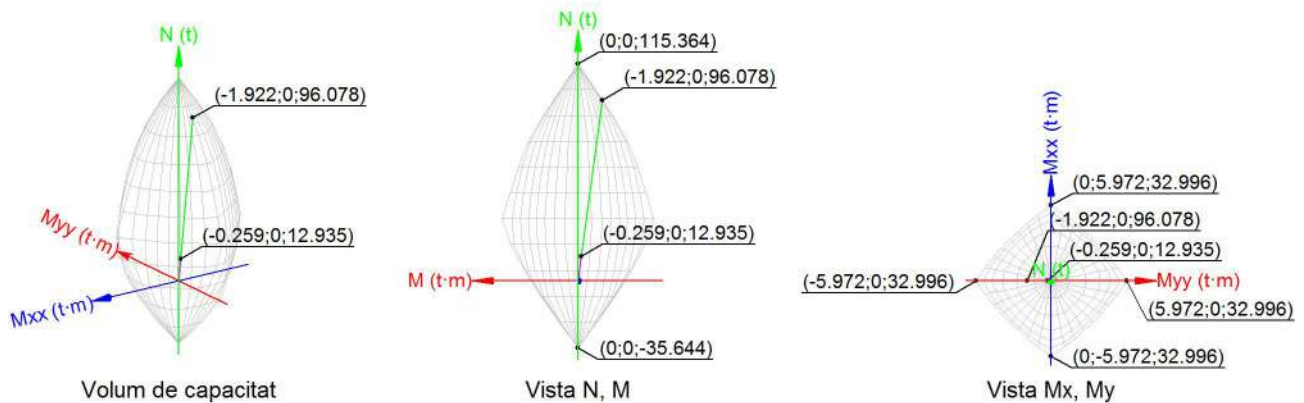
Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (EHE-08, Article 42)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en 'Peu', per a la combinació d'hipòtesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}}$$

$$\eta : \quad \mathbf{0.135} \quad \checkmark$$



Comprovació de resistència de la secció (η_1)

N_{ed}, M_{ed} són els esforços de càlcul de primer ordre, incloent, si s'escau, l'excentricitat mínima segons 42.2.1:

N_{ed} : Esforç normal de càlcul.

M_{ed} : Moment de càlcul de primer ordre.

$$\mathbf{N_{ed}} : \quad \underline{12.935} \quad \text{t}$$

$$\mathbf{M_{ed,x}} : \quad \underline{0.000} \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M_{ed,y}} : \quad \underline{-0.259} \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

N_{Rd}, M_{Rd} són els esforços que produeixen l'esgotament de la secció amb les mateixes excentricitats que els esforços sol·licitants de càlcul pèssims.

N_{Rd} : Axial d'esgotament.

M_{Rd} : Moments d'esgotament.

$$\mathbf{N_{Rd}} : \quad \underline{96.078} \quad \text{t}$$

$$\mathbf{M_{Rd,x}} : \quad \underline{0.000} \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M_{Rd,y}} : \quad \underline{-1.922} \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

On:

$$N_{ed} = N$$

$$M_{ed} = N_d \cdot \epsilon$$

Essent:

e_e : Excentricitat de primer ordre. Es calcula tenint en compte l'excentricitat mínima e_{min} segons l'article 42.2.1.

$$\mathbf{e_{e,x}} : \quad \underline{-20.00} \quad \text{mm}$$

$$\mathbf{e_{e,y}} : \quad \underline{0.00} \quad \text{mm}$$

En aquest cas, les excentricitats $e_{0,x}$ i $e_{0,y}$ són inferiors a la mínima.

$$e_{e,x} = e_{min}$$

$$e_{e,y} = e_{n,y}$$

On:

En l'eix x:

$$e_{min} = h/20 \nless 2 \epsilon$$

$$\mathbf{e_{min}} : \quad \underline{20.00} \quad \text{mm}$$

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

$$\mathbf{h} : \quad \underline{300.00} \quad \text{mm}$$

$$e_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

On:

M_d: Moment de càlcul de primer ordre.

$$M_d : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

$$N_d : \underline{12.935} \text{ t}$$

En l'eix y:

$$e_{\min} = h/20 \leq 2 \text{ c}$$

$$e_{\min} : \underline{20.00} \text{ mm}$$

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

$$h : \underline{300.00} \text{ mm}$$

$$e_0 = \frac{M}{N}$$

$$e_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

On:

M_d: Moment de càlcul de primer ordre.

$$M_d : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

$$N_d : \underline{12.935} \text{ t}$$

Comprovació de l'estat limitat d'inestabilitat

En l'eix x:

Els efectes de segon ordre poden ser menyspreats, ja que l'esveltesa mecànica del suport λ és menor que l'esveltesa límit inferior λ_{inf} indicada en 43.1.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A}}$$

$$\lambda : \underline{39.84}$$

On:

l₀: Longitud de vinclament.

$$l_0 : \underline{3.450} \text{ m}$$

i_c: Radi de gir de la secció de formigó.

$$i_c : \underline{8.66} \text{ cm}$$

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

$$A_c : \underline{900.00} \text{ cm}^2$$

I: Inèrcia.

$$I : \underline{67500.00} \text{ cm}^4$$

$$\lambda_{\text{inf}} = 35 \cdot \sqrt{\frac{C}{v} \cdot \left[1 + \frac{0.24}{e_2/h} + 3.4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1 \right)^2 \right]}$$

$$\lambda_{\text{inf}} : \underline{92.91}$$

On:

e₂: Excentricitat de primer ordre corresponent al major moment, considerada positiva.

$$e_2 : \underline{20.00} \text{ mm}$$

e₁: En estructures translacionals és igual a e₂.

$$e_1 : \underline{20.00} \text{ mm}$$

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

$$h : \underline{300.00} \text{ mm}$$

C: Coeficient que depèn de la disposició d'armadures.

$$C : \underline{0.24}$$

v: Axial adimensional o reduït de càlcul que sol·licita el suport.

$$v : \underline{0.16}$$

$$v = \frac{N_d}{A_c \cdot f_c}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

$$N_d : \underline{12.935} \text{ t}$$

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

$$A_c : \underline{900.00} \text{ cm}^2$$

En l'eix y:

Els efectes de segon ordre poden ser menyspreats, ja que l'esveltesa mecànica del suport λ és menor que l'esveltesa límit inferior λ_{inf} indicada en 43.1.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A}}$$

$$\lambda : \underline{39.84}$$

On:

l₀: Longitud de vinclament.

i_c: Radi de gir de la secció de formigó.

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

I: Inèrcia.

l₀: 3.450 m

i_c: 8.66 cm

A_c: 900.00 cm²

I: 67500.00 cm⁴

$$\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{C}{v} \cdot \left[1 + \frac{0.24}{e_2/h} + 3.4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1 \right)^2 \right]}$$

λ_{inf}: 92.91

On:

e₂: Excentricitat de primer ordre corresponent al major moment, considerada positiva.

e₁: En estructures translacionals és igual a e₂.

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

C: Coeficient que depèn de la disposició d'armadures.

v: Axial adimensional o reduït de càlcul que sol·licita el suport.

e₂: 20.00 mm

e₁: 20.00 mm

h: 300.00 mm

C: 0.24

v: 0.16

$$v = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

N_d: 12.935 t

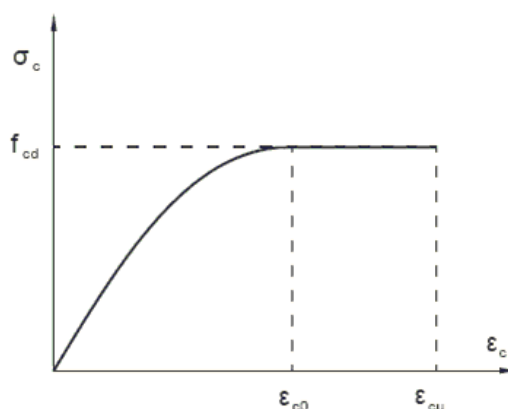
f_{cd}: 91.74 kp/cm²

A_c: 900.00 cm²

Càlcul de la capacitat resistent

El càlcul de la capacitat resistent última de les seccions s'efectua a partir de les hipòtesis generals següents (Article 42.1):

- L'esgotament es caracteritza pel valor de la deformació en determinades fibres de la secció, definides pels dominis de deformació d'esgotament.
- Les deformacions del formigó segueixen una llei plana.
- Les deformacions ϵ_s de les armadures passives es mantenen iguals a les del formigó que les envolta.
- Diagrames de càlcul.
 - El diagrama de càlcul tensió-deformació del formigó és del tipus paràbola rectangle. No es considera la resistència del formigó a tracció.



f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

ε_{c0}: Deformació de ruptura del formigó en compressió simple.

ε_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió.

f_{cd}: 91.74 kp/cm²

ε_{c0}: 0.0020

ε_{cu}: 0.0035

Es considera com a resistència de càlcul del formigó en compressió el valor:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_c}{\gamma}$$

α_{cc} : Factor que té en compte el cansament del formigó quan està sotmès a alts nivells de tensió de compressió a causa de càrregues de llarga durada.

f_{ck} : Resistència característica del formigó.

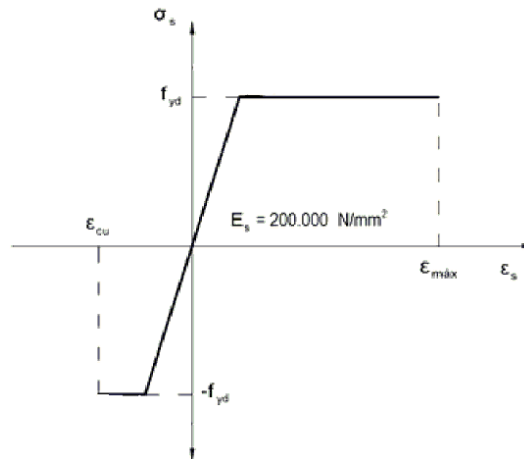
γ_c : Coeficient de minoració de la resistència del formigó.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

$$f_{ck} : \underline{229.36} \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_c : \underline{2.5}$$

- (ii) S'adopta el següent diagrama de càlcul tensió-deformació de l'acer de les armadures passives.



f_{yd} : Resistència de càlcul de l'acer.

ϵ_{max} : Deformació màxima de l'acer en tracció.

ϵ_{cu} : Deformació de ruptura del formigó en flexió.

Es considera com a resistència de càlcul de l'acer el valor:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma}$$

f_{yk} : Resistència característica de projecte

γ_s : Coeficient parcial de seguretat.

$$f_{yd} : \underline{4432.03} \text{ kp/cm}^2$$

$$\epsilon_{max} : \underline{0.0100}$$

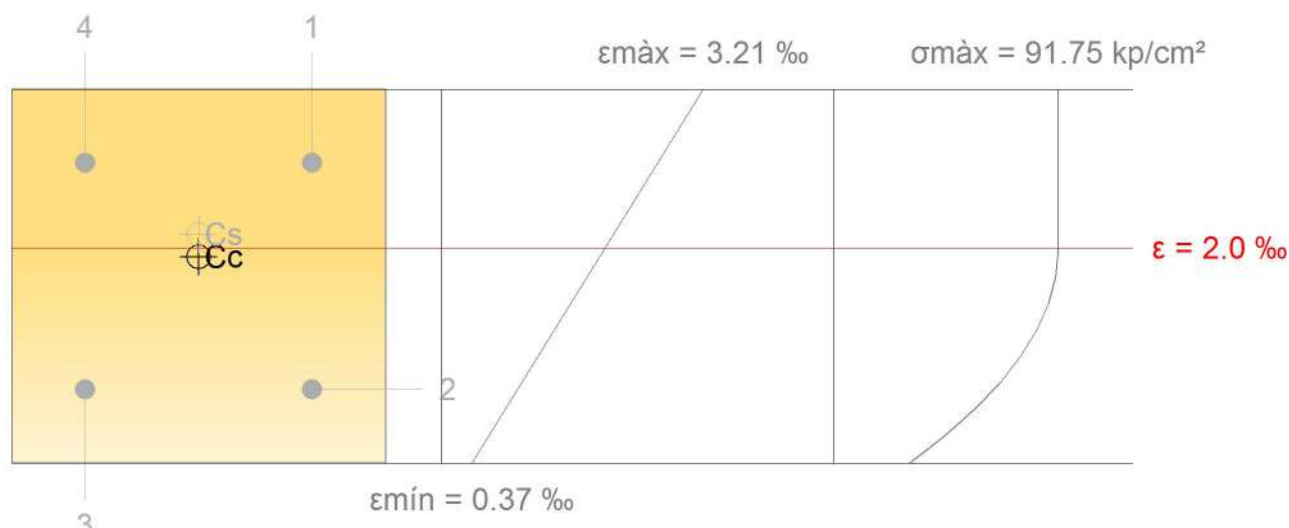
$$\epsilon_{cu} : \underline{0.0035}$$

$$f_{yk} : \underline{5096.84} \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_s : \underline{1.15}$$

- (e) S'apliquen a les resultants de tensions en la secció les equacions generals d'equilibri de forces i de moments.

Equilibri de la secció per als esforços d'esgotament, calculats amb les mateixes excentricitats que els esforços de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø16	-91.00	91.00	+4077.47	+0.002648
2	Ø16	91.00	91.00	+1892.42	+0.000928
3	Ø16	91.00	-91.00	+1892.42	+0.000928
4	Ø16	-91.00	-91.00	+4077.47	+0.002648

	Resultant (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	72.071	-15.57	0.00
Cs	24.006	-33.31	0.00
T	0.000	0.00	0.00

$$N_{Rd} = C_c + C_s -$$

$$N_{Rd} : \underline{96.078} \text{ t}$$

$$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T$$

$$M_{Rd,x} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T$$

$$M_{Rd,y} : \underline{-1.922} \text{ t}\cdot\text{m}$$

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó.

$$C_c : \underline{72.071} \text{ t}$$

C_s: Resultant de compressions en l'acer.

$$C_s : \underline{24.006} \text{ t}$$

T: Resultant de traccions en l'acer.

$$T : \underline{0.000} \text{ t}$$

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y.

$$e_{cc,x} : \underline{-15.57} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

$$e_{cs,x} : \underline{-33.31} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

$$e_T : \underline{0.00} \text{ mm}$$

ε_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó.

$$\epsilon_{cmax} : \underline{0.0032}$$

ε_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada.

$$\epsilon_{smax} : \underline{0.0000}$$

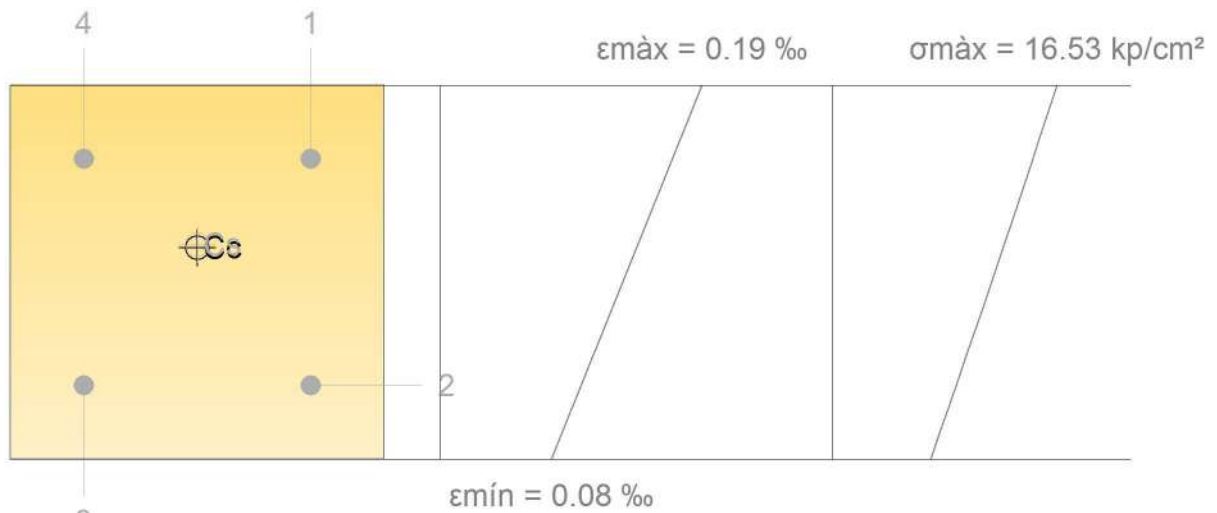
σ_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó.

$$\sigma_{cmax} : \underline{91.75} \text{ kp/cm}^2$$

σ_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada.

$$\sigma_{smax} : \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (kp/cm ²)	ε
1	Ø16	-91.00	91.00	+341.88	+0.000168
2	Ø16	91.00	91.00	+207.32	+0.000102
3	Ø16	91.00	-91.00	+207.32	+0.000102
4	Ø16	-91.00	-91.00	+341.88	+0.000168

	Resultant (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
C _c	10.727	-19.53	0.00
C _s	2.208	-22.30	0.00
T	0.000	0.00	0.00

$$N_{ed} = C_c + C_s -$$

$$M_{ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T$$

$$M_{ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T$$

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó.

C_s: Resultant de compressions en l'acer.

T: Resultant de traccions en l'acer.

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y.

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

ε_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó.

ε_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada.

σ_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó.

σ_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada.

$$N_{ed} : \underline{12.935} \text{ t}$$

$$M_{ed,x} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed,y} : \underline{-0.259} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$C_c : \underline{10.727} \text{ t}$$

$$C_s : \underline{2.208} \text{ t}$$

$$T : \underline{0.000} \text{ t}$$

$$e_{cc,x} : \underline{-19.53} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{cs,x} : \underline{-22.30} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_T : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$\epsilon_{cmax} : \underline{0.0002}$$

$$\epsilon_{smax} : \underline{0.0000}$$

$$\sigma_{cma} : \underline{16.53} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{sma} : \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$

2.- SOSTRE PL. PRIMERA (3.92 - 7.03 M)

Dades del pilar		
	Geometria	
	Dimensions : 30x30 cm	
	Tram : 3.920/7.030 m	
	Alçada lliure : 2.75 m	
	Recobriment geomètric : 4.5 cm	
	Mida màxima d'àrid : 15 mm	
	Materials	Longitud de vinclament
	Formigó : HA-25, Yc=1.5	Pla ZX : 2.75 m
	Acer : B 500 S, Ys=1.15	Pla ZY : 2.75 m
	Armadura longitudinal	Armadura transversal
Cantonada : 4Ø16	Estreps : 1eØ6	
Quantia : 0.89 %	Separació : 6 - 20 - 10 cm	

Disposicions relatives a les armadures (EHE-08, Articles 42.3, 54 i 69.4.1.1)

Dimensions mínimes

La dimensió mínima del suport (b_{\min}) ha de complir la següent condició (Article 54):

$$b_{\min} \geq 250 \text{ m}$$

$$300.00 \text{ mm} \geq 250.00 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Armadura longitudinal

La distància lliure d_i , horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{\min} (Article 69.4.1.1):

$$d_i \geq s_{\min}$$

$$166 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \quad \checkmark$$

On:

s_{\min} : Valor màxim de s_1, s_2, s_3 .

$$s_{\min} : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_1 = 20 \text{ m}$$

$$s_1 : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_2 = 1.25 \cdot c$$

$$s_2 : \underline{19} \text{ mm}$$

$$s_3 = \varnothing_{\max}$$

$$s_3 : \underline{16} \text{ mm}$$

Essent:

d_a : Grandària màxima del granulat.

$$d_a : \underline{15} \text{ mm}$$

\varnothing_{\max} : Diàmetre de la barra comprimida més gruixuda.

$$\varnothing_{\max} : \underline{16} \text{ mm}$$

La separació entre dues barres consecutives de l'armadura principal ha de ser de 350 mm com a màxim (Article 54):

$$s \leq 350 \text{ m}$$

$$182 \text{ mm} \leq 350 \text{ mm} \quad \checkmark$$

El diàmetre de la barra comprimida més prima no serà inferior a 12 mm (Article 54):

$$\varnothing \geq 12 \text{ m}$$

$$16 \text{ mm} \geq 12 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Estreps

La distància lliure d_i , horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{\min} (Article 69.4.1.1):

$$d_i \geq s_{\min}$$

$$54 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \quad \checkmark$$

On:

s_{\min} : Valor màxim de s_1, s_2, s_3 .

$$s_{\min} : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_1 = 20 \text{ m}$$

$$s_1 : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_3 = \varnothing_{m\grave{e}}$$

Essent:

d_a : Grandària màxima del granulat.

\varnothing_{max} : Diàmetre de la barra més gruixuda de l'armadura transversal.

Per poder tenir en compte les armadures passives en compressió, és necessari que vagin subjectes per cercols o estreps on la separació s_t i diàmetre \varnothing_t compleixin (Article 42.3.1):

$$s_t \leq 15 \cdot \varnothing_{min} \geq 300 \text{ r}$$

$$s_t \leq b_{mi}$$

On:

\varnothing_{min} : Diàmetre de la barra comprimida més prima.

b_{min} : Dimensió mínima de la secció.

$$\varnothing_t \geq 1/4 \cdot \varnothing_r$$

On:

\varnothing_{max} : Diàmetre de la barra comprimida més gruixuda.

$$s_2 : \underline{19} \text{ mm}$$

$$s_3 : \underline{6} \text{ mm}$$

$$d_a : \underline{15} \text{ mm}$$

$$\varnothing_{max} : \underline{6} \text{ mm}$$

$$60 \text{ mm} \leq 240 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$60 \text{ mm} \leq 300 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\varnothing_{min} : \underline{16} \text{ mm}$$

$$b_{min} : \underline{300.00} \text{ mm}$$

$$6 \text{ mm} \geq 4 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\varnothing_{max} : \underline{16} \text{ mm}$$

Armadura mínima i màxima (EHE-08, Article 42.3)

Quantia geomètrica mínima d'armadura principal (Article 42.3.5)

La quantia geomètrica d'armadura principal ρ_l en pilars amb barres d'acer $f_{yk}=5096.84 \text{ kp/cm}^2$ ha de complir:

$$\rho_l \geq 0.00$$

$$0.0089 \geq 0.0040 \quad \checkmark$$

Armadura longitudinal mínima per a seccions en compressió simple o composta (Article 42.3.3)

En seccions sotmeses a compressió simple o composta, les armadures principals han de complir la següent limitació:

$$A'_s \cdot f_{vc,d} \geq 0.1 \cdot$$

On:

A'_s : Àrea total de l'armadura comprimida.

$f_{vc,d}$: Resistència de càlcul de l'acer a compressió.

$$f_{vc,d} = f_{yd} \geq 400 \text{ N/r}$$

N_d : Esforç normal de càlcul.

$$32.793 \text{ t} \geq 3.851 \text{ t} \quad \checkmark$$

$$A'_s : \underline{8.04} \text{ cm}^2$$

$$f_{vc,d} : \underline{4077.47} \text{ kp/cm}^2$$

$$N_d : \underline{38.509} \text{ t}$$

Armadura longitudinal màxima per a seccions en compressió simple o composta (Article 42.3.3)

En seccions sotmeses a compressió simple o composta, les armadures principals han de complir la següent limitació:

$$A'_s \cdot f_{vc,d} \leq f_{cd} \cdot$$

On:

A'_s : Àrea total de l'armadura comprimida.

$f_{vc,d}$: Resistència de càlcul de l'acer a compressió.

$$f_{vc,d} = f_{yd} \geq 400 \text{ N/r}$$

f_{cd} : Resistència de càlcul a compressió del formigó.

A_c : Àrea total de la secció de formigó.

$$32.793 \text{ t} \leq 82.569 \text{ t} \quad \checkmark$$

$$A'_s : \underline{8.04} \text{ cm}^2$$

$$f_{vc,d} : \underline{4077.47} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

$$A_c : \underline{900.00} \text{ cm}^2$$

Estat límit d'esgotament davant de tallant (EHE-08, Article 44)

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd1,x}}{V_{..1,v}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd1,y}}{V_{..1,v}}\right)^2}$$

$$\eta : \underline{0.030} \quad \checkmark$$

On:

V_{rd1}: Esforç tallant efectiu de càlcul.

$$V_{rd1,x} : \underline{0.008} \text{ t}$$

$$V_{rd1,y} : \underline{0.614} \text{ t}$$

$$V_{u1} : \underline{20.590} \text{ t}$$

V_{u1}: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

$$\eta_2 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd2,x}}{V_{..2,v}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd2,y}}{V_{..2,v}}\right)^2}$$

$$\eta : \underline{0.107} \quad \checkmark$$

On:

V_{rd2}: Esforç tallant efectiu de càlcul.

$$V_{rd2,x} : \underline{0.008} \text{ t}$$

$$V_{rd2,y} : \underline{0.614} \text{ t}$$

$$V_{u2} : \underline{5.755} \text{ t}$$

V_{u2}: Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en 'Peu', per a la combinació d'hipòtesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'ànima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció X:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g \theta + c}{1 + \cot c}$$

$$V_{u1} : \underline{20.590} \text{ t}$$

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial.

$$K : \underline{1.03}$$

$$0 < \sigma'_{cd} \leq 0.25 \cdot f_{cd} \rightarrow K = 1 -$$

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

σ'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures.

$$\sigma'_{cd} : \underline{3.18} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

$$N_d : \underline{38.509} \text{ t}$$

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

$$A_c : \underline{900.00} \text{ cm}^2$$

A'_s: Àrea total de l'armadura comprimida.

$$A'_s : \underline{8.04} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer.

$$f_{yd} : \underline{4432.03} \text{ kp/cm}^2$$

f_{1cd}: Resistència a compressió del formigó

$$f_{1cd} : \underline{55.05} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{ck} \leq 60 \text{ N/mm}^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.6$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó.

$$f_{ck} : \underline{229.36} \text{ kp/cm}^2$$

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

b₀: Amplada neta mínima de l'element.

$$b_0 : \underline{300.00} \text{ mm}$$

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió.

$$d : \underline{241.00} \text{ mm}$$

α: Angle dels estreps amb l'eix de la peça.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ graus}$$

θ: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça.

$$\theta : \underline{45.0} \text{ graus}$$

Tallant en la direcció Y:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g \theta + c}{1 + \cot c}$$

$$V_{u1} : \underline{20.590} \text{ t}$$

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial.

K: 1.03

$$0 < \sigma'_{cd} \leq 0.25 \cdot f_{cd} \rightarrow K = 1 -$$

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

f_{cd}: 91.74 kp/cm²

σ'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures.

σ'_{cd}: 3.18 kp/cm²

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

N_d: 38.509 t

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

A_c: 900.00 cm²

A'_s: Àrea total de l'armadura comprimida.

A'_s: 8.04 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer.

f_{yd}: 4432.03 kp/cm²

f_{1cd}: Resistència a compressió del formigó

f_{1cd}: 55.05 kp/cm²

$$f_{ck} \leq 60 \text{ N/mm}^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.6$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó.

f_{ck}: 229.36 kp/cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

f_{cd}: 91.74 kp/cm²

b₀: Amplada neta mínima de l'element.

b₀: 300.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió.

d: 241.00 mm

α: Angle dels estreps amb l'eix de la peça.

α: 90.0 graus

θ: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça.

θ: 45.0 graus

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en 'Peu', per a la combinació d'hipòtesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima.

Tallant en la direcció X:

L'esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima en peces sense armadura de tallant s'obté com:

$$V_{u2} = \left[\frac{0.18}{\gamma_r} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right]$$

V_{u2}: 5.339 t

amb un valor mínim de:

$$V_{u2,min} = \left[\frac{0.075}{\gamma_r} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right]$$

V_{u2,mi}: 5.755 t

On:

b₀: Amplada neta mínima de l'element.

b₀: 300.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió.

d: 241.00 mm

γ_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó.

γ_c: 2.5

ξ: Coeficient que depèn del cantell útil 'd'.

ξ: 1.91

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right)$$

f_{cv}: Resistència efectiva del formigó a tallant en N/mm².

f_{cv}: 229.36 kp/cm²

$$f_{cv} = f_{ck} \not\geq 60 \text{ N/m}$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó.

f_{ck}: 229.36 kp/cm²

σ'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures.

σ'_{cd}: 27.52 kp/cm²

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c} < 0.30 \cdot f_{cd} \not\geq 12$$

N_d: Esforç normal de càlcul. **N_d**: 38.509 t
A_c: Àrea total de la secció de formigó. **A_c**: 900.00 cm²
f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. **f_{cd}**: 91.74 kp/cm²
ρ_l: Quantia geomètrica de l'armadura longitudinal principal de tracció. **ρ_l**: 0.0056

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_w \cdot d} \leq 0.01$$

A_s: Àrea de l'armadura longitudinal principal de tracció. **A_s**: 4.02 cm²

Tallant en la direcció Y:

L'esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima en peces sense armadura de tallant s'obté com:

$$V_{u2} = \left[\frac{0.18}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_w \cdot d$$

V_{u2}: 5.339 t

amb un valor mínim de:

$$V_{u2,min} = \left[\frac{0.075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \right] \cdot b_w \cdot d$$

V_{u2,min}: 5.755 t

On:

b₀: Amplada neta mínima de l'element. **b₀**: 300.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. **d**: 241.00 mm

γ_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó. **γ_c**: 2.5

ξ: Coeficient que depèn del cantell útil 'd'. **ξ**: 1.91

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) \cdot \left(\frac{f_{ck}}{f_{cd}} \right)^{1/4}$$

f_{cv}: Resistència efectiva del formigó a tallant en N/mm². **f_{cv}**: 229.36 kp/cm²

$$f_{cv} = f_{ck} \cdot \left(\frac{f_{cd}}{f_{ck}} \right)^{1/4} \geq 60 \text{ N/m}^2$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó. **f_{ck}**: 229.36 kp/cm²

σ'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures. **σ'_{cd}**: 27.52 kp/cm²

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d}{A_c} < 0.30 \cdot f_{cd} \leq 12$$

N_d: Esforç normal de càlcul. **N_d**: 38.509 t

A_c: Àrea total de la secció de formigó. **A_c**: 900.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. **f_{cd}**: 91.74 kp/cm²

ρ_l: Quantia geomètrica de l'armadura longitudinal principal de tracció. **ρ_l**: 0.0056

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_w \cdot d} \leq 0.01$$

A_s: Àrea de l'armadura longitudinal principal de tracció. **A_s**: 4.02 cm²

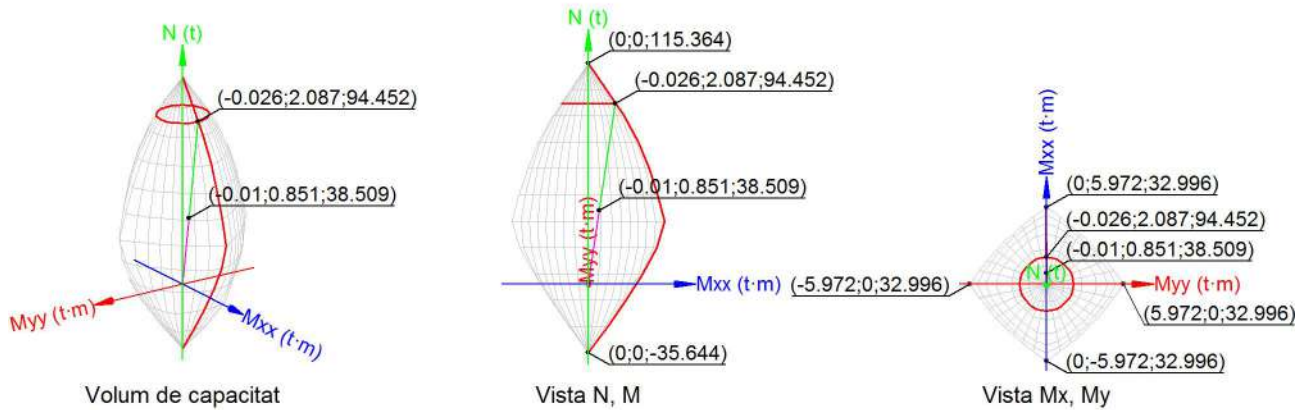
Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (EHE-08, Article 42)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en 'Peu', per a la combinació d'hipòtesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{rd}^2 + M_{rd,x}^2 + M_{rd,y}^2}}$$

η: 0.408 ✓



Comprovació de resistència de la secció (η_1)

N_{ed}, M_{ed} són els esforços de càlcul de primer ordre, incloent, si s'escau, l'excentricitat mínima segons 42.2.1:

N_{ed} : Esforç normal de càlcul.
 M_{ed} : Moment de càlcul de primer ordre.

$$N_{ed} : \underline{\underline{38.509}} \text{ t}$$

$$M_{ed,x} : \underline{\underline{0.851}} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed,y} : \underline{\underline{-0.010}} \text{ t}\cdot\text{m}$$

N_{Rd}, M_{Rd} són els esforços que produeixen l'esgotament de la secció amb les mateixes excentricitats que els esforços sol·licitants de càlcul pèssims.

N_{Rd} : Axial d'esgotament.
 M_{Rd} : Moments d'esgotament.

$$N_{Rd} : \underline{\underline{94.452}} \text{ t}$$

$$M_{Rd,x} : \underline{\underline{2.087}} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd,y} : \underline{\underline{-0.026}} \text{ t}\cdot\text{m}$$

On:

$$N_{ed} = N$$

$$M_{ed} = N_d \cdot \epsilon$$

Essent:

e_e : Excentricitat de primer ordre. Es calcula tenint en compte l'excentricitat mínima e_{min} segons l'article 42.2.1.

$$e_{e,x} : \underline{\underline{-0.27}} \text{ mm}$$

$$e_{e,y} : \underline{\underline{22.10}} \text{ mm}$$

En aquest cas, alguna de les excentricitats $e_{0,x}, e_{0,y}$ és superior a la mínima.

$$e_{e,x} = e_0$$

$$e_{e,y} = e_n$$

On:

En l'eix x:

$$e_{min} = h/20 \nless 2 \epsilon$$

$$e_{min} : \underline{\underline{20.00}} \text{ mm}$$

h : Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

$$h : \underline{\underline{300.00}} \text{ mm}$$

$$e_0 = \frac{M}{N}$$

$$e_0 : \underline{\underline{22.10}} \text{ mm}$$

On:

M_d : Moment de càlcul de primer ordre.

$$M_d : \underline{\underline{0.851}} \text{ t}\cdot\text{m}$$

N_d : Esforç normal de càlcul.

$$N_d : \underline{\underline{38.509}} \text{ t}$$

En l'eix y:

$$e_{min} = h/20 \nless 2 \epsilon$$

$$e_{min} : \underline{\underline{20.00}} \text{ mm}$$

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

h: 300.00 mm

$$e_0 = \frac{M}{N}$$

e₀: -0.27 mm

On:

M_d: Moment de càlcul de primer ordre.

M_d: -0.010 t·m

N_d: Esforç normal de càlcul.

N_d: 38.509 t

Comprovació de l'estat límit d'inestabilitat

En l'eix x:

Els efectes de segon ordre poden ser menyspreats, ja que l'esveltesa mecànica del suport λ és menor que l'esveltesa límit inferior λ_{inf} indicada en 43.1.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A}}$$

λ: 31.75

On:

l₀: Longitud de vinclament.

l₀: 2.750 m

i_c: Radi de gir de la secció de formigó.

i_c: 8.66 cm

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

A_c: 900.00 cm²

I: Inèrcia.

I: 67500.00 cm⁴

$$\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{C}{v} \cdot \left[1 + \frac{0.24}{e_2/h} + 3.4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1 \right)^2 \right]}$$

λ_{inf}: 51.81

On:

e₂: Excentricitat de primer ordre corresponent al major moment, considerada positiva.

e₂: 22.10 mm

e₁: En estructures translacionals és igual a e₂.

e₁: 22.10 mm

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

h: 300.00 mm

C: Coeficient que depèn de la disposició d'armadures.

C: 0.24

v: Axial adimensional o reduït de càlcul que sol·licita el suport.

v: 0.47

$$v = \frac{N_d}{A_c \cdot f}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

N_d: 38.509 t

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

f_{cd}: 91.74 kp/cm²

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

A_c: 900.00 cm²

En l'eix y:

Els efectes de segon ordre poden ser menyspreats, ja que l'esveltesa mecànica del suport λ és menor que l'esveltesa límit inferior λ_{inf} indicada en 43.1.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A}}$$

λ: 31.75

On:

l₀: Longitud de vinclament.

l₀: 2.750 m

i_c: Radi de gir de la secció de formigó.

i_c: 8.66 cm

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

A_c: 900.00 cm²

I: Inèrcia.

I: 67500.00 cm⁴

$$\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{C}{v} \cdot \left[1 + \frac{0.24}{e_2/h} + 3.4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1 \right)^2 \right]}$$

λ_{inf}: 53.85

On:

e₂: Excentricitat de primer ordre corresponent al major moment, considerada positiva.

e₁: En estructures translacionals és igual a e₂.

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

C: Coeficient que depèn de la disposició d'armadures.

v: Axial adimensional o reduït de càlcul que sol·licita el suport.

$$e_2 : \underline{20.00} \text{ mm}$$

$$e_1 : \underline{20.00} \text{ mm}$$

$$h : \underline{300.00} \text{ mm}$$

$$C : \underline{0.24}$$

$$v : \underline{0.47}$$

$$v = \frac{N_d}{A_c \cdot f}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

$$N_d : \underline{38.509} \text{ t}$$

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

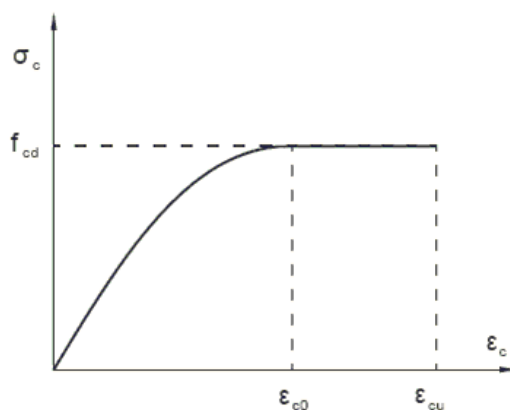
A_c: Àrea total de la secció de formigó.

$$A_c : \underline{900.00} \text{ cm}^2$$

Càlcul de la capacitat resistent

El càlcul de la capacitat resistent última de les seccions s'efectua a partir de les hipòtesis generals següents (Article 42.1):

- L'esgotament es caracteritza pel valor de la deformació en determinades fibres de la secció, definides pels dominis de deformació d'esgotament.
- Les deformacions del formigó segueixen una llei plana.
- Les deformacions ϵ_s de les armadures passives es mantenen iguals a les del formigó que les envolta.
- Diagrames de càlcul.
 - El diagrama de càlcul tensió-deformació del formigó és del tipus paràbola rectangle. No es considera la resistència del formigó a tracció.



f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

ε_{c0}: Deformació de ruptura del formigó en compressió simple.

$$\epsilon_{c0} : \underline{0.0020}$$

ε_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió.

$$\epsilon_{cu} : \underline{0.0035}$$

Es considera com a resistència de càlcul del formigó en compressió el valor:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_c}{\gamma_c}$$

α_{cc}: Factor que té en compte el cansament del formigó quan està sotmès a alts nivells de tensió de compressió a causa de càrregues de llarga durada.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

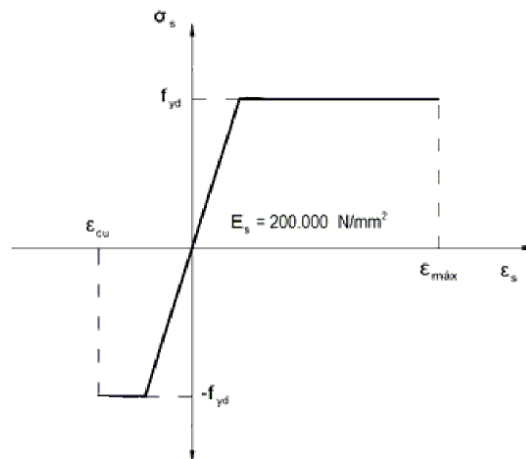
f_{ck}: Resistència característica del formigó.

$$f_{ck} : \underline{229.36} \text{ kp/cm}^2$$

γ_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó.

$$\gamma_c : \underline{2.5}$$

- (ii) S'adopta el següent diagrama de càlcul tensió-deformació de l'acer de les armadures passives.



f_{yd} : Resistència de càlcul de l'acer.

ϵ_{max} : Deformació màxima de l'acer en tracció.

ϵ_{cu} : Deformació de ruptura del formigó en flexió.

Es considera com a resistència de càlcul de l'acer el valor:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

f_{yk} : Resistència característica de projecte

γ_s : Coeficient parcial de seguretat.

$$f_{yd} : \underline{4432.03 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\epsilon_{max} : \underline{0.0100}$$

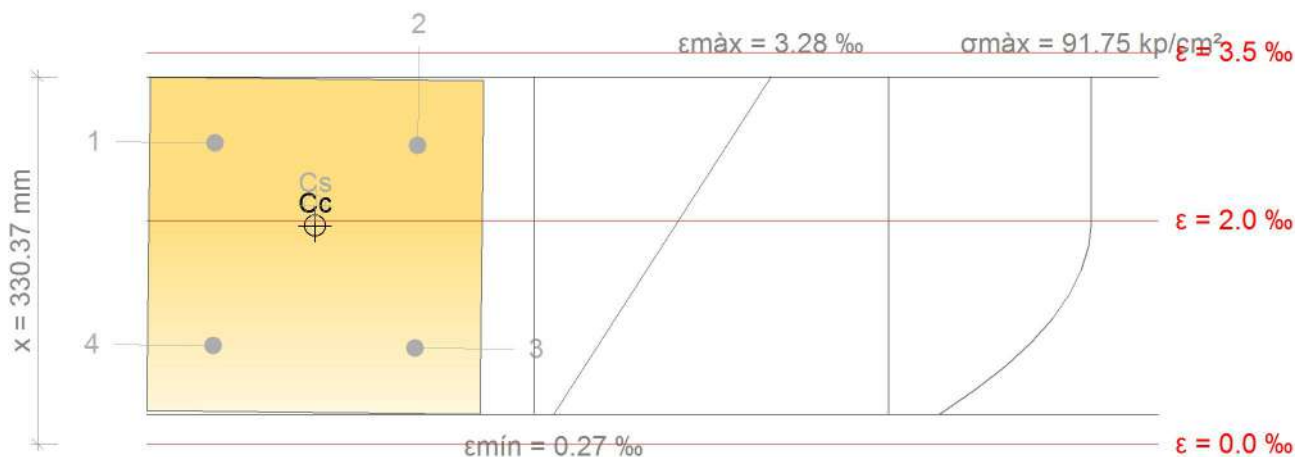
$$\epsilon_{cu} : \underline{0.0035}$$

$$f_{yk} : \underline{5096.84 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\gamma_s : \underline{1.15}$$

- (e) S'apliquen a les resultants de tensions en la secció les equacions generals d'equilibri de forces i de moments.

Equilibri de la secció per als esforços d'esgotament, calculats amb les mateixes excentricitats que els esforços de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø16	-91.00	91.00	+4077.47	+0.002690
2	Ø16	91.00	91.00	+4077.47	+0.002669
3	Ø16	91.00	-91.00	+1753.83	+0.000860
4	Ø16	-91.00	-91.00	+1797.02	+0.000881

	Resultant (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	70.917	-0.25	17.56
Cs	23.536	-0.34	35.79
T	0.000	0.00	0.00

$$N_{Rd} = C_c + C_s -$$

$$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T$$

$$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T$$

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó.

C_s: Resultant de compressions en l'acer.

T: Resultant de traccions en l'acer.

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y.

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

ε_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó.

ε_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada.

σ_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó.

σ_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada.

$$N_{Rd} : \underline{94.452} \text{ t}$$

$$M_{Rd,x} : \underline{2.087} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd,y} : \underline{-0.026} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$C_c : \underline{70.917} \text{ t}$$

$$C_s : \underline{23.536} \text{ t}$$

$$T : \underline{0.000} \text{ t}$$

$$e_{cc,x} : \underline{-0.25} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : \underline{17.56} \text{ mm}$$

$$e_{cs,x} : \underline{-0.34} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : \underline{35.79} \text{ mm}$$

$$e_T : \underline{0.00} \text{ mm}$$

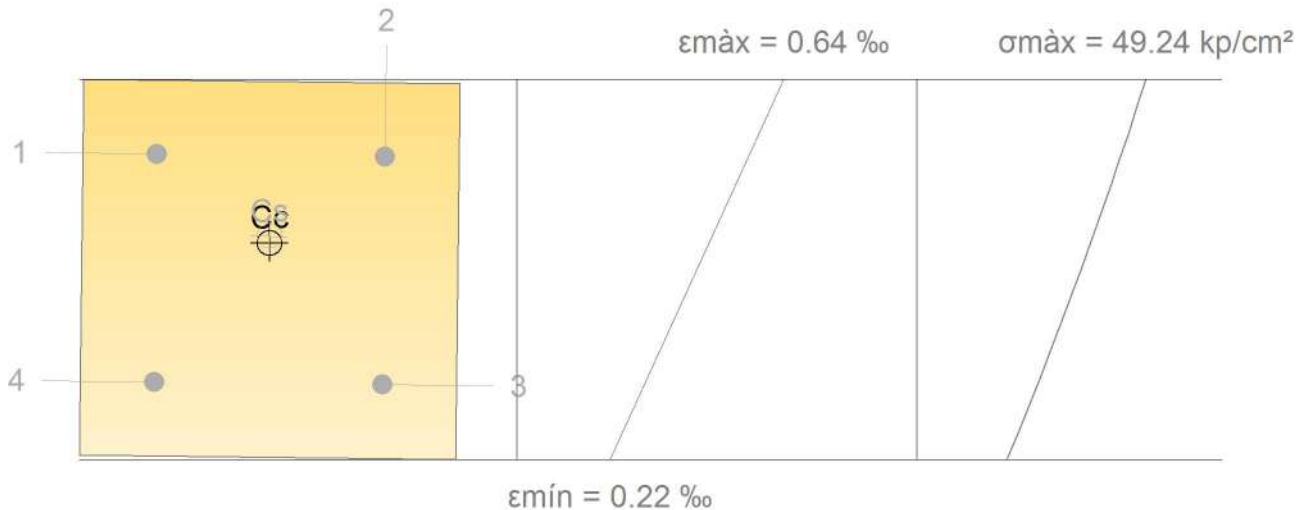
$$\epsilon_{cmax} : \underline{0.0033}$$

$$\epsilon_{smax} : \underline{0.0000}$$

$$\sigma_{cmax} : \underline{91.75} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{smax} : \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (kp/cm ²)	ε
1	Ø16	-91.00	91.00	+1135.30	+0.000557
2	Ø16	91.00	91.00	+1129.04	+0.000554
3	Ø16	91.00	-91.00	+621.09	+0.000305
4	Ø16	-91.00	-91.00	+627.34	+0.000308

	Resultant (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	31.447	-0.26	21.15
Cs	7.063	-0.32	26.32
T	0.000	0.00	0.00

$$N_{ed} = C_c + C_s -$$

$$M_{ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T$$

$$M_{ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T$$

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó.

C_s: Resultant de compressions en l'acer.

T: Resultant de traccions en l'acer.

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y.

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

ε_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó.

ε_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada.

σ_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó.

σ_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada.

$$N_{ed} : \underline{38.509} \text{ t}$$

$$M_{ed,x} : \underline{0.851} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed,y} : \underline{-0.010} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$C_c : \underline{31.447} \text{ t}$$

$$C_s : \underline{7.063} \text{ t}$$

$$T : \underline{0.000} \text{ t}$$

$$e_{cc,x} : \underline{-0.26} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : \underline{21.15} \text{ mm}$$

$$e_{cs,x} : \underline{-0.32} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : \underline{26.32} \text{ mm}$$

$$e_T : \underline{0.00} \text{ mm}$$

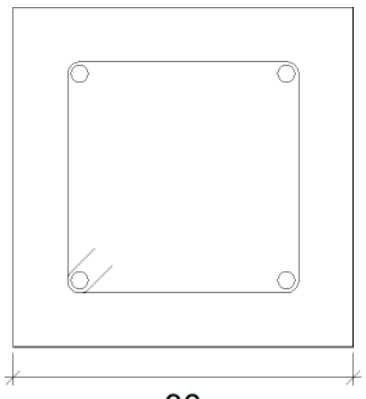
$$\varepsilon_{cmax} : \underline{0.0006}$$

$$\varepsilon_{smax} : \underline{0.0000}$$

$$\sigma_{cma} : \underline{49.24} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{sma} : \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$

3.- SOSTRE PL. BAIXA (0 - 3.92 M)

Dades del pilar		
	Geometria	
	Dimensions : 30x30 cm	
	Tram : 0.000/3.920 m	
	Alçada lliure : 3.56 m	
	Recobriment geomètric : 4.5 cm	
	Mida màxima d'àrid : 15 mm	
	Materials	Longitud de vinclament
	Formigó : HA-25, Yc=1.5	Pla ZX : 3.56 m
	Acer : B 500 S, Ys=1.15	Pla ZY : 3.56 m
	Armadura longitudinal	Armadura transversal
Cantonada : 4Ø16	Estreps : 1eØ6	
Quantia : 0.89 %	Separació : 6 - 20 - 10 cm	

Disposicions relatives a les armadures (EHE-08, Articles 42.3, 54 i 69.4.1.1)

Dimensions mínimes

La dimensió mínima del suport (b_{\min}) ha de complir la següent condició (Article 54):

$$b_{\min} \geq 250 \text{ mm}$$

$$300.00 \text{ mm} \geq 250.00 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Armadura longitudinal

La distància lliure d_i , horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{\min} (Article 69.4.1.1):

$$d_i \geq s_{\min}$$

$$166 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \quad \checkmark$$

On:

s_{\min} : Valor màxim de s_1, s_2, s_3 .

$$s_{\min} : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_1 = 20 \text{ mm}$$

$$s_1 : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_2 = 1.25 \cdot d_a$$

$$s_2 : \underline{19} \text{ mm}$$

$$s_3 = \varnothing_{\max}$$

$$s_3 : \underline{16} \text{ mm}$$

Essent:

d_a : Grandària màxima del granulat.

$$d_a : \underline{15} \text{ mm}$$

\varnothing_{\max} : Diàmetre de la barra comprimida més gruixuda.

$$\varnothing_{\max} : \underline{16} \text{ mm}$$

La separació entre dues barres consecutives de l'armadura principal ha de ser de 350 mm com a màxim (Article 54):

$$s \leq 350 \text{ mm}$$

$$182 \text{ mm} \leq 350 \text{ mm} \quad \checkmark$$

El diàmetre de la barra comprimida més prima no serà inferior a 12 mm (Article 54):

$$\varnothing \geq 12 \text{ mm}$$

$$16 \text{ mm} \geq 12 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Estreps

La distància lliure d_i , horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives ha de ser igual o superior a s_{\min} (Article 69.4.1.1):

$$d_i \geq s_{\min}$$

$$54 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \quad \checkmark$$

On:

s_{\min} : Valor màxim de s_1, s_2, s_3 .

$$s_{\min} : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_1 = 20 \text{ mm}$$

$$s_1 : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_3 = \varnothing_{m\grave{e}}$$

Essent:

d_a : Grandària màxima del granulat.

\varnothing_{max} : Diàmetre de la barra més gruixuda de l'armadura transversal.

Per poder tenir en compte les armadures passives en compressió, és necessari que vagin subjectes per cercols o estreps on la separació s_t i diàmetre \varnothing_t compleixin (Article 42.3.1):

$$s_t \leq 15 \cdot \varnothing_{min} \nabla 300 \text{ r}$$

$$s_t \leq b_{mi}$$

On:

\varnothing_{min} : Diàmetre de la barra comprimida més prima.

b_{min} : Dimensió mínima de la secció.

$$\varnothing_t \geq 1/4 \cdot \varnothing_r$$

On:

\varnothing_{max} : Diàmetre de la barra comprimida més gruixuda.

$$s_2 : \underline{19} \text{ mm}$$

$$s_3 : \underline{6} \text{ mm}$$

$$d_a : \underline{15} \text{ mm}$$

$$\varnothing_{max} : \underline{6} \text{ mm}$$

$$60 \text{ mm} \leq 240 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$60 \text{ mm} \leq 300 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\varnothing_{min} : \underline{16} \text{ mm}$$

$$b_{min} : \underline{300.00} \text{ mm}$$

$$6 \text{ mm} \geq 4 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\varnothing_{max} : \underline{16} \text{ mm}$$

Armadura mínima i màxima (EHE-08, Article 42.3)

Quantia geomètrica mínima d'armadura principal (Article 42.3.5)

La quantia geomètrica d'armadura principal ρ_l en pilars amb barres d'acer $f_{yk}=5096.84 \text{ kp/cm}^2$ ha de complir:

$$\rho_l \geq 0.00$$

$$0.0089 \geq 0.0040 \quad \checkmark$$

Armadura longitudinal mínima per a seccions en compressió simple o composta (Article 42.3.3)

En seccions sotmeses a compressió simple o composta, les armadures principals han de complir la següent limitació:

$$A'_s \cdot f_{vc,d} \geq 0.1 \cdot$$

On:

A'_s : Àrea total de l'armadura comprimida.

$f_{vc,d}$: Resistència de càlcul de l'acer a compressió.

$$f_{vc,d} = f_{yd} \nabla 400 \text{ N/r}$$

N_d : Esforç normal de càlcul.

$$32.793 \text{ t} \geq 6.471 \text{ t} \quad \checkmark$$

$$A'_s : \underline{8.04} \text{ cm}^2$$

$$f_{vc,d} : \underline{4077.47} \text{ kp/cm}^2$$

$$N_d : \underline{64.713} \text{ t}$$

Armadura longitudinal màxima per a seccions en compressió simple o composta (Article 42.3.3)

En seccions sotmeses a compressió simple o composta, les armadures principals han de complir la següent limitació:

$$A'_s \cdot f_{vc,d} \leq f_{cd} \cdot$$

On:

A'_s : Àrea total de l'armadura comprimida.

$f_{vc,d}$: Resistència de càlcul de l'acer a compressió.

$$f_{vc,d} = f_{yd} \nabla 400 \text{ N/r}$$

f_{cd} : Resistència de càlcul a compressió del formigó.

A_c : Àrea total de la secció de formigó.

$$32.793 \text{ t} \leq 82.569 \text{ t} \quad \checkmark$$

$$A'_s : \underline{8.04} \text{ cm}^2$$

$$f_{vc,d} : \underline{4077.47} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

$$A_c : \underline{900.00} \text{ cm}^2$$

Estat límit d'esgotament davant de tallant (EHE-08, Article 44)

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd1,x}}{V_{u1,x}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}}\right)^2}$$

$$\eta : \underline{0.030} \checkmark$$

On:

V_{rd1}: Esforç tallant efectiu de càlcul.

$$V_{rd1,x} : \underline{0.008} \text{ t}$$

$$V_{rd1,y} : \underline{0.614} \text{ t}$$

$$V_{u1} : \underline{20.590} \text{ t}$$

V_{u1}: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en '3.92 m', per a la combinació d'hipòtesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'ànima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció X:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g \theta + c}{1 + \cot c}$$

$$V_{u1} : \underline{20.590} \text{ t}$$

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial.

$$K : \underline{1.03}$$

$$0 < \sigma'_{cd} \leq 0.25 \cdot f_{cd} \rightarrow K = 1 -$$

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

σ'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures.

$$\sigma'_{cd} : \underline{3.18} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

$$N_d : \underline{38.509} \text{ t}$$

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

$$A_c : \underline{900.00} \text{ cm}^2$$

A'_s: Àrea total de l'armadura comprimita.

$$A'_s : \underline{8.04} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer.

$$f_{yd} : \underline{4432.03} \text{ kp/cm}^2$$

f_{1cd}: Resistència a compressió del formigó

$$f_{1cd} : \underline{55.05} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{ck} \leq 60 \text{ N/mm}^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.6$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó.

$$f_{ck} : \underline{229.36} \text{ kp/cm}^2$$

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

b₀: Amplada neta mínima de l'element.

$$b_0 : \underline{300.00} \text{ mm}$$

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió.

$$d : \underline{241.00} \text{ mm}$$

α: Angle dels estreps amb l'eix de la peça.

$$\alpha : \underline{90.0} \text{ graus}$$

θ: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça.

$$\theta : \underline{45.0} \text{ graus}$$

Tallant en la direcció Y:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g \theta + c}{1 + \cot c}$$

$$V_{u1} : \underline{20.590} \text{ t}$$

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial.

$$K : \underline{1.03}$$

$$0 < \sigma'_{cd} \leq 0.25 \cdot f_{cd} \rightarrow K = 1 -$$

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

σ'_{cd}: Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures.

$$\sigma'_{cd} : \underline{3.18} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

A'_s: Àrea total de l'armadura comprimida.

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer.

N_d: 38.509 t

A_c: 900.00 cm²

A'_s: 8.04 cm²

f_{yd}: 4432.03 kp/cm²

f_{1cd}: 55.05 kp/cm²

f_{1cd}: Resistència a compressió del formigó

$$f_{ck} \leq 60 \text{ N/mm}^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.6$$

f_{ck}: Resistència característica del formigó.

f_{ck}: 229.36 kp/cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

f_{cd}: 91.74 kp/cm²

b₀: Amplada neta mínima de l'element.

b₀: 300.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió.

d: 241.00 mm

α: Angle dels estreps amb l'eix de la peça.

α: 90.0 graus

θ: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça.

θ: 45.0 graus

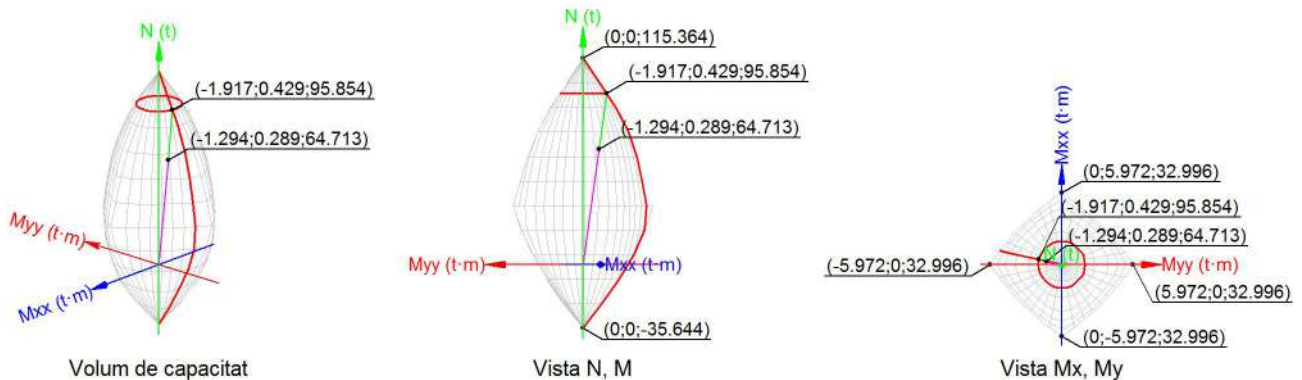
Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (EHE-08, Article 42)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en 'Peu', per a la combinació d'hipòtesis "1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa".

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}}$$

η: 0.675 ✓



Comprovació de resistència de la secció (η₁)

N_{ed}, M_{ed} són els esforços de càlcul de primer ordre, incloent, si s'escau, l'excentricitat mínima segons 42.2.1:

N_{ed}: Esforç normal de càlcul.

N_{ed}: 64.713 t

M_{ed}: Moment de càlcul de primer ordre.

M_{ed,x}: 0.289 t·m

M_{ed,y}: -1.294 t·m

N_{Rd}, M_{Rd} són els esforços que produeixen l'esgotament de la secció amb les mateixes excentricitats que els esforços sol·licitants de càlcul pèssims.

N_{Rd}: Axial d'esgotament.

N_{Rd}: 95.854 t

M_{Rd}: Moments d'esgotament.

M_{Rd,x}: 0.429 t·m

M_{Rd,y}: -1.917 t·m

On:

$$N_{ed} = N$$

$$M_{ed} = N_d \cdot \epsilon$$

Essent:

e_e: Excentricitat de primer ordre. Es calcula tenint en compte l'excentricitat mínima e_{min} segons l'article 42.2.1.

$$e_{e,x} : \underline{-20.00} \text{ mm}$$

$$e_{e,y} : \underline{4.47} \text{ mm}$$

En aquest cas, les excentricitats $e_{0,x}$ i $e_{0,y}$ són inferiors a la mínima.

$$e_{e,x} = e_{min}$$

$$e_{e,y} = e_{0,y}$$

On:

En l'eix x:

$$e_{min} = h/20 \leq 2 \text{ c}$$

$$e_{min} : \underline{20.00} \text{ mm}$$

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

$$h : \underline{300.00} \text{ mm}$$

$$e_0 = \frac{M}{N}$$

$$e_0 : \underline{4.47} \text{ mm}$$

On:

M_d: Moment de càlcul de primer ordre.

$$M_d : \underline{0.289} \text{ t}\cdot\text{m}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

$$N_d : \underline{64.713} \text{ t}$$

En l'eix y:

$$e_{min} = h/20 \leq 2 \text{ c}$$

$$e_{min} : \underline{20.00} \text{ mm}$$

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

$$h : \underline{300.00} \text{ mm}$$

$$e_0 = \frac{M}{N}$$

$$e_0 : \underline{-0.09} \text{ mm}$$

On:

M_d: Moment de càlcul de primer ordre.

$$M_d : \underline{-0.006} \text{ t}\cdot\text{m}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

$$N_d : \underline{64.713} \text{ t}$$

Comprovació de l'estat limitat d'inestabilitat

En l'eix x:

Els efectes de segon ordre poden ser menyspreats, ja que l'esveltesa mecànica del suport λ és menor que l'esveltesa límit inferior λ_{inf} indicada en 43.1.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A}}$$

$$\lambda : \underline{41.11}$$

On:

l₀: Longitud de vinclament.

$$l_0 : \underline{3.560} \text{ m}$$

i_c: Radi de gir de la secció de formigó.

$$i_c : \underline{8.66} \text{ cm}$$

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

$$A_c : \underline{900.00} \text{ cm}^2$$

I: Inèrcia.

$$I : \underline{67500.00} \text{ cm}^4$$

$$\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{C}{v} \cdot \left[1 + \frac{0.24}{e_2/h} + 3.4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1 \right)^2 \right]}$$

$$\lambda_{inf} : \underline{41.54}$$

On:

e₂: Excentricitat de primer ordre corresponent al major moment, considerada positiva.

$$e_2 : \underline{20.00} \text{ mm}$$

e₁: En estructures translacionals és igual a e_2 .

$$e_1 : \underline{20.00} \text{ mm}$$

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.
C: Coeficient que depèn de la disposició d'armadures.
v: Axial adimensional o reduït de càlcul que sol·licita el suport.

h: 300.00 mm
C: 0.24
v: 0.78

$$v = \frac{N_d}{A_c \cdot f}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.
f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.
A_c: Àrea total de la secció de formigó.

N_d: 64.713 t
f_{cd}: 91.74 kp/cm²
A_c: 900.00 cm²

En l'eix y:

Els efectes de segon ordre poden ser menyspreats, ja que l'esveltesa mecànica del suport λ és menor que l'esveltesa límit inferior λ_{inf} indicada en 43.1.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A}}$$

On:

l₀: Longitud de vinclament.
i_c: Radi de gir de la secció de formigó.
A_c: Àrea total de la secció de formigó.
I: Inèrcia.

λ: 41.11

l₀: 3.560 m
i_c: 8.66 cm
A_c: 900.00 cm²
I: 67500.00 cm⁴

$$\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{C}{v} \cdot \left[1 + \frac{0.24}{e_2/h} + 3.4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1 \right)^2 \right]}$$

On:

e₂: Excentricitat de primer ordre corresponent al major moment, considerada positiva.
e₁: En estructures translacionals és igual a e₂.
h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.
C: Coeficient que depèn de la disposició d'armadures.
v: Axial adimensional o reduït de càlcul que sol·licita el suport.

λ_{inf}: 41.54

e₂: 20.00 mm
e₁: 20.00 mm
h: 300.00 mm
C: 0.24
v: 0.78

$$v = \frac{N_d}{A_c \cdot f}$$

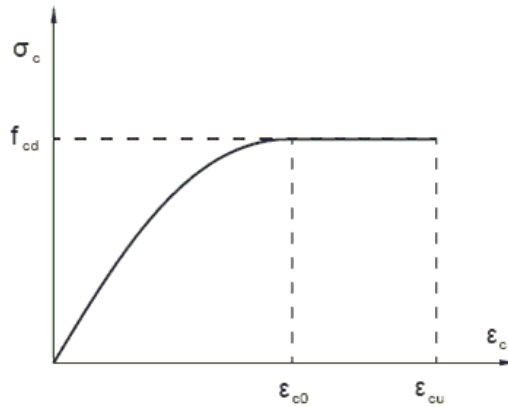
N_d: Esforç normal de càlcul.
f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.
A_c: Àrea total de la secció de formigó.

N_d: 64.713 t
f_{cd}: 91.74 kp/cm²
A_c: 900.00 cm²

Càlcul de la capacitat resistent

El càlcul de la capacitat resistent última de les seccions s'efectua a partir de les hipòtesis generals següents (Article 42.1):

- L'esgotament es caracteritza pel valor de la deformació en determinades fibres de la secció, definides pels dominis de deformació d'esgotament.
- Les deformacions del formigó segueixen una llei plana.
- Les deformacions ϵ_s de les armadures passives es mantenen iguals a les del formigó que les envolta.
- Diagrames de càlcul.
 - El diagrama de càlcul tensió-deformació del formigó és del tipus paràbola rectangle. No es considera la resistència del formigó a tracció.



f_{cd} : Resistència de càlcul a compressió del formigó.

ϵ_{c0} : Deformació de ruptura del formigó en compressió simple.

ϵ_{cu} : Deformació de ruptura del formigó en flexió.

Es considera com a resistència de càlcul del formigó en compressió el valor:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f}{\gamma}$$

α_{cc} : Factor que té en compte el cansament del formigó quan està sotmès a alts nivells de tensió de compressió a causa de càrregues de llarga durada.

f_{ck} : Resistència característica del formigó.

γ_c : Coeficient de minoració de la resistència del formigó.

$$f_{cd} : \underline{91.74 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\epsilon_{c0} : \underline{0.0020}$$

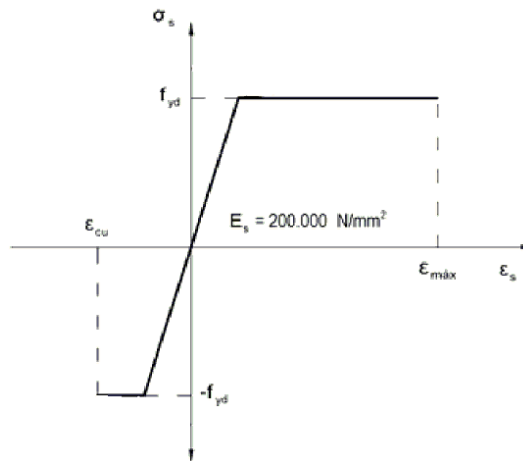
$$\epsilon_{cu} : \underline{0.0035}$$

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

$$f_{ck} : \underline{229.36 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\gamma_c : \underline{2.5}$$

(ii) S'adopta el següent diagrama de càlcul tensió-deformació de l'acer de les armadures passives.



f_{yd} : Resistència de càlcul de l'acer.

ϵ_{max} : Deformació màxima de l'acer en tracció.

ϵ_{cu} : Deformació de ruptura del formigó en flexió.

Es considera com a resistència de càlcul de l'acer el valor:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

f_{yk} : Resistència característica de projecte

γ_s : Coeficient parcial de seguretat.

$$f_{yd} : \underline{4432.03 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\epsilon_{max} : \underline{0.0100}$$

$$\epsilon_{cu} : \underline{0.0035}$$

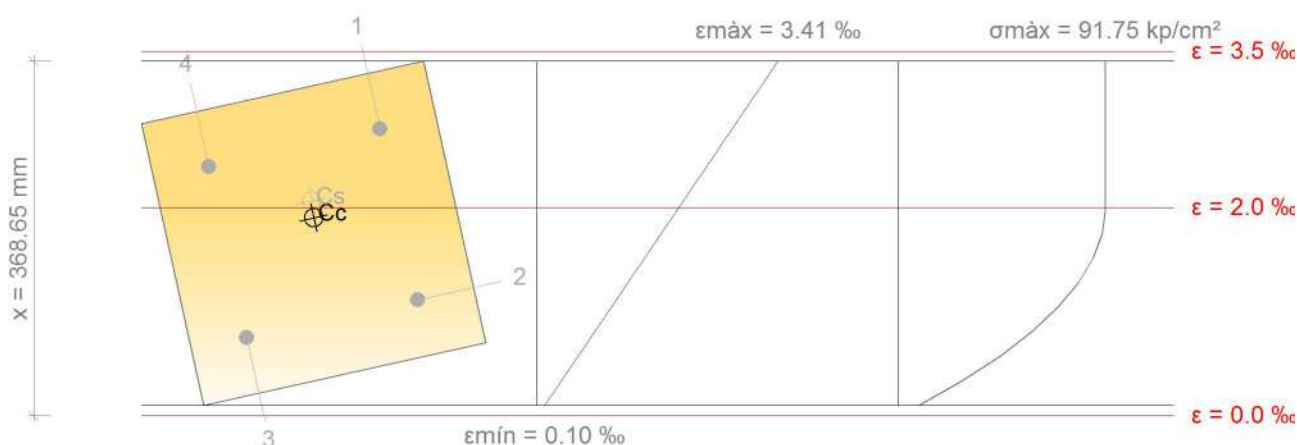
$$f_{yk} : \underline{5096.84 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\gamma_s : \underline{1.15}$$

(e) S'apliquen a les resultants de tensions en la secció les equacions generals d'equilibri de forces i de moments.

Equilibri de la secció per als esforços d'esgotament, calculats amb les mateixes excentricitats

que els esforços de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø16	-91.00	91.00	+4077.47	+0.002757
2	Ø16	91.00	91.00	+2271.88	+0.001114
3	Ø16	91.00	-91.00	+1532.70	+0.000752
4	Ø16	-91.00	-91.00	+4077.47	+0.002394

	Resultant (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	71.808	-15.61	4.09
Cs	24.046	-33.10	5.62
T	0.000	0.00	0.00

$$N_{Rd} = C_c + C_s -$$

$$N_{Rd} = \underline{95.854} \text{ t}$$

$$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T$$

$$M_{Rd,x} = \underline{0.429} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T$$

$$M_{Rd,y} = \underline{-1.917} \text{ t}\cdot\text{m}$$

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó.

$$C_c = \underline{71.808} \text{ t}$$

C_s: Resultant de compressions en l'acer.

$$C_s = \underline{24.046} \text{ t}$$

T: Resultant de traccions en l'acer.

$$T = \underline{0.000} \text{ t}$$

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y.

$$e_{cc,x} = \underline{-15.61} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} = \underline{4.09} \text{ mm}$$

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

$$e_{cs,x} = \underline{-33.10} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} = \underline{5.62} \text{ mm}$$

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

$$e_T = \underline{0.00} \text{ mm}$$

ε_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó.

$$\epsilon_{cmax} = \underline{0.0034}$$

ε_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada.

$$\epsilon_{smax} = \underline{0.0000}$$

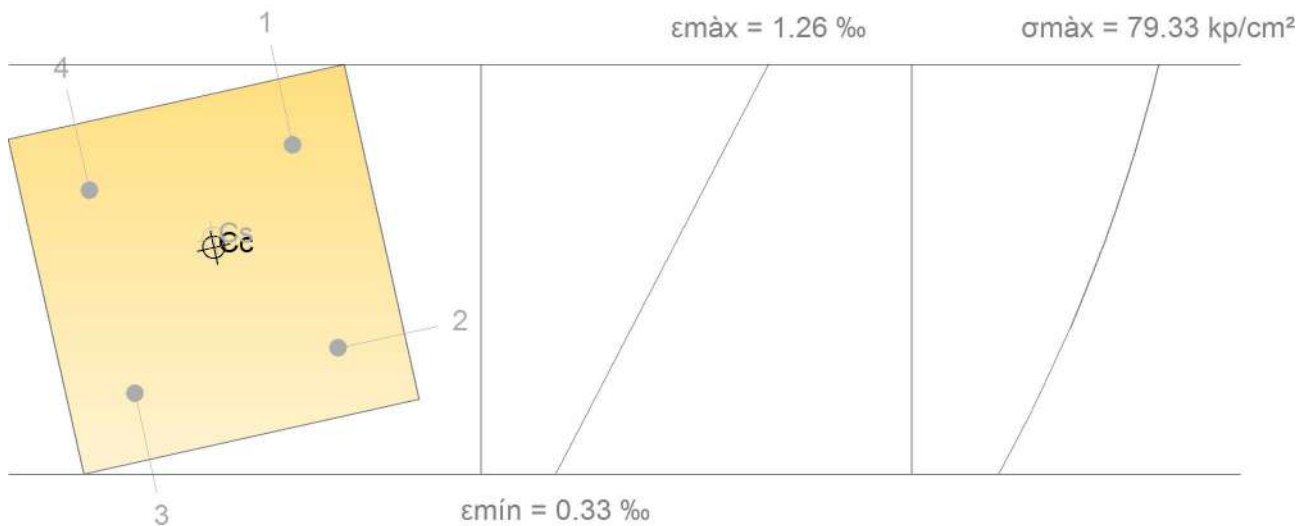
σ_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó.

$$\sigma_{cmax} = \underline{91.75} \text{ kp/cm}^2$$

σ_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada.

$$\sigma_{smax} = \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø16	-91.00	91.00	+2203.08	+0.001081
2	Ø16	91.00	91.00	+1258.20	+0.000617
3	Ø16	91.00	-91.00	+1046.90	+0.000514
4	Ø16	-91.00	-91.00	+1991.78	+0.000977

	Resultant (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	51.644	-18.37	4.11
Cs	13.069	-26.46	5.92
T	0.000	0.00	0.00

$$N_{ed} = C_c + C_s -$$

$$N_{ed} : \underline{64.713} \text{ t}$$

$$M_{ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T$$

$$M_{ed,x} : \underline{0.289} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T$$

$$M_{ed,y} : \underline{-1.294} \text{ t}\cdot\text{m}$$

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó.

$$C_c : \underline{51.644} \text{ t}$$

C_s: Resultant de compressions en l'acer.

$$C_s : \underline{13.069} \text{ t}$$

T: Resultant de traccions en l'acer.

$$T : \underline{0.000} \text{ t}$$

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y.

$$e_{cc,x} : \underline{-18.37} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : \underline{4.11} \text{ mm}$$

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

$$e_{cs,x} : \underline{-26.46} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : \underline{5.92} \text{ mm}$$

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

$$e_T : \underline{0.00} \text{ mm}$$

ε_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó.

$$\epsilon_{cmax} : \underline{0.0013}$$

ε_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada.

$$\epsilon_{smax} : \underline{0.0000}$$

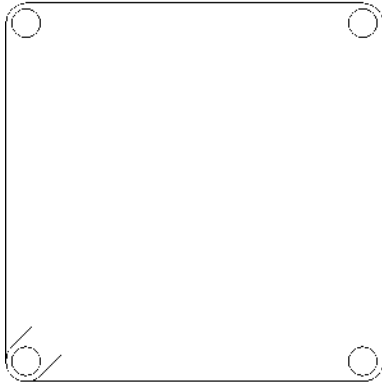
σ_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó.

$$\sigma_{cma} : \underline{79.33} \text{ kp/cm}^2$$

σ_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada.

$$\sigma_{sma} : \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$

4.- FONAMENTACIÓ

Dades del pilar		
	Geometria	
	Dimensions : 30x30 cm	
	Tram : -0.500/0.000 m	
	Alçada lliure : 0.00 m	
	Recobriment geomètric : 4.5 cm	
	Mida màxima d'àrid : 15 mm	
	Materials	Longitud de vinclament
	Formigó : HA-25, Yc=1.5	Pla ZX : 3.56 m
	Acer : B 500 S, Ys=1.15	Pla ZY : 3.56 m
	Armadura longitudinal	Armadura transversal
Cantonada : 4Ø16	Estreps : 1eØ6	
Quantia : 0.89 %		

Disposicions relatives a les armadures (EHE-08, Articles 42.3, 54 i 69.4.1.1)

La comprovació no procedeix

Armadura mínima i màxima (EHE-08, Article 42.3)

La comprovació no procedeix

Estat límit d'esgotament davant de tallant (EHE-08, Article 44)

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd1,x}}{V_{u1,x}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}}\right)^2}$$

$$\eta : \underline{0.005} \quad \checkmark$$

On:

V_{rd1} : Esforç tallant efectiu de càlcul.

$$V_{rd1,x} : \underline{0.002} \text{ t}$$

$$V_{rd1,y} : \underline{0.114} \text{ t}$$

$$V_{u1} : \underline{24.874} \text{ t}$$

V_{u1} : Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa.

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'ànima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció X:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g \theta + c}{1 + \cot c}$$

$$V_{u1} : \underline{24.874} \text{ t}$$

On:

K: Coeficient que depèn de l'esforç axial.

$$K : \underline{1.25}$$

$$0.25 \cdot f_{cd} < \sigma'_{cd} \leq 0.50 \cdot f_{cd} \rightarrow K =$$

f_{cd} : Resistència de càlcul a compressió del formigó.

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

σ'_{cd} : Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures.

$$\sigma'_{cd} : \underline{32.30} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot \sigma'_s}{A_c}$$

N_d : Esforç normal de càlcul.

$$N_d : \underline{64.713} \text{ t}$$

A_c : Àrea total de la secció de formigó.

$$A_c : \underline{900.00} \text{ cm}^2$$

A'_s : Àrea total de l'armadura comprimida.

$$A'_s : \underline{8.04} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistència de càlcul de l'acer.	f_{yd} : <u>4432.03</u> kp/cm ²
f_{1cd} : Resistència a compressió del formigó	f_{1cd} : <u>55.05</u> kp/cm ²
$f_{ck} \leq 60 \text{ N/mm}^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.6$	
f_{ck} : Resistència característica del formigó.	f_{ck} : <u>229.36</u> kp/cm ²
f_{cd} : Resistència de càlcul a compressió del formigó.	f_{cd} : <u>91.74</u> kp/cm ²
b_0 : Amplada neta mínima de l'element.	b_0 : <u>300.00</u> mm
d : Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió.	d : <u>241.00</u> mm
α : Angle dels estreps amb l'eix de la peça.	α : <u>90.0</u> graus
θ : Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça.	θ : <u>45.0</u> graus
Tallant en la direcció Y:	
$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g \theta + c}{1 + \cot c}$	V_{u1} : <u>24.874</u> t
On:	
K : Coeficient que depèn de l'esforç axial.	K : <u>1.25</u>
$0.25 \cdot f_{cd} < \sigma'_{cd} \leq 0.50 \cdot f_{cd} \rightarrow K =$	
f_{cd} : Resistència de càlcul a compressió del formigó.	f_{cd} : <u>91.74</u> kp/cm ²
σ'_{cd} : Tensió axial efectiva en el formigó (compressió positiva), calculada tenint en compte la compressió absorbida per les armadures.	σ'_{cd} : <u>32.30</u> kp/cm ²
$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$	
N_d : Esforç normal de càlcul.	N_d : <u>64.713</u> t
A_c : Àrea total de la secció de formigó.	A_c : <u>900.00</u> cm ²
A'_s : Àrea total de l'armadura comprimida.	A'_s : <u>8.04</u> cm ²
f_{yd} : Resistència de càlcul de l'acer.	f_{yd} : <u>4432.03</u> kp/cm ²
f_{1cd} : Resistència a compressió del formigó	f_{1cd} : <u>55.05</u> kp/cm ²
$f_{ck} \leq 60 \text{ N/mm}^2 \rightarrow f_{1cd} = 0.6$	
f_{ck} : Resistència característica del formigó.	f_{ck} : <u>229.36</u> kp/cm ²
f_{cd} : Resistència de càlcul a compressió del formigó.	f_{cd} : <u>91.74</u> kp/cm ²
b_0 : Amplada neta mínima de l'element.	b_0 : <u>300.00</u> mm
d : Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió.	d : <u>241.00</u> mm
α : Angle dels estreps amb l'eix de la peça.	α : <u>90.0</u> graus
θ : Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça.	θ : <u>45.0</u> graus

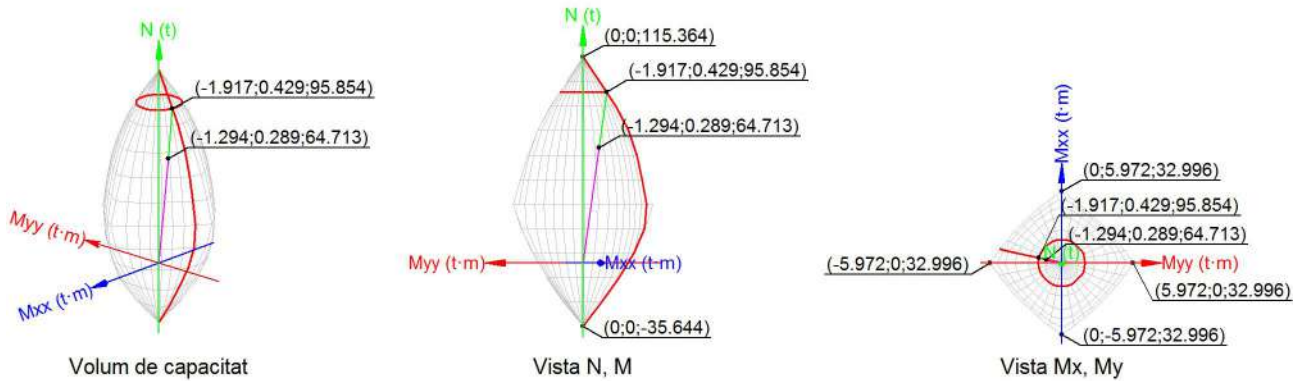
Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (EHE-08, Article 42)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa$.

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{R,d}^2 + M_{R,d}^2 + M_{R,d}^2}}$$

$$\eta_1: \underline{0.675} \checkmark$$



Comprovació de resistència de la secció (η_1)

N_{ed}, M_{ed} són els esforços de càlcul de primer ordre, incloent, si s'escau, l'excentricitat mínima segons 42.2.1:

N_{ed} : Esforç normal de càlcul.
 M_{ed} : Moment de càlcul de primer ordre.

$$N_{ed} : \frac{64.713}{t}$$

$$M_{ed,x} : \frac{0.289}{t \cdot m}$$

$$M_{ed,y} : \frac{-1.294}{t \cdot m}$$

N_{Rd}, M_{Rd} són els esforços que produeixen l'esgotament de la secció amb les mateixes excentricitats que els esforços sol·licitants de càlcul pèssims.

N_{Rd} : Axial d'esgotament.
 M_{Rd} : Moments d'esgotament.

$$N_{Rd} : \frac{95.854}{t}$$

$$M_{Rd,x} : \frac{0.429}{t \cdot m}$$

$$M_{Rd,y} : \frac{-1.917}{t \cdot m}$$

On:

$$N_{ed} = N$$

$$M_{ed} = N_d \cdot \epsilon$$

Essent:

e_e : Excentricitat de primer ordre. Es calcula tenint en compte l'excentricitat mínima e_{min} segons l'article 42.2.1.

$$e_{e,x} : \frac{-20.00}{mm}$$

$$e_{e,y} : \frac{4.47}{mm}$$

En aquest cas, les excentricitats $e_{0,x}$ i $e_{0,y}$ són inferiors a la mínima.

$$e_{e,x} = e_{min}$$

$$e_{e,y} = e_{0,y}$$

On:

En l'eix x:

$$e_{min} = h/20 \leq 2 \epsilon$$

$$e_{min} : \frac{20.00}{mm}$$

h : Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

$$h : \frac{300.00}{mm}$$

$$e_0 = \frac{M}{N}$$

$$e_0 : \frac{4.47}{mm}$$

On:

M_d : Moment de càlcul de primer ordre.

$$M_d : \frac{0.289}{t \cdot m}$$

N_d : Esforç normal de càlcul.

$$N_d : \frac{64.713}{t}$$

En l'eix y:

$$e_{min} = h/20 \leq 2 \epsilon$$

$$e_{min} : \frac{20.00}{mm}$$

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

h: 300.00 mm

$$e_0 = \frac{M}{N}$$

e₀: -0.09 mm

On:

M_d: Moment de càlcul de primer ordre.

M_d: -0.006 t·m

N_d: Esforç normal de càlcul.

N_d: 64.713 t

Comprovació de l'estat límit d'inestabilitat

En l'eix x:

Els efectes de segon ordre poden ser menyspreats, ja que l'esveltesa mecànica del suport λ és menor que l'esveltesa límit inferior λ_{inf} indicada en 43.1.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A}}$$

λ: 41.11

On:

l₀: Longitud de vinclament.

l₀: 3.560 m

i_c: Radi de gir de la secció de formigó.

i_c: 8.66 cm

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

A_c: 900.00 cm²

I: Inèrcia.

I: 67500.00 cm⁴

$$\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{C}{v} \cdot \left[1 + \frac{0.24}{e_2/h} + 3.4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1 \right)^2 \right]}$$

λ_{inf}: 41.54

On:

e₂: Excentricitat de primer ordre corresponent al major moment, considerada positiva.

e₂: 20.00 mm

e₁: En estructures translacionals és igual a e₂.

e₁: 20.00 mm

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

h: 300.00 mm

C: Coeficient que depèn de la disposició d'armadures.

C: 0.24

v: Axial adimensional o reduït de càlcul que sol·licita el suport.

v: 0.78

$$v = \frac{N_d}{A_c \cdot f}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

N_d: 64.713 t

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

f_{cd}: 91.74 kp/cm²

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

A_c: 900.00 cm²

En l'eix y:

Els efectes de segon ordre poden ser menyspreats, ja que l'esveltesa mecànica del suport λ és menor que l'esveltesa límit inferior λ_{inf} indicada en 43.1.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A}}$$

λ: 41.11

On:

l₀: Longitud de vinclament.

l₀: 3.560 m

i_c: Radi de gir de la secció de formigó.

i_c: 8.66 cm

A_c: Àrea total de la secció de formigó.

A_c: 900.00 cm²

I: Inèrcia.

I: 67500.00 cm⁴

$$\lambda_{inf} = 35 \cdot \sqrt{\frac{C}{v} \cdot \left[1 + \frac{0.24}{e_2/h} + 3.4 \cdot \left(\frac{e_1}{e_2} - 1 \right)^2 \right]}$$

λ_{inf}: 41.54

On:

e₂: Excentricitat de primer ordre corresponent al major moment, considerada positiva.

e₁: En estructures translacionals és igual a e₂.

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat.

C: Coeficient que depèn de la disposició d'armadures.

v: Axial adimensional o reduït de càlcul que sol·licita el suport.

$$e_2 : \underline{20.00} \text{ mm}$$

$$e_1 : \underline{20.00} \text{ mm}$$

$$h : \underline{300.00} \text{ mm}$$

$$C : \underline{0.24}$$

$$v : \underline{0.78}$$

$$v = \frac{N_d}{A_c \cdot f}$$

N_d: Esforç normal de càlcul.

$$N_d : \underline{64.713} \text{ t}$$

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

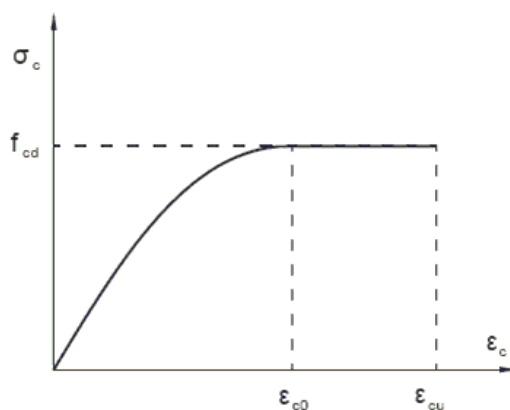
A_c: Àrea total de la secció de formigó.

$$A_c : \underline{900.00} \text{ cm}^2$$

Càlcul de la capacitat resistent

El càlcul de la capacitat resistent última de les seccions s'efectua a partir de les hipòtesis generals següents (Article 42.1):

- L'esgotament es caracteritza pel valor de la deformació en determinades fibres de la secció, definides pels dominis de deformació d'esgotament.
- Les deformacions del formigó segueixen una llei plana.
- Les deformacions ϵ_s de les armadures passives es mantenen iguals a les del formigó que les envolta.
- Diagrames de càlcul.
 - El diagrama de càlcul tensió-deformació del formigó és del tipus paràbola rectangle. No es considera la resistència del formigó a tracció.



f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó.

$$f_{cd} : \underline{91.74} \text{ kp/cm}^2$$

ε_{c0}: Deformació de ruptura del formigó en compressió simple.

$$\epsilon_{c0} : \underline{0.0020}$$

ε_{cu}: Deformació de ruptura del formigó en flexió.

$$\epsilon_{cu} : \underline{0.0035}$$

Es considera com a resistència de càlcul del formigó en compressió el valor:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f}{\gamma}$$

α_{cc}: Factor que té en compte el cansament del formigó quan està sotmès a alts nivells de tensió de compressió a causa de càrregues de llarga durada.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

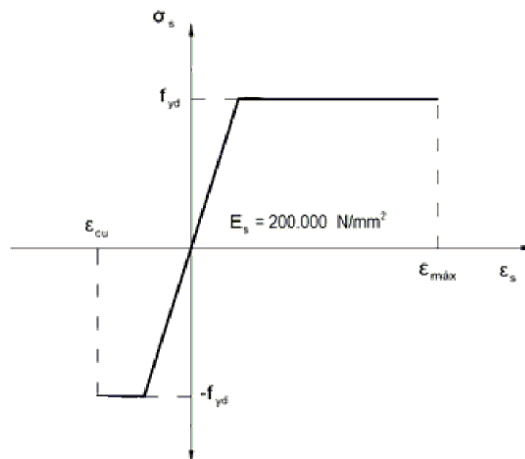
f_{ck}: Resistència característica del formigó.

$$f_{ck} : \underline{229.36} \text{ kp/cm}^2$$

γ_c: Coeficient de minoració de la resistència del formigó.

$$\gamma_c : \underline{2.5}$$

- (ii) S'adopta el següent diagrama de càlcul tensió-deformació de l'acer de les armadures passives.



f_{yd} : Resistència de càlcul de l'acer.

ϵ_{max} : Deformació màxima de l'acer en tracció.

ϵ_{cu} : Deformació de ruptura del formigó en flexió.

Es considera com a resistència de càlcul de l'acer el valor:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

f_{yk} : Resistència característica de projecte

γ_s : Coeficient parcial de seguretat.

$$f_{yd} : \underline{4432.03 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\epsilon_{max} : \underline{0.0100}$$

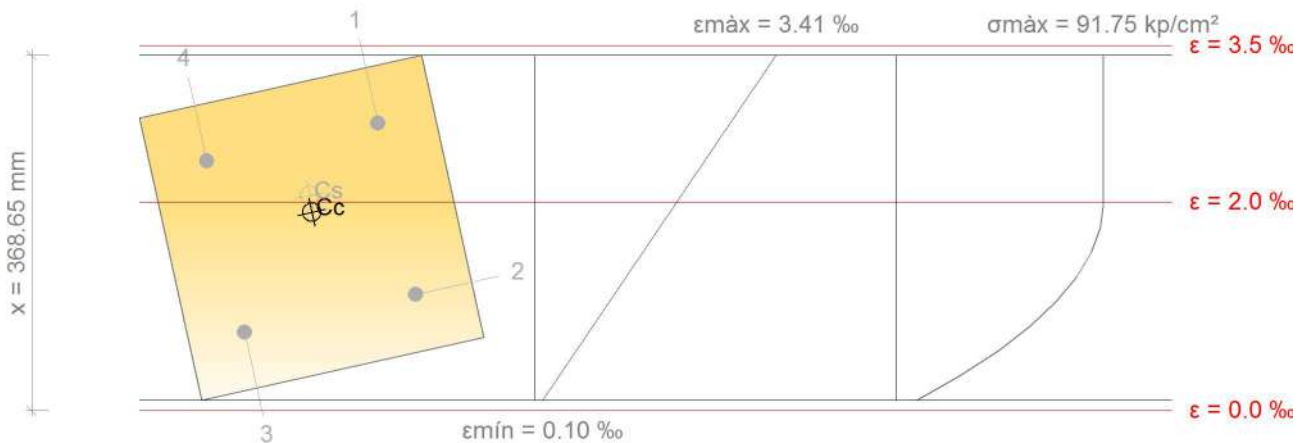
$$\epsilon_{cu} : \underline{0.0035}$$

$$f_{yk} : \underline{5096.84 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\gamma_s : \underline{1.15}$$

- (e) S'apliquen a les resultants de tensions en la secció les equacions generals d'equilibri de forces i de moments.

Equilibri de la secció per als esforços d'esgotament, calculats amb les mateixes excentricitats que els esforços de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (kp/cm ²)	ϵ
1	Ø16	-91.00	91.00	+4077.47	+0.002757
2	Ø16	91.00	91.00	+2271.88	+0.001114
3	Ø16	91.00	-91.00	+1532.70	+0.000752
4	Ø16	-91.00	-91.00	+4077.47	+0.002394

	Resultant (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	71.808	-15.61	4.09
Cs	24.046	-33.10	5.62
T	0.000	0.00	0.00

$$N_{Rd} = C_c + C_s -$$

$$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T$$

$$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T$$

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó.

C_s: Resultant de compressions en l'acer.

T: Resultant de traccions en l'acer.

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y.

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

ε_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó.

ε_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada.

σ_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó.

σ_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada.

$$N_{Rd} : \underline{95.854} \text{ t}$$

$$M_{Rd,x} : \underline{0.429} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{Rd,y} : \underline{-1.917} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$C_c : \underline{71.808} \text{ t}$$

$$C_s : \underline{24.046} \text{ t}$$

$$T : \underline{0.000} \text{ t}$$

$$e_{cc,x} : \underline{-15.61} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : \underline{4.09} \text{ mm}$$

$$e_{cs,x} : \underline{-33.10} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : \underline{5.62} \text{ mm}$$

$$e_T : \underline{0.00} \text{ mm}$$

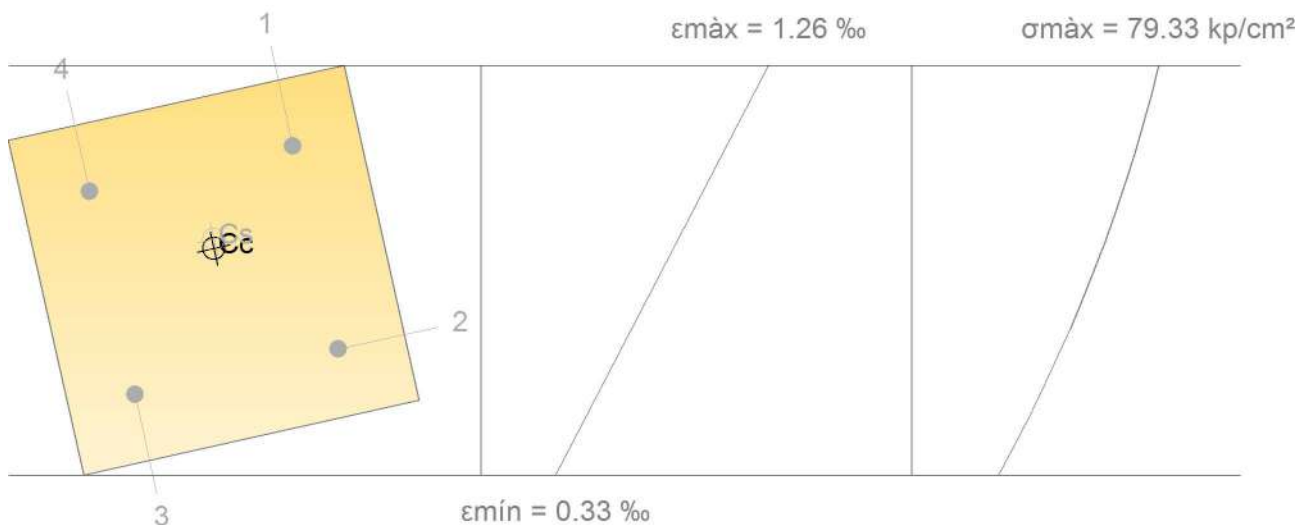
$$\epsilon_{cmax} : \underline{0.0034}$$

$$\epsilon_{smax} : \underline{0.0000}$$

$$\sigma_{cmax} : \underline{91.75} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{smax} : \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ _s (kp/cm ²)	ε
1	Ø16	-91.00	91.00	+2203.08	+0.001081
2	Ø16	91.00	91.00	+1258.20	+0.000617
3	Ø16	91.00	-91.00	+1046.90	+0.000514
4	Ø16	-91.00	-91.00	+1991.78	+0.000977

	Resultant (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	51.644	-18.37	4.11
Cs	13.069	-26.46	5.92
T	0.000	0.00	0.00

$$N_{ed} = C_c + C_s -$$

$$M_{ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T$$

$$M_{ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T$$

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó.

C_s: Resultant de compressions en l'acer.

T: Resultant de traccions en l'acer.

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y.

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y.

ε_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó.

ε_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada.

σ_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó.

σ_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada.

$$N_{ed} : \underline{64.713} \text{ t}$$

$$M_{ed,x} : \underline{0.289} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed,y} : \underline{-1.294} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$C_c : \underline{51.644} \text{ t}$$

$$C_s : \underline{13.069} \text{ t}$$

$$T : \underline{0.000} \text{ t}$$

$$e_{cc,x} : \underline{-18.37} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : \underline{4.11} \text{ mm}$$

$$e_{cs,x} : \underline{-26.46} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : \underline{5.92} \text{ mm}$$

$$e_T : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$\varepsilon_{cmax} : \underline{0.0013}$$

$$\varepsilon_{smax} : \underline{0.0000}$$

$$\sigma_{cma} : \underline{79.33} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{sma} : \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$

Càlcul estructural del porxo de la planta baixa

Programa: Comprobar 2 © 2.002

Comisión de Asesoramiento Tecnológico del Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia

Autores:

J.B. Pérez Valcárcel, Doctor Arquitecto y Catedrático de Universidad
M. Muñoz Vidal, Arquitecto y Profesor Titular de Escuela Universitaria
Identificador: B10D-0C83-92DD-654E1
Fecha: 18-10-2018

Datos Generales de la Obra

Descripción de la obra:

Proyecto: Projecte de Reforma de l'Antiga Nau de Can Fernando Soler
Promotor: Ajuntament d'Arenys de Munt
Arquitecto: Domènec Parera
Situación: Antiga Nau de Can Fernando Soler
Descripción:

Datos Generales:

Datos generales

Sistema de Unidades: Internacional
Número de plantas: 1
Número de sótanos: 0

Concargas, Sobrecargas y Alturas de plantas:

Planta Cubierta 0,54 , 2,00 kN/m²
Planta Baja 4,40 , 3,00 kN/m² / 2,90 m.

Terreno:

Tensión admisible del terreno: 0,25 N/mm²

Estructuras de Hormigón

Hormigón general: HA-25
Acero general: B-500-S
Control general: Normal

Estructuras de Acero Laminado

Acero general: A42
Coef. mayoración concargas: 1,33
Coef. mayoración sobrecargas: 1,50

Estructuras de Muros de Fábrica

Material: Ladr.perf.
Mortero: M-40
Resistencia Característica: 4,00 N/mm²
Coeficiente seguridad de acciones: 1,65

Comprobación de vigas de pórticos de acero

Viga: Bigues HEB porxo

Datos generales

Nivel de la planta:	Cubierta
Limite flecha:	1/250
Tipo de acero:	A42
Mayoración sobrecargas:	1,50
Datos de la viga	
Longitud de la viga:	4,00 m.
Perfil de la viga:	1 HEB-140
Carga lineal:	2,54 kN/m
Tipo de tramo:	Aislado
Comprobación del momento global de la viga	
Momento de agotamiento plástico:	7,44 m·kN
Tensión máxima:	34 N/mm ²
Coefficiente de seguridad:	7,54
Comprobación del cortante sobre la viga	
Cortante máximo:	7,44 kN
Tensión máxima:	4 N/mm ²
Coefficiente de seguridad:	34,72
Comprobación de la flecha de la viga	
Momento de inercia de la viga:	Inercia=1,51 e-05 m ⁴
Flecha total:	0,27 cm (1/ 1497)
Notas, diagnósticos y errores	
No existen incidencias reseñables	

Viga: Bigues IPN porxo

Datos generales	
Nivel de la planta:	Cubierta
Limite flecha:	1/250
Tipo de acero:	A42
Mayoración sobrecargas:	1,50
Datos de la viga	
Longitud de la viga:	2,00 m.
Perfil de la viga:	1 IPN-100
Carga lineal:	5,08 kN/m
Tipo de tramo:	Aislado
Comprobación del momento global de la viga	
Momento de agotamiento plástico:	3,72 m·kN
Tensión máxima:	109 N/mm ²
Coefficiente de seguridad:	2,39
Comprobación del cortante sobre la viga	
Cortante máximo:	7,44 kN
Tensión máxima:	18 N/mm ²
Coefficiente de seguridad:	8,56
Comprobación de la flecha de la viga	
Momento de inercia de la viga:	Inercia=1,71 e-06 m ⁴
Flecha total:	0,29 cm (1/ 678)
Notas, diagnósticos y errores	
No existen incidencias reseñables	

Viga: Bigues UPN porxo

Datos generales	
Nivel de la planta:	Cubierta

Limite flecha:	1/250
Tipo de acero:	A42
Mayoración sobrecargas:	1,50
Datos de la viga	
Longitud de la viga:	4,00 m.
Perfil de la viga:	1 UPN-180
Carga lineal:	2,54 kN/m
Tipo de tramo:	Aislado
Comprobación del momento global de la viga	
Momento de agotamiento plástico:	7,44 m·kN
Tensión máxima:	50 N/mm ²
Coefficiente de seguridad:	5,24
Comprobación del cortante sobre la viga	
Cortante máximo:	7,44 kN
Tensión máxima:	7 N/mm ²
Coefficiente de seguridad:	22,61
Comprobación de la flecha de la viga	
Momento de inercia de la viga:	Inercia=1,35 e-05 m ⁴
Flecha total:	0,30 cm (1/ 1339)
Notas, diagnósticos y errores	
No existen incidencias reseñables	

Viga: Corretges porxo

Datos generales	
Nivel de la planta:	Cubierta
Limite flecha:	1/250
Tipo de acero:	A42
Mayoración sobrecargas:	1,50
Datos de la viga	
Longitud de la viga:	2,00 m.
Perfil de la viga:	1 UPN-100
Carga lineal:	1,52 kN/m
Tipo de tramo:	Aislado
Comprobación del momento global de la viga	
Momento de agotamiento plástico:	1,11 m·kN
Tensión máxima:	27 N/mm ²
Coefficiente de seguridad:	9,63
Comprobación del cortante sobre la viga	
Cortante máximo:	2,23 kN
Tensión máxima:	4 N/mm ²
Coefficiente de seguridad:	36,43
Comprobación de la flecha de la viga	
Momento de inercia de la viga:	Inercia=2,06 e-06 m ⁴
Flecha total:	0,07 cm (1/ 2732)
Notas, diagnósticos y errores	
No existen incidencias reseñables	

Comprobación de pilares de pórticos de acero

Pilar: Pilar rodó porxo

Datos generales

Nivel de la planta:	Bajo
Tipo de acero:	A42
Mayoración sobrecargas:	1,50

Datos del pilar

Longitud del pilar:	2,90 m.
Perfiles del pilar:	1 IPN-100
Ancho total perfiles:	5,00 cm.
Area total:	1,06 e-03 m ²
Momento inercia X:	1,71 e-06 m ⁴
Momento inercia Y:	1,22 e-07 m ⁴
Posición en planta:	Borde

Esfuerzos sobre el pilar

Esfuerzo axil mayorado:	12 kN
Momento flector x (mayorado)	0.00 m·kN
Momento flector y (mayorado)	0.00 m·kN

Comprobación del pilar

Axil de agotamiento del pilar:	275,60 kN
Coef. seguridad Compresión simple:	>10
Esbeltez máxima del pilar:	270,31
Tensión máxima (con pandeo):	138 N/mm ²
Coef. seguridad: Compr.comp. y pandeo:	1,88

Notas, diagnósticos y errores

No existen incidencias reseñables

Comprobación de zapatas aisladas

Zapata: Sabates pilars porxo**Tipo de zapata: Central****Datos generales**

Recubrimiento:	50 mm.
Resistencia característica del hormigón:	25 N/mm ²
Resistencia característica del acero:	500 N/mm ²
Nivel de control:	Normal
Tensión admisible terreno:	0,10 N/mm ²

Datos de la zapata

Longitud de la zapata:	0,60 m.
Ancho de la zapata:	0,60 m.
Canto de la zapata:	0,40 m.
Armado transversal de la zapata:	5Ø12 Cuantía =250,78 kN
Armado longitudinal de la zapata:	5Ø12 Cuantía =250,78 kN

Comprobación de la tensión admisible sobre el terreno

Carga axil sobre la zapata:	15,00 kN
Carga axil sobre el terreno:	18,31 kN
Momento equiv. sobre la zapata:	0,00 m·kN
Tensión transmitida al terreno:	0,05 N/mm ² (Uniforme)
Coefficiente de seguridad:	1,97

Comprobación de la zapata

Tipo de zapata:	Rígida
Tracción sobre el tirante:	3,21 kN Armado = 250,78 kN
Coefficiente de seguridad:	78,16

Notas, diagnósticos y errores

No existen incidencias reseñables

En a jueves, 18 octubre 2018

fdo. El técnico.

Memòria descriptiva d'instal·lacions



Ajuntament
d'Arenys de Munt

Ajuntament d'Arenys de Munt

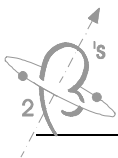
**MEMÒRIA DESCRIPTIVA DE LES INSTAL·LACIONS
DEL CENTRE D'ENTITATS DE SENTMENAT**

Plaça de la Vila nº10 - 08181 (Barcelona)

Desembre 2017



Enginyeria Dosbes



***** ÍNDEX *****

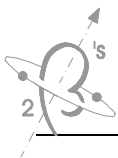
DOCUMENT I.- MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1.- MEMÒRIA TÈCNICA	2
2.- OBJECTE DE LA MEMÒRIA	2
3.- REGLAMENTACIONS ESPECÍFIQUES.....	2
4.- EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.....	2
4.1.- Coordenades U.T.M.	2
5.- CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI.....	2
6.- DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.	3
6.1.- Electricitat	3
6.1.1.- Previsió de càrregues	3
6.1.2.- Subministrament	3
6.1.3.- Instal·lació.....	4
6.1.5.- Il·luminació.....	4
6.3.- Instal·lació d'aigua sanitària	6
6.4.- Instal·lació de climatització.	6
6.5.- Sistema de Ventilació-renovació d'aire	8
6.6.- Instal·lacions de protecció contra incendis	10
6.6.1.- Sectors d'incendi, càlcul ocupació, intervenció dels bombers	10
6.6.2.- Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis	10
6.6.3.- Senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis	13
6.7.- Instal·lació de Infraestructura de telecomunicacions.	13
6.8.- Instal·lació de megafonia.	14
6.9.- Instal·lació de seguretat.	14
6.9.1.- Circuit tancat de televisió CCTV	14
6.9.2.- Intrusió	14
6.10.- Justificació del CTE Document Bàsic HE "Estalvi d'energia"	14
6.11.- Justificació del CTE Document Bàsic de HS Salubritat	15
6.12.- Protecció caiguda de llamps	16
7.- GARANTIES	16
8.- MANTENIMENT	16
9.- CONCLUSIÓ	16

DOCUMENT II.- CÀLCULS

DOCUMENT III.- PLEC DE CONDISIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT IV.- PLÀNOLS



1.- MEMÒRIA TÈCNICA

Enginyeria Dosbes, S.L.P., amb C.I.F. núm. B-61964684, i domicili social al carrer Lluís Companys, núm. 14, baixos, de la població de Berga 08600, formula la present memòria Tècnica relativa a les instal·lacions d'un edifici.

2.- OBJECTE DE LA MEMÒRIA

L'objecte d'aquesta memòria és el d'exposar les actuacions en les instal·lacions de l'edifici, i partint de les dades facilitades per la propietat, els càlculs, justificacions i normatives vigents que afectin a les instal·lacions, executar les instal·lacions, a fi de poder ser posteriorment legalitzades.

3.- REGLAMENTACIONS ESPECÍFIQUES

Per l'estudi de la instal·lació a realitzar s'han tingut i es tindran en consideració les normatives vigents sectorials aplicables que afectin els diferents tipus d'instal·lacions i equips, així com la normativa vigent en seguretat aplicable en l'execució dels treballs.

4.- EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

L'activitat ocuparà l'antiga nau industrial de Cal Fernando Soler, situat dins d'una finca entre els carrers Jacint Verdaguer, i Passatge Jaume I, de la població d'Arenys de Munt.

4.1.- Coordenades U.T.M.

Les coordenades U.T.M. situades a l'entrada principal de l'edifici són:

COORDENADA X : 461.822

COORDENADA Y : 4.606.170

5.- CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI.

Es tracta d'un edifici de tres plantes existent, el qual es reformen les tres plantes, per ús de centre d'entitats i sales polivalents.



6.- DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.

6.1.- Electricitat

La instal·lació elèctrica es projecta d'acord amb el que disposa el vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i instruccions tècniques Complementaries.

6.1.1.- Previsió de càrregues

S'ha realitzat una previsió de càrrega elèctrica total de l'edifici de 95 kW, amb els següents consums estimats:

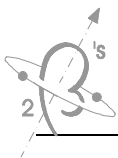
- Equips de climatització i ventilació:	88,00 kW
- Bar:	8,00 kW
- Varis:	10,00 kW
- Ascensor:	5,00 kW
- Enllumenat:	8,00 kW
Total edifici	119,00 kW

Considerant un coeficient de simultaneïtat de la instal·lació de 0,80, la potencia necessària per l'edifici serà de **95 kW**.

6.1.2.- Subministrament

Es realitzarà un nou subministrament per conjunt de l'edifici , i s'ha previst una potencia total de 95 kW.

A la façana est, (accés per planta 2a. passatge Jaume I), s'instal·larà la C.G.P., (definida per l'empresa subministradora) amb accés des de l'exterior de la façana. També s'instal·larà una centralització de comptador, per un equip de comptatge TMF-10, i des d'aquest punt es subministrarà l'alimentació cap el quadre de proteccions general situat a la sala tècnica interior de planta segona. Des d'aquest punt s'alimentarà als diferents subquadres que donaran servei a les diferents plantes, i al bar, que portarà incorporat un comptador d'energia propi per discriminar el consums elèctric.



6.1.3.- Instal·lació

Totes les línies que es derivin d'aquest quadre cap els subquadres corresponents sortiran protegides, tant pel que fa a sobrecàrregues i curt circuits, mitjançant un magnetotèrmic de tall omnipolar com pel que fa a contactes indirectes, mitjançant un diferencial de seguretat.

Tota la instal·lació, esta considerada com a local de publica concurrència pel REBT, realitzant-se la instal·lació d'acord amb el que especifica la ITC-BT-28, a totes aquestes zones els conductors a emprar seran de Cu amb aïllament com a mínim de 450/750 V i 0,6/1kV segons sigui sota tub o safata elèctrica. Les seccions seran les indicades en els esquemes unifilars i tots els cables utilitzats seran no propagadors d' incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda, igual que les safates o tubs porta cables, i amb les característiques específiques de la norma UNE 21.123 part 4 o 5, o la norma UNE 21.1002.

La distribució es realitzarà mitjançant una safata elèctrica que discorrerà de forma longitudinal les diferents plantes, i des d'aquest punt fins els punts de consum, la instal·lació anirà entubada, aquest tipus d'instal·lació pot ser fàcilment modificada i ampliada en un futur, sense tenir cap repercussió en l'entorn.

Les preses de corrent, informàtica, i interruptors seran plantejats i instal·lats en punts estratègics on hi hagi les futures demandes. Les preses de corrent i informàtica estaran en caixes encastades (punts de treball) en parets, per dotar d'una xarxa d'endolls bàsica.

6.1.4.- Subministrament de socors

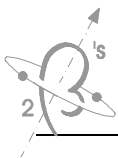
En aplicació de la ITC-BT-28 no li és d'aplicació aquest punt, ja que cada planta es considera una activitat diferent i cap d'elles tindrà més de 300 persones.

6.1.5.- Il·luminació

L'enllumenat de totes les zones serà de tipus led i distingirem les següents zones:

1. Vestíbuls, zones de pas, escales, lavabos, sales i magatzems:

Per els passadissos, sales i magatzems, s'han previst regletes tipus LED de 40 i 25 W, de superfície i sospeses del sostre, de 1,7 m i 1,5 m de longitud, respectivament, als lavabos equips downlight de 7 W, per encastar a sostre, i a la recepció equips downlight de 22 W, per encastar a sostre.



2. Despatxos:

S'han previst equips tipus Panel de 600x600 mm, per superfície o encastar en fals sostre, de 40 W, i en sales grans regletes contínues tipus LED de 40W, de superfície, de 1,7 m de longitud.

3. Sala polivalent:

S'han previst equips tipus regletes contínues tipus LED de 40 W, de superfície, de 1,7 m de longitud.

4. Bar:

S'han previst equips downlight de 7 W, per encastar a fals sostre.

El càlcul de l'enllumenat de les diferents zones, inclòs l'enllumenat d'emergència, s'ha realitzat amb suport informàtic, tenint com a variables el flux que dona cada lluminària projectada, el nivell lumínic desitjat, les dimensions de cada dependència i el factor de manteniment, reflexió de parets i sostre.

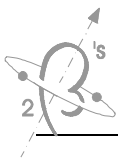
Les exigències de nivell lumínic compliran amb la norma UNE EN 12464-1:2002, amb un nivell de 250 lux per les zones comunes de pas i vestíbuls, 300 lux la zona de bar, i amb 500 lux la sala polivalent, els despatxos, i tallers.

Per donar compliment als nivells d'eficiència energètica exigits a l'enllumenat pel Codi Tècnic de l'Edificació HE, la instal·lació d'enllumenat complirà amb les següents característiques:

- L'enllumenat en els despatxos, aules i passadissos serà activat mitjançant telerruptors a l'entrada de cada sala, a part, des de la recepció es podran encendre i apagar cada enllumenat per separat. Els magatzems i lavabos s'accionarà mitjançant detector de presència dual (infraroig i sònic).
- Al tenir un angle d'inclinació θ , superior a 67° , s'han instal·lat un sistema d'aprofitament de la llum solar, que regularà de manera proporcional i de manera automàtica per sensor de lluminositat en funció de l'aportació natural, les lluminàries instal·lades en les 2 primeres fileres de les franges perimetrals a les finestres en una amplada de 5 m.

Els nivells mínims d'il·luminació segons DB-SU4 seran els següent:

- Il·luminació normal: Serà, a nivell de terra, de 100 lux en totes les zones de pas i comunes.



- Il·luminació d'emergència: Serà de 1 lux, com a mínim, en els recorreguts d'evacuació, mesurat a l'eix central del recorregut i de 5 lux en els punts on hi hagi elements de protecció contra incendis, equips de seguretat i quadres de elèctrics de protecció.

En els punts en que el nivell d'il·luminació (lux) sigui regulable, en nivell mínim de la regulació no serà inferior als valors ja exposats.

6.3.- Instal·lació d'aigua sanitària

El subministre d'aigua sanitària es realitzarà a través d'un nou subministrament, ubicat a la façana est de l'edifici, per l'accés de la planta segona, on s'instal·larà un equip de comptatge.

Des del comptador s'alimentarà directament als serveis de l'edifici.

La instal·lació no disposarà de xarxa de distribució d'aigua calenta sanitària, només s'instal·laran puntualment acumuladors elèctrics al bar i al taller de pintura.

Al tenir una demanda d'ACS inferior a 50 l/dia, no hi haurà instal·lació de captació d'energia solar tèrmica.

6.4.- Instal·lació de climatització.

Les demandes energètiques de l'edifici i la seva ocupació, seran:

- Potència frigorífica: 120 kWt + 56 kWt en ventilació = 176 kWt
- Potència tèrmica: 65 kWt + 56 kWt en ventilació = 121 kWt
- Ventilació: 13.420 m³/h

La producció de climatització, es realitzarà mitjançant un sistema de bombes de calor amb expansió directa.

Aquest sistema es compon de:

- 115 Unitats exteriors de 19,5 kWt, 61,5 kWt, 28 kWt, 40 kWt i 50 kWt respectivament, amb un total de 199 kWt, per la climatització de les 3 plantes, i el bar.
- 3 unitats interiors per conductes de 2,8 kWt cadascuna, per climatitzar els passadissos.
- 3 unitats interiors per conductes de 5,6 kWt cadascuna, per climatitzar els passadissos.



- 1 unitat interior per conductes de 7,3 kWt, per climatitzar l'aula de dibuix.
- 4 unitats interiors per conductes de 9,0 kWt cadascuna, per climatitzar l'aula de psicomotricitat i sala polivalent.
- 12 unitats interiors tipus casset de 1,5 kWt cadascuna, per climatitzar els despatxos.
- 14 unitats interiors tipus casset de 2,2 kWt cadascuna, per climatitzar els despatxos.
- 2 unitats interiors tipus casset de 2,8 kWt cadascuna, per climatitzar els despatxos.
- 1 unitat de tractament d'aire, UTA, per climatitzar l'aire de ventilació de les 3 plantes i bar.

El gas refrigerant utilitzat és R410A.

Climatització

Les sales seran climatitzades mitjançant les unitats tipus casset de sostre de gas d'expansió directa, instal·lats al fals sostre de cada sala.

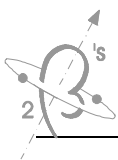
Els passadisos, sala polivalent, aula de dibuix i aula de psicomotricitat, s'instal·laran unitats per conductes d'aire, amb difusor d'impulsió i reixes de retorn, mecanitzades al fals sostres.

La distribució de l'aire es farà mitjançant xarxa de conductes circulars per ús de clima i les corresponents reixes d'impulsió i retorn en la sala d'exposicions.

La renovació de l'aire de les diferents estances, serà mitjançant 1 recuperador entàlpic, que agafarà i extraurà aire de l'exterior, realitzant una recuperació de l'energia en l'intercanvi de l'aire entre l'entrada i la sortida i la climatització prèvia de l'aire d'entrada per aportar a les sales. L'aire de renovació serà introduït filtrat a les sales a través dels fancoils, i l'aire viciat serà recollit i conduït a través de conductes d'extracció independents fins a l'exterior.

Control de la climatització

El control de temperatura es realitzaria mitjançant els termòstats locals de cada estança ubicats estratègicament, i també un control central, ubicat en la recepció d'entrada de la planta baixa que controlarà el conjunt de la instal·lació permeten fixar límits de temperatures i horaris de funcionament i d'altre variables que totes prevaldran sobre els termòstats petits de cada estança.



6.5.- Sistema de Ventilació-renovació d'aire

La ventilació de l'edifici, s'ha previst mitjançant unitat de recuperació de calor entàlpic alta eficiència, que realitzarà les renovacions d'aire necessàries a cada sala, amb el cabal calculat en funció de l'ús.

Aquest equip extraurà l'energia de l'aire extret per traspasar-la a l'aire d'aportació de l'exterior, prèviament climatitzat amb una potencia tèrmica de 57 kWt, i una eficiència aproximada del 76%. Això fa que s'alliberi càrrega als equips de clima, proporcionant un estalvi energètic notable.

Els equips de recuperació de calor, porten instal·lat uns filtres F6+F8, complint amb lo exigít pel reglament d'instal·lacions tèrmiques en edificis.

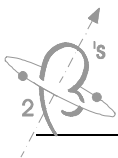
L'aire, serà transportat a les diferents sales mitjançant conductes rectangulars i degudament regulat amb vàlvules d'equilibrat.

El control de la ventilació es realitzarà pel mateix equip mitjançant sonda de CO2 en el retorn general, regulant mitjançant variador de freqüència, el cabal d'aire necessari per obtenir la qualitat d'aire exigida segons RITE i per control horari.

Normativa d'aplicació: RITE 2007, IT 1.1.4.2

Volums d'aire de ventilació: mètode indirecte IT 1.1.4.2.3

VENTILACIÓ ARENYS DE MUNT							
Aportació						Extracció	
	categoria	RITE [m3/h]	Superfície[m2]	ocupació	total [m3/h]	categoria	
PB							
Bar	IDA-3	28,8		30	864	AE2	864
Sala-1	IDA-2	45		7	315	AE1	315
Sala-2	IDA-2	45		7	315	AE1	315
Sala-3	IDA-2	45		7	315	AE1	315
Sala-4	IDA-2	45		5	225	AE1	225
Sala-5	IDA-2	45		5	225	AE1	225
Sala-6	IDA-2	45		14	630	AE1	630
Sala-7	IDA-2	45		15	675	AE1	675
Magatzem		7,2	19		137	AE2	137
Bany-1		7,2	4,8			AE2	35
Bany-2		7,2	4,8			AE2	35
Vestidor		7,2	4,9			AE2	35
Magatzem Bar		7,2	13		94	AE2	94
Escales						AE1	0
Passadissos	IDA-3	28,8		12	346	AE1	346
Recepció							0



P1							0
Aula-1	IDA-2	45		4	180	AE1	180
Aula-2	IDA-2	45		3	135	AE1	135
Aula-3	IDA-2	45		8	360	AE1	360
Aula-4	IDA-2	45		4	180	AE1	180
Aula-5	IDA-2	45		4	180	AE1	180
Aula-6	IDA-2	45		4	180	AE1	180
Aula-7	IDA-2	45		4	180	AE1	180
Aula-8	IDA-2	45		3	135	AE1	135
Aula-9	IDA-2	45		8	360	AE1	360
Aula-10	IDA-2	45		4	180	AE1	180
Sala professors	IDA-2	45		2	90	AE1	90
Sala direcció	IDA-2	45		7	315	AE1	315
Magatzem		7,2	35		252	AE2	252
Bany-1		7,2	4,8			AE2	35
Bany-2		7,2	4,8			AE2	35
Passadissos	IDA-3	28,8		10	288	AE2	288
Sala instal.lacions		7,2	23		166	AE2	166
							0
P2							
Sala polivalent	IDA-3	28,8		143	4118	AE1	4118
Aula psicomotricitat	IDA-3	28,8		11	317	AE1	317
Aula cuina	IDA-2	45		12	540	AE1	540
Vestuaris		7,2	13			AE2	94
Passadissos	IDA-3	28,8		5	144	AE2	144
Banys		7,2	28			AE2	202
Sala instal.lacions		7,2	12		86	AE2	86
Aula dibuix pintura	IDA-2	45		17	765	AE1	765

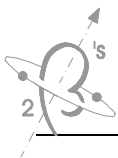
TOTAL	APORTACIÓ	EXTRACCIÓ	
Sistema 1 - Recuperador	13420	13420	[m3/h]
Sist. 2 – Extracció directa		340	[m3/h]

El caudal d'aire total de l'edifici serà 13.420 m³/h, que s'aportarà mitjançant una UTA instal.lada al terrat.

6.5.1.- Extracció d'aire viciat: IT 1.1.4.2.5

Excepte l'aire extret dels WC's tipus AE2, la totalitat de l'aire extret de l'edifici, anirà canalitzada a través del recuperador de calor descrit anteriorment i tindrà la següent classificació: AE1

El caudal de l'aire viciat serà de 340 m³/h.



6.6.- Instal·lacions de protecció contra incendis

6.6.1.- Sectors d'incendi, càlcul ocupació, intervenció dels bombers

La sectorització de l'activitat en sectors d'incendi, així com el càlcul de l'ocupació prevista i dimensionat de les vies d'ocupació, la propagació exterior i interior, de l'edifici es realitzaran segons les especificacions fixades en el projecte de prevenció i seguretat en cas d'incendi específic i que no és objecte d'aquest projecte.

6.6.2.- Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis

La dotació dels equips i instal·lacions de protecció contra incendis es realitzarà atenent les disposicions de la taula 1.1 de l'apartat 1 de la secció SI4 en Ús Pública Concurrència. Tots els mitjans de prevenció i protecció contra incendis s'instal·laran per una empresa inscrita al Registre d'Instal·ladors del Departament d'Indústria.

Extintors

D'acord amb la taula 1.1, s'instal·laran extintors en número suficient per tal que el recorregut real des de qualsevol origen d'evacuació fins a un extintor no superi els 15 metres.

S'instal·laran extintors de pols polivalent de 6 kg i eficàcia mínima 21A-113B, excepte al costat del quadre elèctric on l'extintor serà de 5 kg de CO₂.

Els extintors es col·locaran de forma tal que puguin ser utilitzat de manera ràpida i fàcil; sempre que sigui possible es situaran en els paraments, de manera que l'extrem superior de l'extintor es trobi a una alçada sobre el terra menor que 1,20 m i superior a 0,80m.

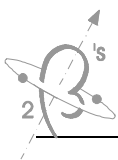
Per evitar que l'extintor dificulti l'evacuació és recomanable la seva col·locació en angles morts.

Es realitzarà el manteniment corresponent dels extintors mitjançant una empresa especialitzada (veure Annex I d'aquest projecte).

Boques d'incendi equipades

D'acord amb la taula 1.1, es fa necessària la instal·lació de boques d'incendi equipades de 25 mm., ja que la superfície construïda de l'edifici és superior a 500 m².

Es realitzarà un nou subministrament d'aigua contra incendis, per donar cobertura a les diferents BIE's 25, instal·lades a cada planta., la instal·lació es realitzarà amb tub d'acer galvanitzat de secció apropiada al cabal que tingui que portar.



Ascensor d'emergència

D'acord amb la taula 1.1, no es fa necessari la instal·lació d'un ascensor d'emergència en aquesta planta de l'edifici.

Sistema d'alarma

D'acord amb la taula 1.1, no es fa necessari la instal·lació d'un sistema d'alarma, ja que la ocupació és inferior a 500 persones.

Sistema de detecció d'incendis

D'acord amb la taula 1.1, es fa necessari la instal·lació d'un sistema de detecció d'incendis, ja que la superfície construïda és inferior de 1.000 m².

Es realitzarà la instal·lació d'un sistema de detecció d'incendis, compost per detectors òptics sistema analògic instal·lats al sostre de cada planta, distribuïts segons la UNE 23007-14, de manera que cobriran la superfície de totes les sales, excepte els banys, estaran connectats en sèrie i tancant el llaç, mitjançant cable lliure d'halògens, AS, de 2x1,5 mm² de coure, i instal·lat dins de tub de PVC, el cablejat estarà connectat a una central d'incendis de 8 zones, ubicada a la recepció de l'edifici, de manera que gestionarà i activarà les sirenes instal·lades a l'exterior de l'edifici i interior de cada planta.

Als lavabos adaptats s'instal·laran sirenes visual i acústiques.

La central també gestionarà els pulsadors d'alarma instal·lats a les sortides de cada planta.

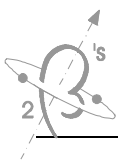
Hidrant exterior

D'acord amb la taula 1.1, es fa necessari la instal·lació d'almenys un hidrant fins a 10.000 m² de superfície construïda i un més per cada 10.000 m² addicionals o fracció.

Pel còmput de la dotació que s'estableix es poden considerar els hidrants que es troben a la via pública a menys de 100 metres de la façana accessible de l'edifici.

Instal·lació automàtica d'extinció

D'acord amb la taula 1.1, al conjunt de l'edifici no es fa necessari la instal·lació d'un sistema automàtic d'extinció, ja que l'altura d'evacuació de l'edifici no és superior a 80 m.



Columna seca

D'acord amb la taula 1.1, no es fa necessari la instal·lació de columna seca, ja que l'altura d'evacuació de l'edifici és inferior a 24 m.

Enllumenat d'emergència

D'acord amb l'apartat 2 del CTE DB SUA es disposarà d'un enllumenat d'emergència en tots els recorreguts d'evacuació fins a l'espai exterior segur que, en cas d'aturada de l'enllumenat normal, subministrarà la il·luminació necessària per facilitar la visibilitat als usuaris de manera que puguin abandonar l'edifici, evitar les situacions de pànic i permetre la visió de la senyalització de la sortida i la situació dels mitjans d'extinció.

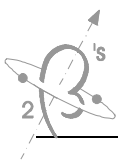
L'enllumenat d'emergència constarà de grups autònoms d'energia automàtics, distribuïts en punts estratègics del local i portes de sortida per a permetre una evacuació ràpida i fàcil. Les bateries tindran una autonomia superior a una hora, i entraran en servei automàticament si hi ha una falta de tensió d'alimentació o estigui per sota del 70% del valor nominal.

Les lluminàries compliran, com a mínim, les característiques següents:

- Es situaran com a mínim a 2 m. per sobre del nivell del terra.
- Es situaran a les portes de sortida i en posicions en les quals sigui necessari destacar un perill o un equip de seguretat. Com a mínim en tindrem als següents punts:
 - a les portes existents als recorreguts d'evacuació.
 - a les escales, de manera que cada tram d'escales rebrà il·luminació directa.
 - a qualsevol canvi de nivell.
 - als canvis de direcció i a les interseccions de passadissos.

Les característiques de la instal·lació d'enllumenat d'emergència seran:

- En cas de fallada del subministrament o d'un descens de la tensió d'alimentació, l'enllumenat d'emergència donarà servei, com a mínim, durant una hora.
- L'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació arribarà al 50% de la il·luminació al cap de 5 segons i al 100% al cap de 60 segons.
- La instal·lació complirà les condicions de servei que s'indiquen a continuació durant una hora, com a mínim, a partir de l'avaría:
 - Als recorreguts d'evacuació amb una amplada no superior als 2 m., la il·luminació horitzontal a terra serà, com a mínim, 1 lux al llarg de l'eix central i 0,5 lux a la banda central que compren la meitat de l'amplada del recorregut. Les vies



d'evacuació amb una amplada superior a 2 m. es tractaran com a bandes de 2 m. d'amplada com a màxim.

- Als punts on estiguin ubicats els equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'ús manual i els quadres de distribució de l'enllumenat, la il·luminació horitzontal serà de 5 lux, com a mínim.
- Al llarg de la línia central d'un recorregut d'evacuació, la relació entre la il·luminació màxima i la mínima no serà major de 40:1.
- Els nivells d'il·luminació establerts s'obtenen considerant nul el factor de reflexió sobre parets i sostres i contemplant un factor de manteniment que englobi la reducció del rendiment lluminós degut a la brutícia de les lluminàries i a l'envelliment de les làmpades.
- Amb la finalitat d'identificar els colors de seguretat de les senyals, el valor mínim de l'índex de rendiment cromàtic Ra de les làmpades serà 40.

6.6.3.- Senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis

Els mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual estaran senyalitzats amb les senyals definides a la norma UNE 23033-1 de dimensions:

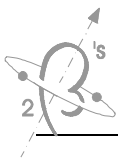
Dimensions	Distància d'observació
210 x 210 mm.	no superior a 10 m.
420 x 420 mm.	entre 10 m. i 20 m.
594 x 594 mm.	entre 20 m. i 30 m.

Les senyals seran visibles fins i tot en cas de fallada del subministrament de l'enllumenat normal.

6.7.- Instal·lació de Infraestructura de telecomunicacions.

S'ha previst la preinstal·lació d'una infraestructura de telecomunicacions per donar servei de telefonia, dades i CTTV. També es realitzarà la instal·lació d'un sistema de connexió a internet sense fils WIFI, que donarà cobertura a tots els espais.

La xarxa es realitzarà amb cable UTP, lliure d'halògens, AS, cat. 6, instal·lat en part per dins de tubs corrugats i la resta per la safata de dades que s'instal·larà al sostre dels passadissos, connectat punt a punt cada lloc de treball fins el rack informàtic de cada planta.



S'ha previst una arqueta de registre de ICT instal·lada al terra de la façana est, accés per planta segona, i des d'aquesta arqueta fins a la cantonada de l'edifici s'instal·laran 2 tubs corrugats de PVC de diàmetre 90 mm.

A la sala tècnica de la planta segona s'instal·larà el rack general que alimentarà la resta de racks de cada planta.

No s'han valorat cap equip informàtic, ni de telefonia ni CTTV, només es realitzarà la infraestructura de la xarxa.

6.8.- Instal·lació de megafonia.

No es objecte d'aquest projecte.

6.9.- Instal·lació de seguretat.

6.9.1.- Circuit tancat de televisió CCTV

La instal·lació queda descrita en el apartat 6.3.- instal·lació d'infraestructura de telecomunicacions.

No s'han previst els seus equips, (càmeres, gravadors, etc...)

6.9.2.- Intrusió

No es objecte d'aquest projecte

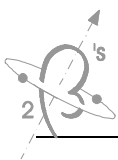
6.10.- Justificació del CTE Document Bàsic HE "Estalvi d'energia"

6.10.1.- Justificació Secció HE 1 – Limitació de la demanda energètica.

Veure fitxes específiques

6.10.2.- Justificació Secció HE 2 – Eficiència energètica de las instal·lacions tèrmiques.

L'exigència bàsica HE2, es desenvolupa a en el vigent reglament de instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE). En aquest projecte queda justificada en els diferents punts de les Instal·lacions de tèrmiques de l'edifici.



6.10.3.- Justificació Secció HE 3 – Eficiència energètica de las instal·lacions de il·luminació.

L'enllumenat d'aquesta instal·lació està dins dels paràmetres límit establerts en la taula 2.1 del document HE-3 de VEEI (Valor d'Eficiència Energètica de la Instal·lació i factor de manteniment).

Sales d'actes	→	VEEI límit	8 W/m ²
Sales d'ús multiple	→	VEEI límit	8 W/m ²
Aules	→	VEEI límit	3,5 W/m ²
Bar	→	VEEI límit	8 W/m ²
Administratiu	→	VEEI límit	3 W/m ²
Zones comunes	→	VEEI límit	6 W/m ²
Magatzems i arxiu	→	VEEI límit	4 W/m ²

6.10.4.- Justificació Secció HE 4 – Producció d'aigua calenta sanitària per energia solar tèrmica.

Aquest punt no li es d'aplicació al tenir un consum d'ACS inferior a 50 l/dia.

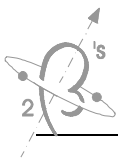
6.10.5.- Justificació Secció HE 5 – Producció de electricitat amb energia solar fotovoltaica.

No li es d'aplicació aquesta secció al no està inclosa en l'apartat 1.1 àmbit d'aplicació.

6.11.- Justificació del CTE Document Bàsic de HS Salubritat

6.11.1.- Justificació Secció HS 4 – Subministrament d'aigua"

El subministrament general de la instal·lació d'aigua així com els punts particulars de consum compleixen amb lo establert en el HS-4 en totes les seves exigències. La instal·lació ha estat dimensionada mitjançant suport informàtic el qual parteix de les premisses que exigeix aquest document del Codi Tècnic de l'Edificació, en l'annex de càlculs d'aquest projecte hi ha la seva justificació.



6.12.- Protecció caiguda de llamps

Caldrà la protecció per caiguda de llamps, i aquesta es podrà realitzarà mitjançant un parallamps existent ubicat en la proximitat de l'edifici si aquest garanteix el radi de cobertura de tot l'edifici objecte d'aquest projecte. Es preveu un parallamps existent en l'edifici de la policia local. Aquest punt potser objecte de proposta de millora en el tràmit d'adjudicació de l'obra, sense alterar el pressupost inicial.

7.- GARANTIES

Totes les instal·lacions i els materials ofertats tindran una garantia mínima d'un any.

8.- MANTENIMENT

Les instal·lacions que correspongui, es realitzaran els contractes de manteniment oportuns.

9.- CONCLUSIÓ

El tècnic que sotaescriu considera que amb la descripció precedent queden especificats els criteris i condicions seguides per desenvolupar el present projecte, tanmateix es queda a disposició per quants aclariments i consideracions es creguin convenients.

Arenys de Munt, Octubre de 2018

L'Enginyer autor del Projecte

Càlcul de línies

CÀLCUL DE LÍNIES

QUADRE GENERAL DE PROTECCIONS

	TRAM	Potencia total	Coef. simult. (%)	Factor harmonic	Potencia de càlcul (kW.)	Cos fi	Int. de càlcul (A)	Tensió de servei (V)	Conductors						lcc. (kA)	caiguda de tensió (%)	caiguda de tensió total (%)	Aïllament instal. (kohms)	Conduc. neutre (mm2)	Conduc. protec. (mm2)
									Secció mm2	Tipus	Aïllament	Resistència de fase (Ωmm2/m)	Imàx. admis. (A)	long. (m)						
L1	DERIVACIÓ INDIVIDUAL	175,94	0,55	1,00	96,77	1,00	139,67	400	50,00	Cu	RZ1-K	0,005760	159	8	31,94	0,20	0,20	>500	50,0	50,0
L2	Compensació Reactiva	70,00	1,00	1,00	70,00	1,00	101,04	400	35,00	Cu	RZ1-K	0,007200	131	7	25,56	0,18	0,38	>500	35,0	35,0
L3	Rack principal	3,13	1,00	1,00	3,13	1,00	13,60	230	2,50	Cu	07Z1-K	0,086400	21	6	2,13	0,59	0,79	>500	2,5	2,5
L4	Alarma incendis	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,87	230	2,50	Cu	07Z1-K	0,086400	212	6	2,13	0,04	0,24	>500	2,5	2,5
L5	Alarma intrusió	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,87	230	2,50	Cu	07Z1-K	0,086400	21	6	2,13	0,04	0,24	>500	2,5	2,5
L6	Alimentació Subquadre P.2a.	23,97	1,00	1,00	23,97	1,00	34,60	400	10,00	Cu	RZ1-K	0,102960	52	27	1,79	0,84	1,04	>500	10,0	10,0
L7	Alimentació Subquadre P.1a.	12,60	1,00	1,00	12,60	1,00	18,19	400	10,00	Cu	RZ1-K	0,113760	52	30	1,62	0,49	0,69	>500	10,0	10,0
L8	Alimentació Subquadre P.B.	12,37	1,00	1,00	12,37	1,00	17,86	400	10,00	Cu	RZ1-K	0,128160	52	34	1,44	0,55	0,75	>500	10,0	10,0
L9	Alimentació ascensor	6,00	1,00	1,00	6,00	0,85	10,19	400	6,00	Cu	RZ1-K	0,120000	37	20	1,53	0,26	0,46	>500	6,0	6,0
L10	Alimentació Subquadre Bar	20,09	1,00	1,00	20,09	1,00	28,99	400	10,00	Cu	RZ1-K	0,142560	52	38	1,29	0,99	1,20	>500	10,0	10,0
L11	Alimentació Clima Bar	6,02	1,00	1,00	6,02	0,85	10,21	400	4,00	Cu	RZ1-K	0,297000	18	33	0,62	0,65	0,85	>500	4,0	4,0
L12	Alimentació UTA	17,60	1,00	1,00	17,60	0,85	29,89	400	10,00	Cu	RZ1-K	0,144000	18	40	1,28	0,92	1,12	>500	10,0	10,0
L13	Endoll mecanitzat a quadre	3,13	0,25	1,00	0,78	0,85	4,00	230	2,50	Cu	07Z1-K	0,014400	18	1	12,78	0,02	0,23	>500	2,5	2,5
L14	Alimentació Clima UTA	24,00	1,00	1,00	24,00	0,85	40,75	400	16,00	Cu	RZ1-K	0,084510	70	35	2,18	0,68	0,89	>500	16,0	16,0
L15	Alimentació PAW UTA	2,60	1,00	1,00	2,60	0,85	13,30	230	2,50	Cu	RZ1-K	0,581760	22	40	0,32	3,28	3,48	>500	2,5	2,5
L16	Alimentació Clima P.B.	9,14	1,00	1,00	9,14	0,85	15,52	400	4,00	Cu	RZ1-K	0,293760	30	32	0,63	0,95	1,15	>500	4,0	4,0
L17	Alimentació Clima P1-2 NORD	14,60	1,00	1,00	14,60	0,85	24,79	400	10,00	Cu	RZ1-K	0,124560	52	33	1,48	0,63	0,83	>500	10,0	10,0
L18	Alimentació Clima P1-2 SUD	20,30	1,00	1,00	20,30	0,85	34,47	400	16,00	Cu	RZ1-K	0,082260	70	34	2,24	0,56	0,76	>500	16,0	16,0

SUBQUADRE PLANTA SEGONA

	TRAM	Potencia total	Coef. simult. (%)	Factor harmonic	Potencia de càlcul (kW.)	Cos fi	Int. de càlcul (A)	Tensió de servei (V)	Conductors						Icc. (kA)	caiguda de tensió (%)	caiguda de tensió total (%)	Aïllament instal. (kohms)	Conduc. neutre (mm2)	Conduc. protec. (mm2)
									Secció mm2	Tipus	Aïllament	Resistència de fase (Qmm2/m)	Imàx. admis. (A)	long. (m)						
L6	Alimentació Subquadre P.2a.	23,97	1,00	1,00	23,97	1,00	34,60	400	10,00	Cu	RZ1-K	0,102960	52	27	1,79	0,84	1,04	>500	10,0	10,0
L6.1	Enllumenat Aula Cuina	0,40	1,00	1,00	0,40	1,00	1,74	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,942960	15	35	0,20	0,74	1,78	>500	1,5	1,5
L6.2	Enllumenat Aula psicom. 1	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,87	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,918960	15	34	0,20	0,36	1,40	>500	1,5	1,5
L6.3	Enllumenat aula polivalent 1	0,30	1,00	1,00	0,30	1,00	1,30	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,822960	15	30	0,22	0,47	1,52	>500	1,5	1,5
L6.4	Enllumenat aula dibuix 1	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,87	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,534960	15	18	0,34	0,19	1,23	>500	1,5	1,5
L6.5	Enllumenat d'emergència	0,08	1,00	1,00	0,08	1,00	0,35	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,942960	15	35	0,20	0,15	1,19	>500	1,5	1,5
L6.6	Enllumenat Aula polivalent escenari	0,10	1,00	1,00	0,10	1,00	0,43	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,942960	15	35	0,20	0,18	1,23	>500	1,5	1,5
L6.7	Enllumenat Aula psicom. 2	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,87	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,846960	15	31	0,22	0,33	1,37	>500	1,5	1,5
L6.8	Enllumenat aula polivalent 2	0,30	1,00	1,00	0,30	1,00	1,30	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,870960	15	32	0,21	0,50	1,55	>500	1,5	1,5
L6.9	Enllumenat aula dibuix 2	0,24	1,00	1,00	0,24	1,00	1,04	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,534960	15	18	0,34	0,23	1,27	>500	1,5	1,5
L6.10	Enllumenat d'emergència	0,08	1,00	1,00	0,08	1,00	0,35	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,942960	15	35	0,20	0,15	1,19	>500	1,5	1,5
L6.11	Enllumenat Aula psicom. 3	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,87	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,774960	15	28	0,24	0,29	1,34	>500	1,5	1,5
L6.12	Enllumenat aula polivalent 3	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	0,87	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,918960	15	34	0,20	0,36	1,40	>500	1,5	1,5
L6.13	Enllumenat sala instal·lacions	0,03	1,00	1,00	0,03	1,00	0,11	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,702960	15	25	0,26	0,03	1,08	>500	1,5	1,5
L6.14	Enllumenat vestuari 1	0,02	1,00	1,00	0,02	1,00	0,09	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,534960	15	18	0,34	0,02	1,06	>500	1,5	1,5
L6.15	Enllumenat vestuari 2	0,02	1,00	1,00	0,02	1,00	0,09	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,390960	15	12	0,47	0,01	1,06	>500	1,5	1,5
L6.16	Enllumenat Serveis	0,11	1,00	1,00	0,11	1,00	0,49	230	1,50	Cu	07Z1-K	0,365760	15	15	0,50	0,09	0,29	>500	1,5	1,5

Càlcul Parallamps

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE IMPACTO DEL RAYO (Norma CTE SUA 8)

DATOS DE LA ESTRUCTURA

Ng: Densidad de impactos de rayo sobre terreno	4 Impactos/año, km ²
C1: Situación de la estructura	Rodeada - Estructuras altas (0,5)
C2: Coeficiente de la estructura	Tejado Metálico y estructura Metálico
C3: Contenido de la estructura	Otro (1)
C4: Ocupación de la estructura	Uso público (3)
C5: Consecuencias sobre el entorno	Resto de estructuras (1)

DETERMINACIÓN DE EFICACIA REQUERIDA

Ae: Superficie de captura de la estructura aislada	9303,36	
Ne: Frecuencia esperada de impacto de rayo	0,018607	
Na: Frecuencia aceptable de impacto de rayos	0,003667	
E: Eficacia requerida		
Nivel III		

Al ser la frecuencia esperada de impactos de rayos (Ne) mayor que la frecuencia aceptable (Na), es **NECESARIO** disponer de un sistema de protección contra el rayo.

SISTEMA DE PROTECCIÓN EXTERNA FRENTE AL RAYO

Para ofrecer protección a sus dependencias de HOTEL D'ENTITATS en ARENYS DE MUNT, es necesario proceder a la construcción de una instalación de pararrayos, siguiendo el criterio establecido en el nuevo Código Técnico de Edificación, la cual estará formada por:

INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

SISTEMA DE CAPTACIÓN

- Estará formado por un cabezal del sistema INGESCO-PDC (Pararrayos Normalizado), Modelo 3.1 de 60 metros de radio (Nivel III) de zona de protección acoplado a un mástil de tubo de hierro galvanizado de unos 6 metros de longitud, fijo a la estructura.

IMPORTANTE: EL PARARRAYOS INGESCO-PDC HA SUPERADO CON ÉXITO LOS ENSAYOS Y PRUEBAS DE CERTIFICACIÓN SIGUIENTES:

- ENSAYOS DE CORRIENTE SOPORTADA, EN EL LABORATORIO BET, BLITZSCHUTZ & EMV TECHNOLOGIEZENTRUM (MENDEN, RFA, 1998) Y EN EL LABORATORIO ISKRA ZASCITE – SURGE VOLTAGE PROTECTION SYSTEMS, ENGINEERING AND COOPERATION (2001).
- ENSAYO DE EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE CEBADO DE PARARRAYOS PDC (ANEXO C UNE 21.186), EN EL LABORATORIO DE ALTA TENSIÓN LABELEC (2005).
- ENSAYO DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO, EN EL LABORATORI GENERAL D'ASSAIGS I INVESTIGACIONS (LGAI) DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA (1997).
- CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE LA MARCA AENOR, EMITIDO POR LABORATORIO DE ALTA TENSIÓN LABELEC (2002).
- CERTIFICADO DE CORRIENTE SOPORTADA, EMITIDO POR EL LABORATORIO DE ALTA TENSIÓN LABELEC (2002).
- CERTIFICADO DE AISLAMIENTO EN CONDICIONES DE LLUVIA, EMITIDO POR EL LABORATORIO DE ALTA TENSIÓN LABELEC (2001).
- CERTIFICADO DE PRODUCTO Nº ESPMDD004531-B, EMITIDO POR LA ENTIDAD DE CERTIFICACIÓN BUREAU VERITAS INTERNACIONAL (2006).
- ENSAYO DE COMPONENTES DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO (CPCR), SEGÚN UNE-EN 50.164/1 (2007).

RED CONDUCTORA

- Se ha previsto la construcción de un bajante de conexión a tierra mediante la utilización de cable de cobre de 50mm² de sección, fijo a la estructura del edificio mediante abrazaderas con cierre a presión.
- Se recomienda la colocación de un sistema de control de rayos compuesto por un contador CDR-11.

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

- Se ha previsto la construcción de un nuevo sistema de puesta a tierra, de acuerdo con las necesidades de la obra. El sistema dispondrá de arqueta de registro y drenaje, electrodos (verticales u horizontales) y puente de comprobación.

CERTIFICADO DE INSPECCIÓN DE PARARRAYOS

- **Certificación por parte de Quibac, SA** Entidad de Inspección, empresa acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) con el número de acreditación 41/EI069, **de su(s) instalación(es) de protección contra el rayo, estableciendo el estado de conformidad en base a los requerimientos establecidos según la exigencia básica SUA: 8 del Código Técnico de la Edificación "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo". Aprobado por el R.D. 314/2006 de 17 de Marzo (B.O.E. 28/03/2006), modificado por Orden Ministerial en Abril de 2009 y actualizado a marzo de 2010 incluyendo las modificaciones del Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero (BOE de 11 de marzo de 2010).**

Càlculs Aigua

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

Tuberías y válvulas.

$$h_f = [(10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q_s^2$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10}(\varepsilon / (3,7 \times D) + 5,74 / Re^{0,9})]^2$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).

D = Diámetro de tubería (mm).

Q_s = Caudal simultáneo o de paso (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

v = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

Contadores.

$$h_{fc} = 10 \times [(Q_s / 2 \times Q_n)^2]$$

Siendo:

Q_s = Caudal simultáneo o de paso (l/s).

Q_n = Caudal nominal del contador (l/s).

Caudal Simultáneo "Q_s". Método General.

- Por aparatos o grifos:

$$Q_s = Q_i \times K_{ap}$$

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] \times (1 + K(\%)/100)$$

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] + \alpha \times [0,035 + 0,035 \times \lg_{10}(\lg_{10}n)]$$

- Por suministros o viviendas tipo:

$$Q_s = Q_{iv} \times K_{ap} \times N_v \times K_v$$

$$K_v = (19 + N_v) / (10 \times (N_v + 1))$$

Siendo:

Q_i = Caudal instalado en el tramo (l/s).

Q_{iv} = Caudal instalado en el suministro o vivienda (l/s).

K_{ap} = Coeficiente de simultaneidad.

n = Número de aparatos o grifos.

N_v = Número de viviendas tipo.

K(%) = Coeficiente mayoración.

α = 0 ; Fórmula francesa.

α = 1 ; Edificios de oficinas.

α = 2 ; Viviendas.

- $\alpha = 3$; Hoteles, hospitales.
- $\alpha = 4$; Escuelas, universidades, cuarteles.

Caudal Simultáneo "Q_s". Método UNE 149201.

- Edificios de Viviendas:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (1,7 \times Q_i^{0,21}) - 0,7$ (l/s)

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,682 \times Q_i^{0,45}) - 0,14$ (l/s)

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)

$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = (1,7 \times Q_i^{0,21}) - 0,7$ (l/s)

- Edificios de Oficinas, Estaciones, Aeropuertos, etc:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (0,4 \times Q_i^{0,54}) + 0,48$ (l/s)

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,682 \times Q_i^{0,45}) - 0,14$ (l/s)

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)

$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = (1,7 \times Q_i^{0,21}) - 0,7$ (l/s)

- Edificios de Hoteles, Discotecas, Museos:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (1,08 \times Q_i^{0,5}) - 1,83$ (l/s)

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,698 \times Q_i^{0,5}) - 0,12$ (l/s)

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)

$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = Q_i^{0,366}$ (l/s)

- Edificios de Centros Comerciales:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (4,3 \times Q_i^{0,27}) - 6,65$ (l/s)

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,698 \times Q_i^{0,5}) - 0,12$ (l/s)

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)

$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = Q_i^{0,366}$ (l/s)

- Edificios de Hospitales:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (0,25 \times Q_i^{0,65}) + 1,25$ (l/s)

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,698 \times Q_i^{0,5}) - 0,12$ (l/s)

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)

$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = Q_i^{0,366}$ (l/s)

- Edificios de Escuelas, Polideportivos:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (-22,5 \times Q_i^{-0,5}) + 11,5$ (l/s)

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

$Q_i \leq 1,5$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)

$Q_i > 1,5$ l/s, $Q_s = (4,4 \times Q_i^{0,27}) - 3,41$ (l/s)

Siendo:

Q_i = Caudal instalado en el tramo (l/s).

Q_{ap} = Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato (l/s) .

Datos Generales

Agua fria.

Densidad : 1.000 Kg/m³
Viscosidad cinemática : 0,0000011 (m²/s).

Agua caliente.

Densidad : 1.000 Kg/m³
Viscosidad cinemática : 0,0000066 (m²/s).

Perdidas secundarias : 20%.

Presión dinámica mínima (mca):

Grifos : 10 ; Fluxores : 15

Presión dinámica máxima (mca):

Grifos : 50 ; Fluxores : 50

Velocidad máxima (m/s):

Tuberías metálicas: 2

Tuberías plásticas: 2

Acometida metálica: 2

Acometida plástica: 2

Tubo alimentación metálico: 2

Tubo alimentación plástico: 2

Distribuidor principal metálico: 2

Distribuidor principal plástico: 2

Montantes metálicos: 2

Montantes plásticos: 2

Derivación particular metálica: 2

Derivación particular plástica: 2

Derivación aparato metálica: 2

Derivación aparato plástica: 2

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material/ Rugosidad (mm)	Nat.agua/f	Qi(l/s)	Qs(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
1	1	2		LLP		F	2,4	0,8713	32	36	0,091	
2	2	3		Contador		F	2,4	0,8713		25	2,008	
3	3	4		LLP		F	2,4	0,8713	32	36	0,091	
4	4	5		VRT		F	2,4	0,8713	32	36	0,117	
5	5	6	2,81	Acometida	PE-X3,2/0.01	F/0,0237	2,4	0,8713	40	29	0,244	1,32
6	6	7	0,52	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,026	0,55	0,3811	25	18	0,103	1,5
7	7	8		LLP		F	0,55	0,462	20	21,7	0,206	
8	8	9	3,7	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0295	0,15	0,1504	16	11,6	1,168	1,42
9	9	10	0,73	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0323	0,1	0,102	16	11,6	0,116	0,96
10	10	11	2,33	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,107	0,47
11	10	12	1,62	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,075	0,47
12	9	13	1,63	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,075	0,47
13	8	14	4,62	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0262	0,4	0,3116	20	14,4	1,884	1,91*
14	14	15	0,99	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0273	0,3	0,2567	20	14,4	0,285	1,58
15	15	16	0,96	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0281	0,2	0,1906	16	11,6	0,463	1,8
16	16	17	3,09	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0325	0,1	0,1	16	11,6	0,473	0,95
17	16	18	2,21	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0325	0,1	0,1	16	11,6	0,339	0,95
18	15	19	2,21	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0325	0,1	0,1	16	11,6	0,339	0,95
19	14	20	2,21	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0325	0,1	0,1	16	11,6	0,339	0,95
21	21	22		LLP		F	0,15	0,1504	20	21,7	0,028	
22	22	23	1,14	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0295	0,15	0,1504	16	11,6	0,36	1,42
23	23	24	3,44	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,158	0,47
24	23	25	2,21	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0325	0,1	0,1	16	11,6	0,339	0,95
25	21	26	1,9	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0263	0,5	0,3593	25	18	0,339	1,41
26	26	27		LLP		F	0,1	0,102	20	21,7	0,014	
27	27		0,5	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0323	0,1	0,102	16	11,6	0,079	0,96
28		29	1,61	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,074	0,47
29		30	5,06	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,233	0,47
30	26	31	2,99	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0262	0,4	0,3116	20	14,4	1,219	1,91
31	31	32		LLP		F	0,1	0,102	15	16,1	0,045	
32	32	33	0,54	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0323	0,1	0,102	16	11,6	0,086	0,96
33	33	34	0,53	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0323	0,1	0,102	16	11,6	0,084	0,96
34	34	35	1,92	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,088	0,47
35	34	36	1,6	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,074	0,47
36	31		4,61	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0273	0,3	0,2567	20	14,4	1,327	1,58
37		37	3,14	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0325	0,1	0,1	16	11,6	0,48	0,95
38		39	2,21	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0325	0,1	0,1	16	11,6	0,339	0,95
39		40	5,55	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0338	0,1	0,102	20	14,4	0,313	0,63
40	40	41		LLP		F	0,1	0,102	15	16,1	0,045	
43	42	44	1,64	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,076	0,47

43	42	44	0,27	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0344	0,08	0,0789	16	11,6	0,027	0,75
44	44	45		LLP		F	0,06	0,06	10	12,6	0,048	
45	45	46		CALAI			0,06	0,06			0,5	
46	46	47		LLP		C	0,06	0,06	10	12,6	0,042	
47	47	48	0,69	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	C/0,039	0,03	0,03	16	11,6	0,011	0,28
48	48	44	1,6	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	C/0,039	0,03	0,03	16	11,6	0,027	0,28
49	47	49	2,81	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	C/0,039	0,03	0,03	16	11,6	0,047	0,28
50	44	49	3,44	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,158	0,47
50	6	50	3,5	Deriv.particular	PE-X3,2/0.01	F/0,0243	1,85	0,7595	40	29	0,238	1,15
51	50	21	0,52	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0255	0,65	0,4218	25	18	0,124	1,66
52	50	51	0,31	Deriv.particular	PE-X3,2/0.01	F/0,0256	1,2	0,6003	40	29	0,014	0,91
53	52	53	0,91	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0273	0,3	0,2567	20	14,4	0,262	1,58
54	53	54		LLP		F	0,3	0,2567	15	16,1	0,235	
55	54	55	1,3	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0273	0,3	0,2567	20	14,4	0,374	1,58
56	55	56	0,94	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0281	0,2	0,1906	16	11,6	0,453	1,8
57	56	57	1,32	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0295	0,15	0,1504	16	11,6	0,417	1,42
58	57	58	4,18	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,192	0,47
59	57	59	2,11	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0325	0,1	0,1	16	11,6	0,323	0,95
60	55	60	2,11	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0325	0,1	0,1	16	11,6	0,323	0,95
61	56	61	3,25	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,15	0,47
62	52	51	3,21	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0261	1,2	0,6003	28	26	0,252	1,13
63	62	63	0,54	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0255	0,9	0,5104	32	23,2	0,053	1,21
64	63	64	0,28	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0273	0,3	0,2567	20	14,4	0,081	1,58
65	64	65		LLP		F	0,3	0,2567	15	16,1	0,235	
66	65	66	1,37	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0273	0,3	0,2567	20	14,4	0,394	1,58
68	67	68	5,18	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,238	0,47
69	67	69	3,01	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0325	0,1	0,1	16	11,6	0,461	0,95
70	66	70	3,01	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0325	0,1	0,1	16	11,6	0,461	0,95
70	66	71	0,98	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0281	0,2	0,1906	16	11,6	0,472	1,8
71	71	67	1,28	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0295	0,15	0,1504	16	11,6	0,404	1,42
72	71	72	4,21	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,193	0,47
73	63	73		LLP		F	0,25	0,2255	25	27,3	0,025	
74	73	74	0,28	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,028	0,25	0,2255	20	14,4	0,064	1,38
75	74	75	6,58	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,039	0,05	0,05	16	11,6	0,303	0,47
76	74	76	0,23	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0278	0,2	0,2	16	11,6	0,121	1,89
77	63	77	11,23	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0267	0,35	0,2852	20	14,4	3,906	1,75
78	77	78		LLP		F	0,35	0,2852	15	16,1	0,285	
79	78		0,18	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0267	0,35	0,2852	20	14,4	0,063	1,75
80	79	80	2,41	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0278	0,2	0,2	16	11,6	1,268	1,89
81	79	81	0,98	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,028	0,25	0,2255	20	14,4	0,224	1,38
82	81	82		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
83	82	83		CALAI			0,1	0,1			0,5	
84	83	84		LLP		C	0,1	0,1	15	16,1	0,039	
85	84	80	3,97	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	C/0,0289	0,1	0,1	16	11,6	0,542	0,95
86	81	85	0,2	Deriv.aparato	PE-X3,2/0.01	F/0,0296	0,15	0,15	16	11,6	0,063	1,42
87	62	52	3	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0269	0,9	0,5104	28	26	0,176	0,96
90		89		Contador		F	0,35	0,2852		13	1,687	
91	89	90		LLP		F	0,35	0,2852	15	16,1	0,285	
92	90	79	3,6	Deriv.particular	PE-X3,2/0.01	F/0,0267	0,35	0,2852	20	14,4	1,252	1,75
90	41	42	0,48	Deriv.particular	PE-X3,2/0.01	F/0,0338	0,1	0,102	20	14,4	0,027	0,63

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Caudal fría(l/s)	Caudal caliente(l/s)
1	CRED	0	7,01	47,01	40	0	
2		0	7,01	46,92	39,91	0	
3		0	7,01	44,91	37,9	0	
4		0	7,01	44,82	37,81	0	
5		0	7,01	44,7	37,69	0	
6		2,8	9,81	44,46	34,65	0	
7		2,8	9,81	44,36	34,55	0	
8		2,8	9,81	44,15	34,34	0	
9		2,8	9,81	42,98	33,17	0	
10		2,8	9,81	42,87	33,06	0	
11	Lavamanos	1,2	8,21	42,76	34,55	0,05	
12	Lavamanos	1,2	8,21	42,79	34,58	0,05	
13	Lavamanos	1,2	8,21	42,91	34,7	0,05	
14		2,8	9,81	42,27	32,46	0	
15		2,8	9,81	41,98	32,17	0	
16		2,8	9,81	41,52	31,71	0	
17	Inodoro cisterna	0,6	7,61	41,05	33,44	0,1	
18	Inodoro cisterna	0,6	7,61	41,18	33,57	0,1	
19	Inodoro cisterna	0,6	7,61	41,64	34,03	0,1	
20	Inodoro cisterna	0,6	7,61	41,93	34,32	0,1	
21		2,8	9,81	44,1	34,29	0	
22		2,8	9,81	44,07	34,26	0	
23		2,8	9,81	43,71	33,9	0	

24	Lavamanos	1,2	8,21	43,55	35,34	0,05	
25	Inodoro cisterna	0,6	7,61	43,37	35,76	0,1	
26		2,8	9,81	43,76	33,95	0	
27		2,8	9,81	43,74	33,93	0	
		2,8	9,81	43,66	33,85	0	
29	Lavamanos	1,2	8,21	43,59	35,38	0,05	
30	Lavamanos	1,2	8,21	43,43	35,22	0,05	
31		2,8	9,81	42,54	32,73	0	
32		2,8	9,81	42,49	32,68	0	
33		2,8	9,81	42,41	32,6	0	
34		2,8	9,81	42,32	32,51	0	
35	Lavamanos	1,2	8,21	42,24	34,03	0,05	
36	Lavamanos	1,2	8,21	42,25	34,04	0,05	
		2,8	9,81	41,21	31,4	0	
37	Inodoro cisterna	0,6	7,61	40,73	33,12	0,1	
39	Inodoro cisterna	0,6	7,61	40,87	33,26	0,1	
40		2,8	9,81	40,9	31,09	0	
41		2,8	9,81	40,85	31,04	0	
42		2,8	9,81	40,83	31,02	0	
44	Lavamanos	1,2	8,21	40,17	31,96	0,05	0,03
44		2,8	9,81	40,8	30,99	0	
45		2,8	9,81	40,75	30,94*	0	
46		2,8	9,81	40,25	30,44	0	
47		2,8	9,81	40,21	30,4	0	
48		2,8	9,81	40,2	30,39	0	
49	Lavamanos	1,2	8,21	40,16	31,95	0,05	0,03
50		2,8	9,81	44,22	34,41	0	
51		2,8	9,81	44,21	34,4	0	
52		2,7	6,6	43,95	37,35	0	
53		2,7	6,6	43,69	37,09	0	
54		2,7	6,6	43,46	36,86	0	
55		2,7	6,6	43,08	36,48	0	
56		2,7	6,6	42,63	36,03	0	
57		2,7	6,6	42,21	35,61	0	
58	Lavamanos	1,2	5,1	42,02	36,92	0,05	
59	Inodoro cisterna	0,6	4,5	41,89	37,39	0,1	
60	Inodoro cisterna	0,6	4,5	42,76	38,26	0,1	
61	Lavamanos	1,2	5,1	42,48	37,38	0,05	
62		3,6	3,6	43,78	40,18	0	
63		3,6	3,6	43,73	40,13	0	
64		3,6	3,6	43,65	40,05	0	
65		3,6	3,6	43,41	39,81	0	
66		3,6	3,6	43,02	39,42	0	
67		3,6	3,6	42,14	38,54	0	
68	Lavamanos	1,2	1,2	41,9	40,7	0,05	
69	Inodoro cisterna	0,6	0,6	41,68	41,08	0,1	
70	Inodoro cisterna	0,6	0,6	42,56	41,96	0,1	
71		3,6	3,6	42,54	38,94	0	
72	Lavamanos	1,2	1,2	42,35	41,15	0,05	
73		3,6	3,6	43,7	40,1	0	
74		3,6	3,6	43,64	40,04	0	
75	Lavamanos	1,2	1,2	43,34	42,14	0,05	
76	Ducha	3,6	3,6	43,52	39,92	0,2	
77		3,6	3,6	39,82	36,22	0	
78		3,6	3,6	39,54	35,94	0	
		3,6	3,6	39,47	35,87	0	
79		3,6	3,6	36,25	32,65	0	
80	Fregadero domést.	1,2	1,2	34,9	33,7	0,2	0,1
81		3,6	3,6	36,03	32,43	0	
82		3,6	3,6	35,98	32,38	0	
83		3,6	3,6	35,48	31,88	0	
84		3,6	3,6	35,44	31,84	0	
85	Lavavajillas dom.	3,6	3,6	35,96	32,36	0,15	
89		0	0	37,79	37,79	0	
90		0	0	37,5	37,5	0	

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

CALCULOS COMPLEMENTARIOS.

CALENTADOR ACUMULADOR INDIVIDUAL.

$$P = E / tp$$

$$E = V_a \times (T_p - T_f)$$

$$V_a = V \times (T_u - T_f) / (T_p - T_f)$$

$$P_{br} = (9,81 \times Q_{sr} \times h_{fr}) / 0,65$$

Siendo:

P = Potencia del calentador (kcal/h).

E = Energía necesaria para incrementar la temperatura del volumen de agua del acumulador "V_a" desde la T_f hasta la T_p (kcal).

tp = Tiempo preparación agua caliente (h).

V_a = Volumen acumulador (l).

T_p = Temperatura preparación agua caliente (°C).

T_f = Temperatura agua fría (°C).

T_u = Temperatura utilización agua caliente (°C).

V = Consumo agua a la temperatura utilización (l).

P_{br} = Potencia de la bomba recirculadora (W).

Q_{sr} = Caudal de retorno (l/s).

h_{fr} = Pérdidas circuito recirculación (mca).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	tp(h)	T _p (°C)	T _f (°C)	T _u (°C)	V(l)	V _a (l)	P(kcal/h)
45	45	46	2	60	15	40	20	11,11	250
83	82	83	2	60	15	40	125	69,44	1.562,5

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Q _{sr} (l/s)	h _{fr} (mca)	P _{br} (W)
45	45	46			
83	82	83			

Càlculs BIES

ANEXO DE CALCULOS BIES

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

a) Tuberías y válvulas.

$$H_1 - H_2 = h_{ij} = r_{ij} \times Q_{ij}^n + m_{ij} \times Q_{ij}^2$$

Darcy - Weisbach :

$$r_{ij} = 10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1000) ; n = 2$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k \times \rho / (\pi^2 \times g \times D^4 \times 1000)$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

$$f = 0.25 / [\lg_{10}(\varepsilon / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]^2$$

Hazen - Williams :

$$r_{ij} = 12,171 \times 10^9 \times L / (C^{1,852} \times D^{4,871}) ; n = 1,852$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k / (\pi^2 \times g \times D^4)$$

b) Bombas-Grupos de presión.

$$h_{ij} = -\omega^2 \times (h_0 - rb \times (Q/\omega)^{nb})$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería (m).

D = Diámetro de tubería o válvula (mm).

Q = Caudal (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

v = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).

ω = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).

h₀ = Altura bomba a caudal cero (mca).

rb = Coeficiente en bombas.

nb = Exponente caudal en bombas.

c) BIES.

$$Q(l/min) = K_{BIE} \times \sqrt{P_{ma}(bar)}$$

$$Q(l/min) = K_{boq} \times \sqrt{P_{boq}(bar)}$$

K_{BIE} = Coeficiente de caudal BIE.

K_{boq} = Coeficiente de caudal boquilla.

d) Rociador Automático.

$$Q(l/min) = k \times \sqrt{P(bar)}$$

k = Coeficiente rociador.

Red IPCI 1

Datos Generales Instalación

Cálculo por: Hazen - Williams

Pérdidas secundarias: 20 %

Velocidad máxima: 10 m/s

Presión dinámica mínima:

BIE; Pmínima-boquilla(bar): 2 ; Pmáxima-boquilla(bar): 5

HIDRANTE EXTERIOR; Pmínima(bar): 5

ROCIADOR AUTOMATICO; Pmínima(bar):

LIGERO: 0,7 ; ORDINARIO: 0,57 ; EXTRAORDINARIO: 0,5

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Material	C	Q(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
4	4	5	8,34	PP3,2	120	1,6134	63	45,8	0,339	0,98
5	5	6				1,6134	50	53,1	0,015	0,73
6	4		7,82	PP3,2	120	1,6004	63	45,8	0,313	0,97
10	10	11				1,6004	40	41,9	0,038	1,16
9	7	10	1,34	PP3,2	120	1,6004	50	36,2	0,169	1,55
7	1	4	6,83	PP3,2	120	3,2138	63	45,8	0,994	1,95*
8	10	11	1	PP3,2	120	0	50	36,2	0	0
9	11	12				0	40	41,9	0	0
10	10	9	0,61	PP3,2	120	0	63	45,8	0	0
10	7	12	4,71	PP3,2	120	0	63	45,8	0	0
11	13	12	3,11	PP3,2	120	0	63	45,8	0	0
12	13	14	1	PP3,2	120	0	50	36,2	0	0
13	14	15				0	40	41,9	0	0
14	16	10	4,9	PP3,2	120	0	50	36,2	0	0
17	19	13	4,9	PP3,2	120	0	50	36,2	0	0
20	5	9	1,5	PP3,2	120	0	63	45,8	0	0
19	16	18				0	40	41,9	0	0
18	19	21				0	40	41,9	0	0
19		7	17,6	PP3,2	120	1,6004	63	45,8	0,704	0,97
20		21	3,82	PP3,2	120	0	50	36,2	0	0

Nudo	Cota(m)	Factor K	φ(mm)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Pdinám. (bar)	Pboquilla (bar)	Caudal (l/s)	Caudal (l/min)
1	7,01			64,01	57	5,588		-3,214	-192,829
4	9,51			63,02	53,506	5,246		0	0
5	8,51			62,68	54,168	5,311		0	0
6	8,51	42	BIE 25	62,66	54,153	5,309	2,057	1,613	96,804
	9,51			62,7	53,194	5,215		0	0
7	9,51			62	52,49	5,146		0	0
10	8,51			61,83	53,321	5,228		0	0
11	8,51	42	BIE 25	61,79	53,284*	5,224*	2,024	1,6	96,024
9	7,01			62,68	55,668	5,458		0	0
10	6,4			62,68	56,278	5,517		0	0
11	5,4			62,68	57,278	5,615		0	0
12	5,4	42	BIE 25	62,68	57,278	5,615		0	0
12	9,51			62	52,49	5,146		0	0
13	6,4			62	55,6	5,451		0	0
14	5,4			62	56,6	5,549		0	0
15	5,4	42	BIE 25	62	56,6	5,549		0	0
16	1,5			62,68	61,178	5,998		0	0
18	1,5	42	BIE 25	62,68	61,178	5,998		0	0
19	1,5			62	60,5	5,931		0	0
21	1,5	42	BIE 25	62	60,5	5,931		0	0
21	8,51	42	BIE 25	62,7	54,194	5,313		0	0

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

Caudal BIES (l/min): 192,83

Reserva BIES (l): 11.569,72

P mínima BIES-Boquilla (bar): 2,02 ; Nudo: 11

Estudio Necesidades IPCI

USO ESTABLECIMIENTO: PUBLICA CONCURRENCIA.

DATOS GENERALES.

Superficie construida: 1500 m².
Altura de evacuación descendente: 9 m.
Altura de evacuación ascendente: 9 m.
Ocupación: 523 personas.

EXTINTORES PORTATILES.

- Eficacia 21A-113B.
- Ubicación en cada planta. Cada 15 m de recorrido, desde todo origen de evacuación.
- Ubicación en locales de riesgo especial:
 - Recorrido máximo hasta alguno de ellos: 15 m si el riesgo es medio o bajo y 10 m si es alto.
 - 1 en exterior, próximo a la puerta.

COLUMNA SECA.

No es necesaria.

ALARMA.

Es necesaria.
El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

DETECCION.

Es necesaria.

BOCAS INCENDIO EQUIPADAS.

- BIES 25 mm de uso general.
- BIES 45 mm en locales de riesgo alto con riesgo dominante debido a materias combustibles sólidas.
- Simultaneidad funcionamiento: 2 BIES hidráulicamente más desfavorables.
- Presión punta lanza: 2 bar.
- Autonomía: 60 minutos.

HIDRANTES EXTERIORES.

Son necesarios.
Nº mínimo: 1.

ASCENSOR EMERGENCIA.

No es necesario.

INSTALACION AUTOMATICA EXTINCION.

- Rociadores en cocinas con potencia instalada, en aparatos destinados a preparación de alimentos, superior a 50 KW.
- Riesgo ordinario 3.
- Densidad de diseño: 5 l/min·m².
- Area supuesta funcionamiento (tubería mojada): 216 m².
- Superficie máxima rociador: 12 m².
- Diámetro rociador = 15 mm; k = 80; Pres. min. = 0.57 bar; caudal suministrado = 60.4 l/min.
- Simultaneidad funcionamiento: 18 rociadores hidráulicamente más desfavorables.
- Autonomía: 60 minutos.

Càlculs enllumenat general



EDIFICI POLIVALENT ARENYS DE MAR

LIGHTING DESIGN CONCEPT



CT/C18/10658

EDIFICI POLIVALENT ARENYS DE MAR CT/C18/10658

Contacto: CT/C18/10658
N° de encargo: PL.BAJA
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 26.10.2018
Proyecto elaborado por: Departamento de proyectos

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

Índice

EDIFICI POLIVALENT ARENYS DE MAR CT/C18/10658

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
SALA 1-2	
Resumen	5
Luminarias (ubicación)	6
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	7
SALA 3	
Resumen	8
Luminarias (ubicación)	9
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	10
SALA 4-5	
Resumen	11
Luminarias (ubicación)	12
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	13
CIRCULACION	
Resumen	14
Luminarias (ubicación)	15
Superficie de cálculo (lista de coordenadas)	16
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	17
RECEPCION	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	18
BAR	
Resumen	19
Luminarias (ubicación)	20
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	21
SALA 6	
Resumen	22
Luminarias (ubicación)	23
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	24
SALA 7	
Resumen	25
Luminarias (ubicación)	26
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	27

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

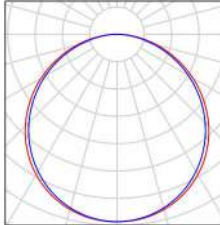
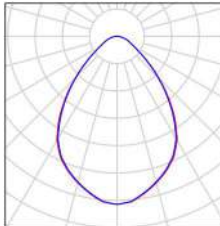
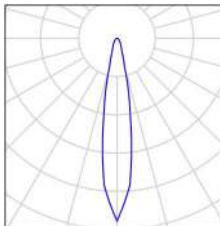
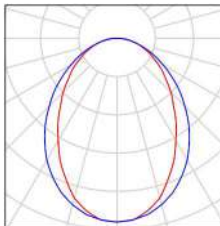
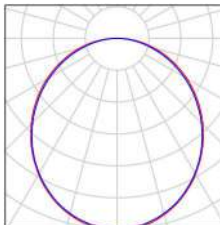
Proyecto elaborado por Departamento de proyectos

Teléfono +34 938 466 909

Fax +34 938 465 709

e-Mail info.spain@luxiona.com

EDIFICI POLIVALENT ARENYS DE MAR CT/C18/10658 / Lista de luminarias

15 Pieza	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 N° de artículo: 11.0040.1301 Flujo luminoso (Luminaria): 3683 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3684 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 46 78 95 100 100 Lámpara: 1 x Panel 11.0040.1301 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
2 Pieza	LUXIONA 11.1546.3248 24W 11.1546.3248 24W 3000K N° de artículo: 11.1546.3248 24W Flujo luminoso (Luminaria): 2240 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2253 lm Potencia de las luminarias: 24.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 69 91 98 100 100 Lámpara: 1 x 11.1546.3248 24W R1 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
25 Pieza	LUXIONA 11.1645.5321. TUBULAR LED 15W 3000K N° de artículo: 11.1645.5321. Flujo luminoso (Luminaria): 965 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1317 lm Potencia de las luminarias: 15.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 84 95 99 100 74 Lámpara: 1 x L2C5-3090-1203 350mA (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
10 Pieza	LUXIONA 11.1671.1403 ESSENCE S LED 33,3- 43W N° de artículo: 11.1671.1403 Flujo luminoso (Luminaria): 3045 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3061 lm Potencia de las luminarias: 43.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 55 83 96 100 100 Lámpara: 1 x Lamp 11.1671.1403 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
12 Pieza	LUXIONA Troll XLLEDXX_XXPLX X-LINE LED 3250LM PLX E 24 830 LINIA-EP L-1500 N° de artículo: XLLEDXX_XXPLX Flujo luminoso (Luminaria): 2033 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3050 lm Potencia de las luminarias: 23.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 78 95 100 67 Lámpara: 5 x Modul·¿½ IED LINEAR 650lm/830 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos

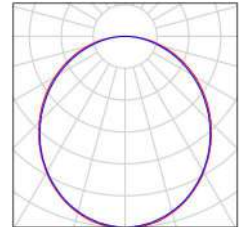
Teléfono +34 938 466 909

Fax +34 938 465 709

e-Mail info.spain@luxiona.com

EDIFICI POLIVALENT ARENYS DE MAR CT/C18/10658 / Lista de luminarias

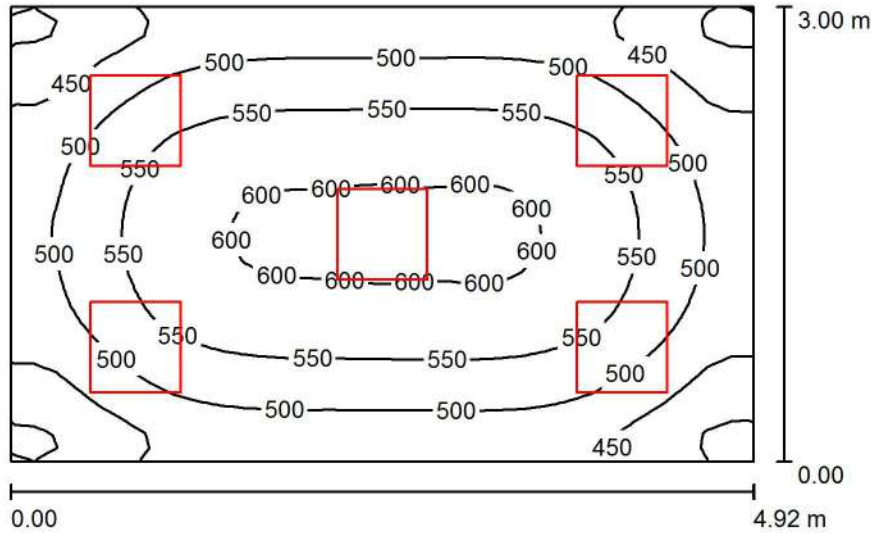
- 10 Pieza LUXIONA Troll XLEDXX_XXPLX X-LINE LED 5500LM PLX E 24 830 L-1500
Nº de artículo: XLEDXX_XXPLX
Flujo luminoso (Luminaria): 3473 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5210 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 78 95 100 67
Lámpara: 5 x Modul·½ LED LINEAR 1100lm/830
(Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 1-2 / Resumen



Altura del local: 3.300 m, Altura de montaje: 3.300 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	519	368	615	0.709
Suelo	20	402	299	468	0.744
Techo	70	166	128	207	0.772
Paredes (4)	50	354	172	774	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

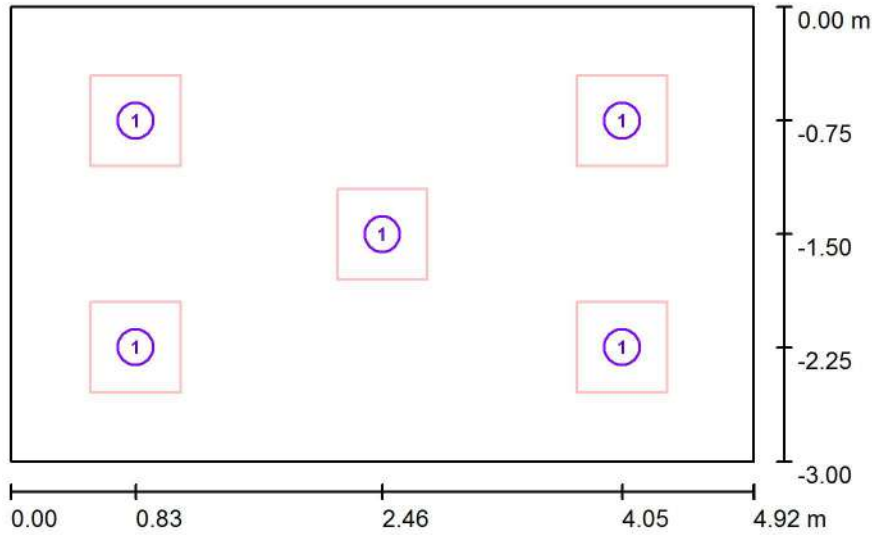
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 (1.000)	3683	3684	40.0
Total:			18415	18420	200.0

Valor de eficiencia energética: $13.56 \text{ W/m}^2 = 2.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.75 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 1-2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 50

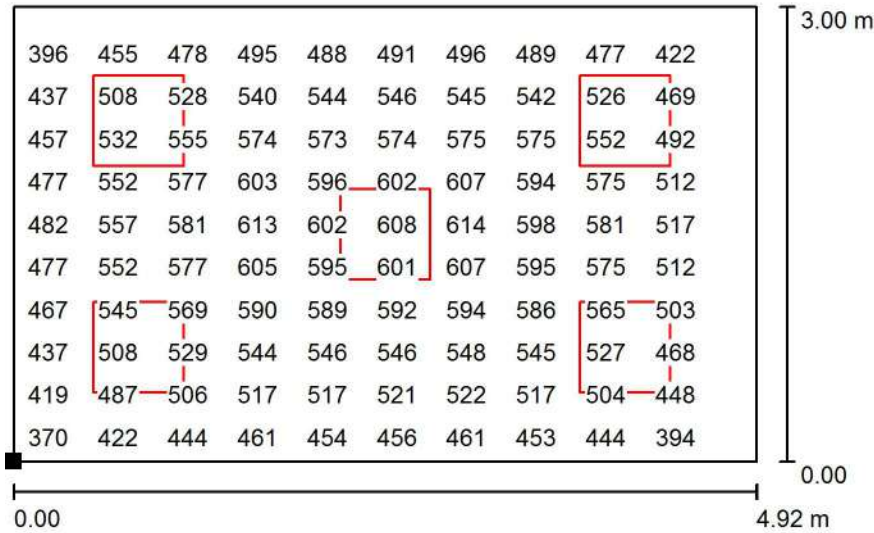
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	5	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 1-2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, -3.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
519

E_{min} [lx]
368

E_{max} [lx]
615

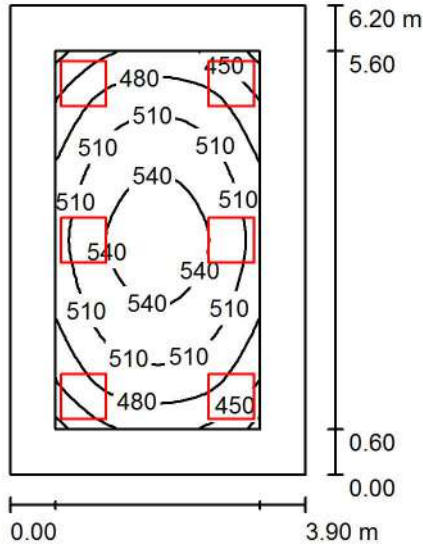
E_{min} / E_m
0.709

E_{min} / E_{max}
0.599

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 3 / Resumen



Altura del local: 3.300 m, Altura de montaje: 3.300 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	502	413	555	0.823
Suelo	20	370	260	449	0.703
Techo	70	126	103	148	0.819
Paredes (4)	50	287	126	490	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 16 Puntos
 Zona marginal: 0.600 m

UGR
 Pared izq 17
 Pared inferior 19
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria
 17 17
 19 19

Lista de piezas - Luminarias

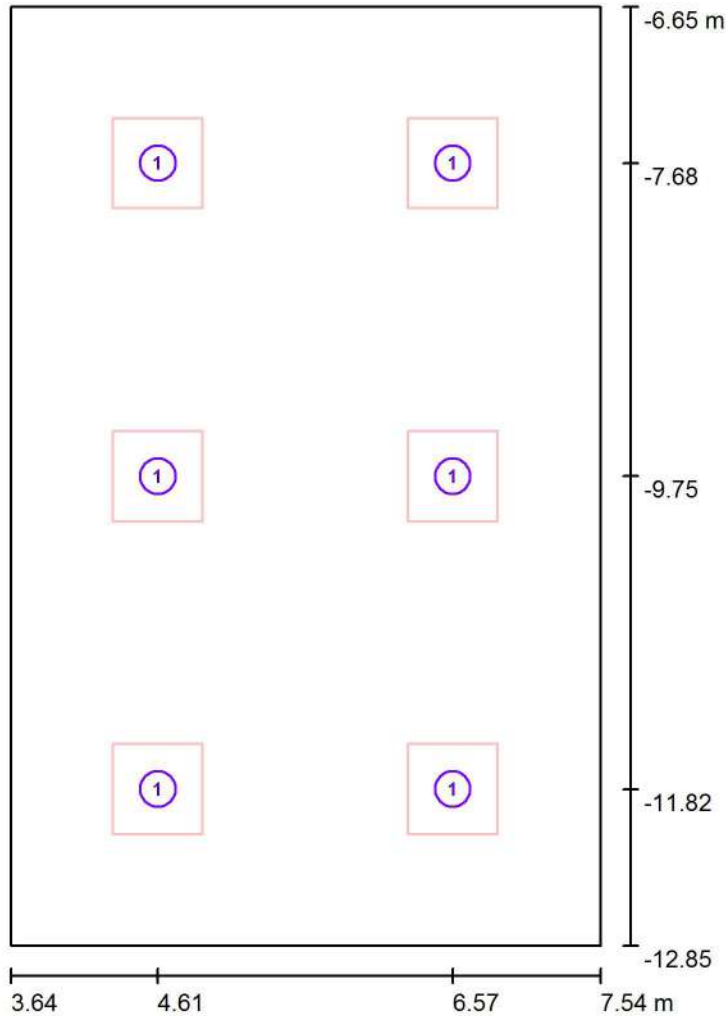
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 (1.000)	3683	3684	40.0
			Total: 22098	Total: 22104	240.0

Valor de eficiencia energética: 9.93 W/m² = 1.98 W/m²/100 lx (Base: 24.18 m²)

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 3 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 50

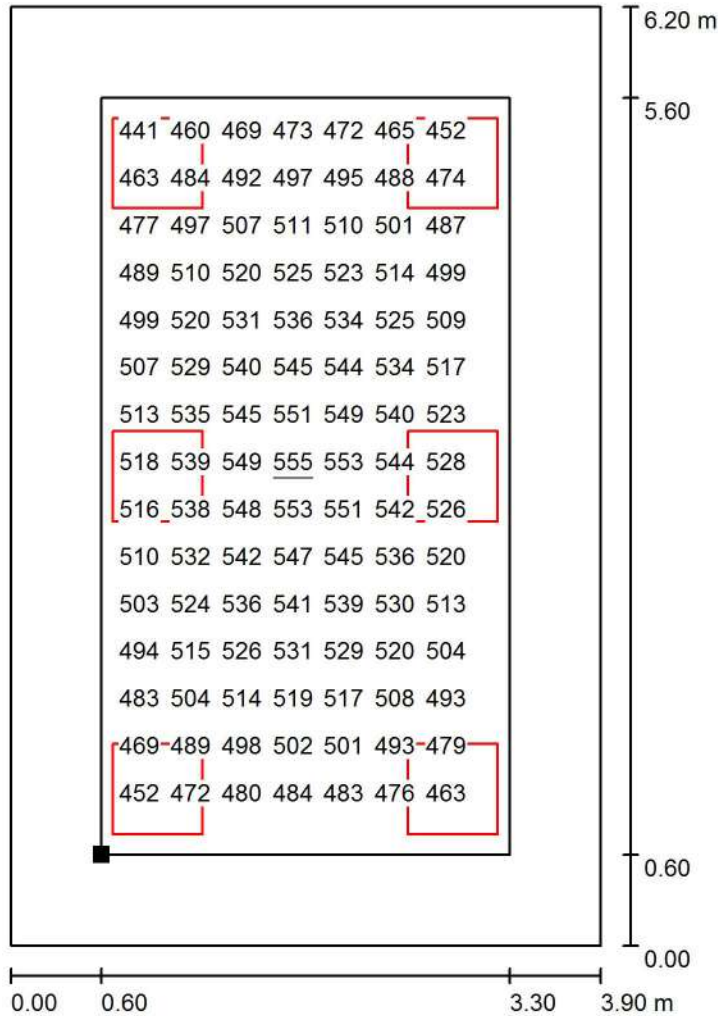
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	6	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

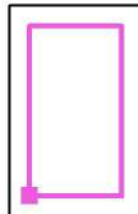
SALA 3 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.600 m Zona
marginal
Punto marcado:
(4.242 m, -12.250 m, 0.850 m)



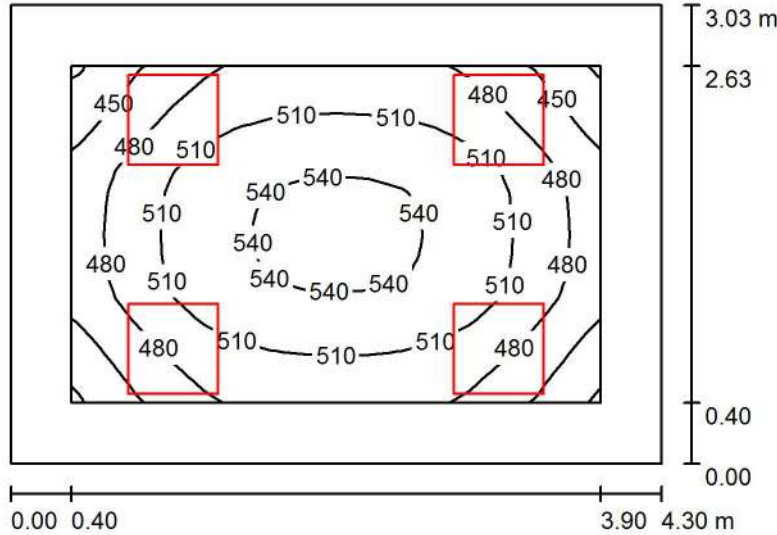
Trama: 32 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
502	413	555	0.823	0.746

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 4-5 / Resumen



Altura del local: 3.300 m, Altura de montaje: 3.300 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	500	419	547	0.837
Suelo	20	352	255	411	0.725
Techo	70	148	106	175	0.717
Paredes (4)	50	312	147	730	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.400 m

Lista de piezas - Luminarias

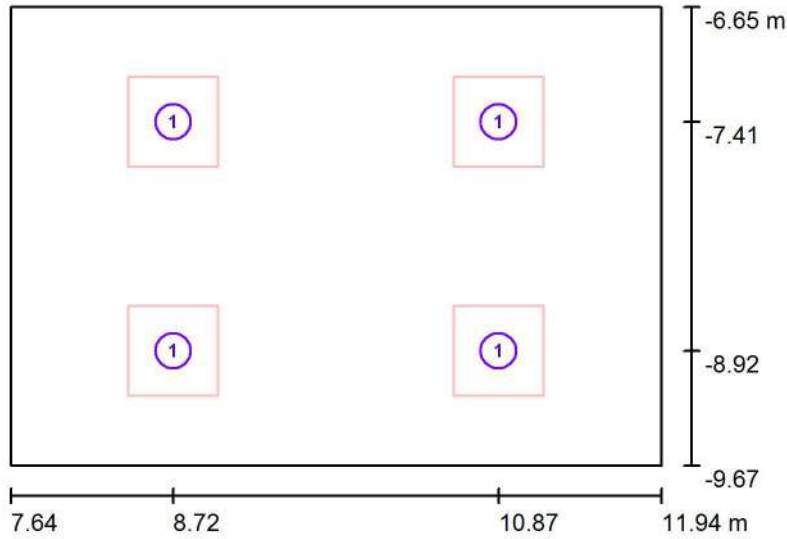
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 (1.000)	3683	3684	40.0
			Total: 14732	Total: 14736	160.0

Valor de eficiencia energética: $12.30 \text{ W/m}^2 = 2.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.01 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 4-5 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 50

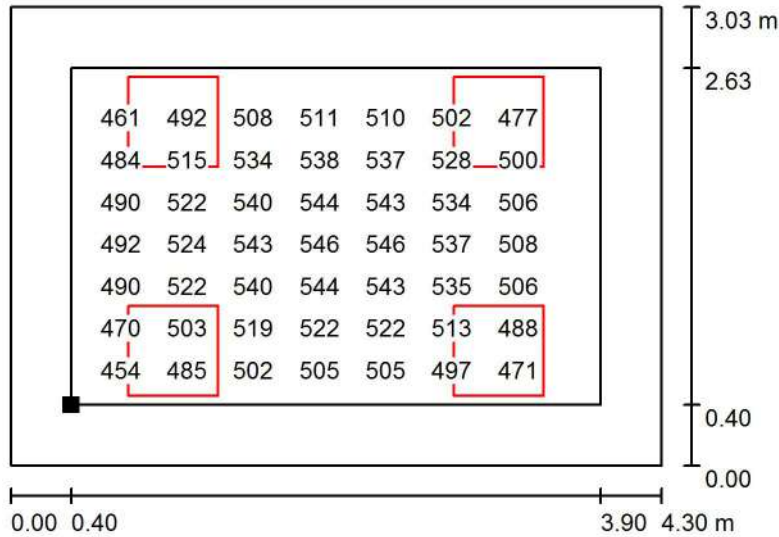
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

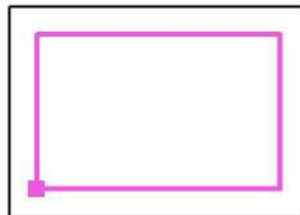
SALA 4-5 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.400 m Zona marginal
Punto marcado:
(8.042 m, -9.275 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

E_m [lx]
500

E_{min} [lx]
419

E_{max} [lx]
547

E_{min} / E_m
0.837

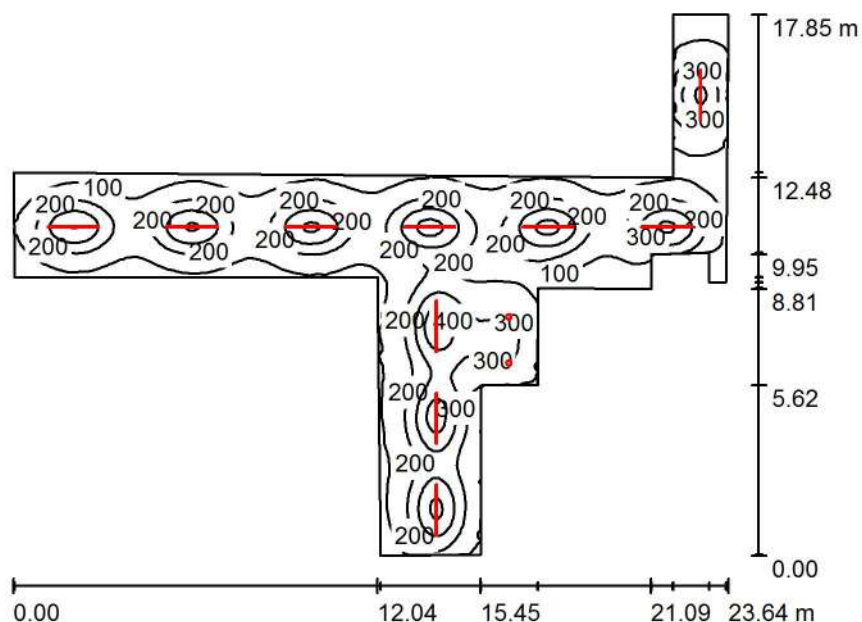
E_{min} / E_{max}
0.766

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

CIRCULACION / Resumen



Altura del local: 3.640 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:250

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	196	12	483	0.064
Suelo	20	170	14	318	0.085
Techo	70	30	15	62	0.500
Paredes (16)	50	62	8.01	309	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

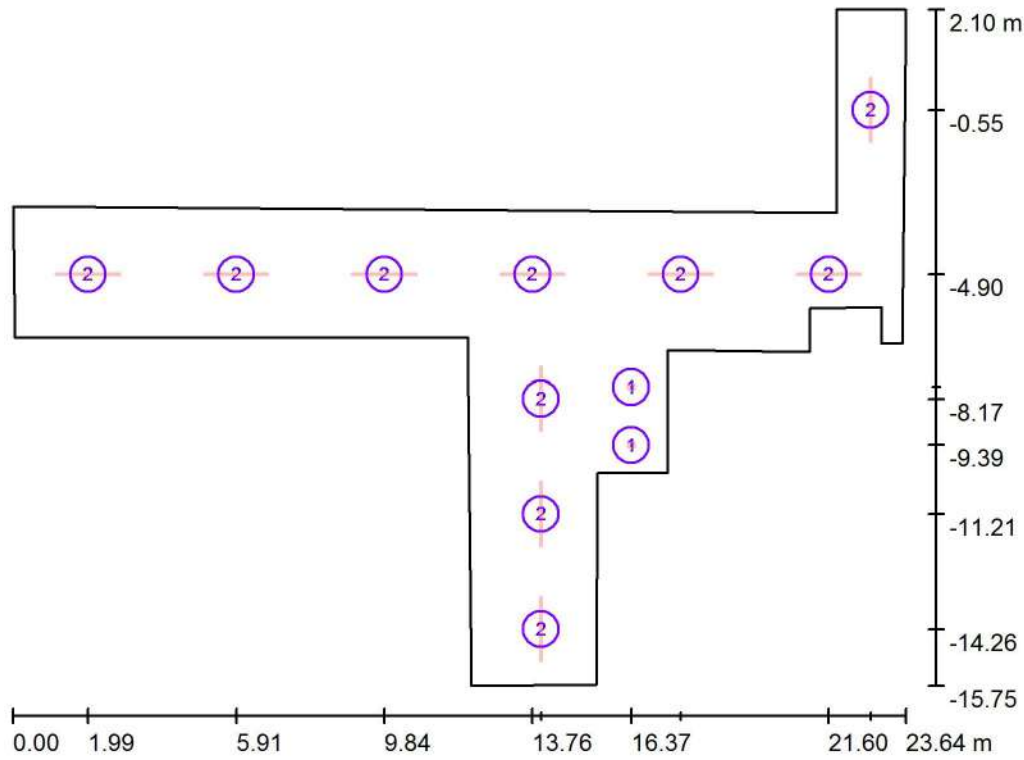
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LUXIONA 11.1546.3248 24W 11.1546.3248 24W 3000K (1.000)	2240	2253	24.0
2	10	LUXIONA 11.1671.1403 ESSENCE S LED 33,3-43W (1.000)	3045	3061	43.0
			Total: 34931	Total: 35116	478.0

Valor de eficiencia energética: 3.78 W/m² = 1.93 W/m²/100 lx (Base: 126.44 m²)

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

CIRCULACION / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 200

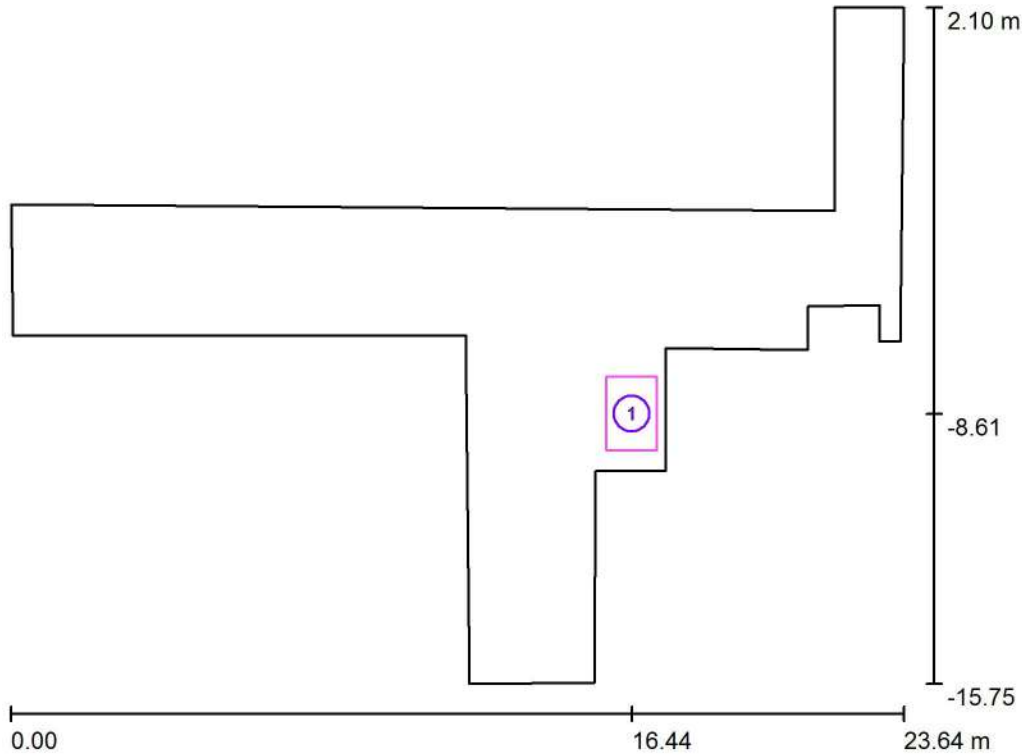
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	2	LUXIONA 11.1546.3248 24W 11.1546.3248 24W 3000K
2	10	LUXIONA 11.1671.1403 ESSENCE S LED 33,3-43W

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

CIRCULACION / Superficie de cálculo (lista de coordenadas)



Escala 1 : 200

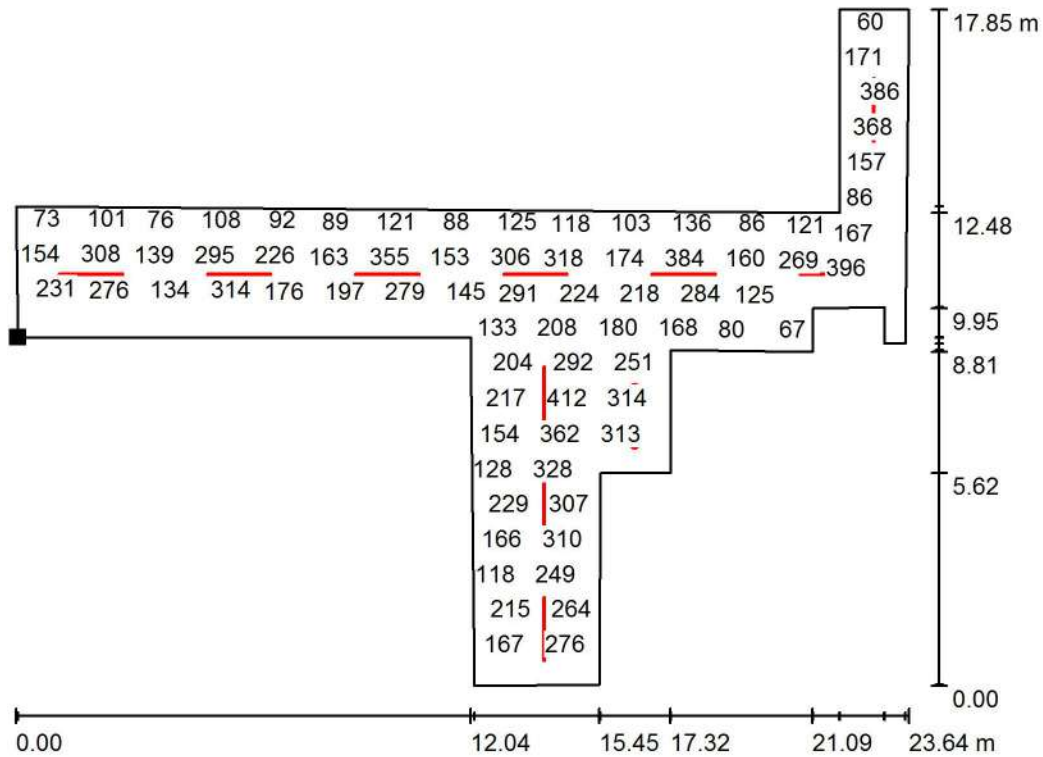
Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	RECEPCION	16.440	-8.614	0.850	1.333	1.932	0.000	0.000	0.000

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

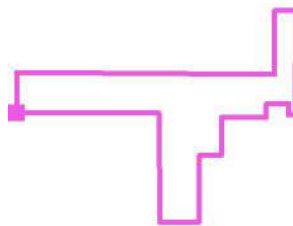
CIRCULACION / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 200

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.062 m, -6.563 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
196

E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
483

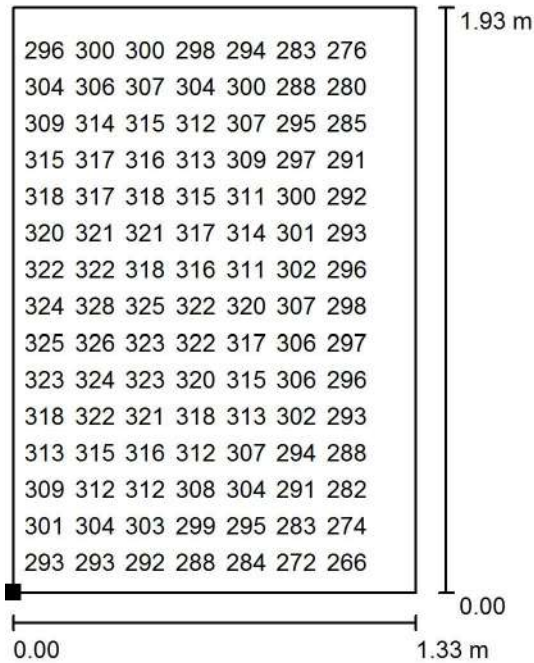
E_{min} / E_m
0.064

E_{min} / E_{max}
0.026

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

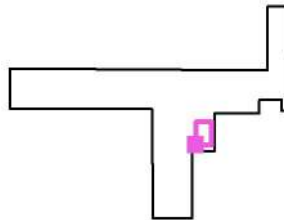
CIRCULACION / RECEPCION / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 25

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(15.774 m, -9.580 m, 0.850 m)



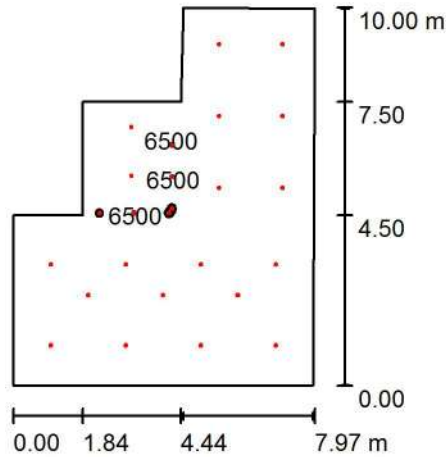
Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
301	247	329	0.821	0.750

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

BAR / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	336	27	32410	0.081
Suelo	20	321	53	4978	0.164
Techo	70	49	31	74	0.626
Paredes (8)	50	57	27	238	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

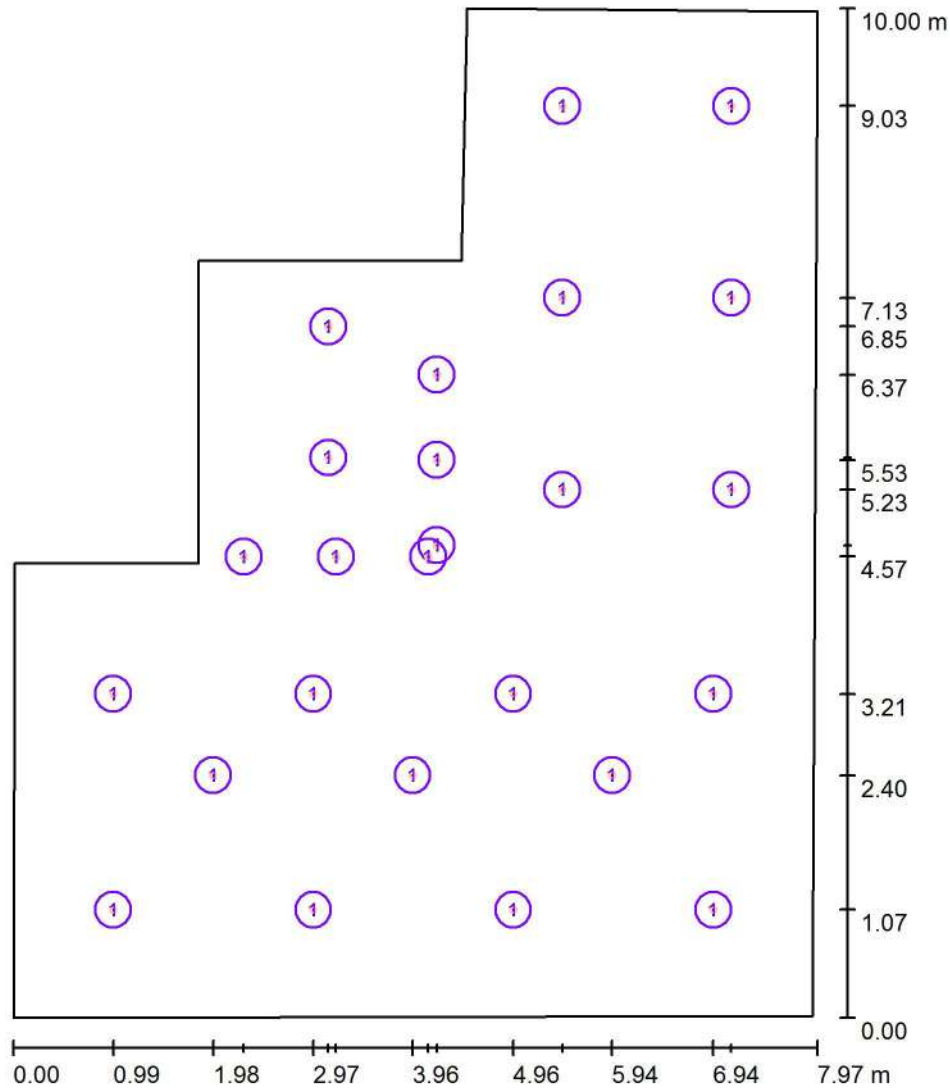
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	25	LUXIONA 11.1645.5321. TUBULAR LED 15W 3000K (1.000)	965	1317	15.0
			Total: 24131	Total: 32925	375.0

Valor de eficiencia energética: 5.99 W/m² = 1.79 W/m²/100 lx (Base: 62.59 m²)

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

BAR / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 75

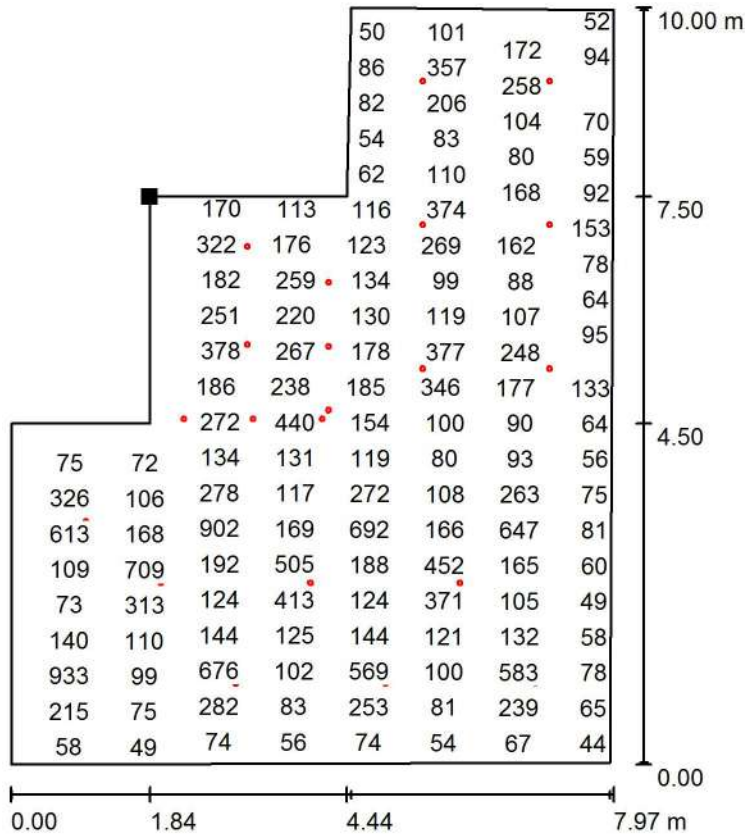
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	25	LUXIONA 11.1645.5321. TUBULAR LED 15W 3000K

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

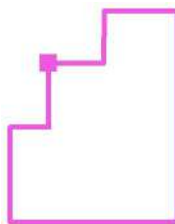
BAR / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 100

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(1.840 m, 7.500 m, 0.850 m)



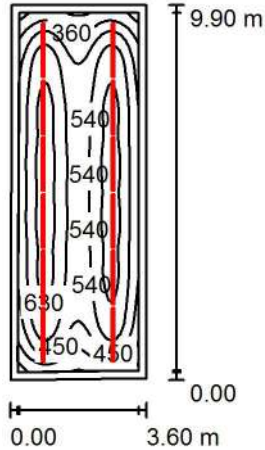
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
336	27	32410	0.081	0.001

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 6 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	527	232	673	0.441
Suelo	20	407	217	504	0.533
Techo	70	90	58	107	0.643
Paredes (4)	50	209	62	365	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	LUXIONA Troll XLLEDXX_XXPLX X-LINE LED 3250LM PLX E 24 830 LINIA-EP L- 1500 (1.000)	2033	3050	23.0
			Total: 24396	Total: 36600	276.0

Valor de eficiencia energética: $7.82 \text{ W/m}^2 = 1.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.30 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

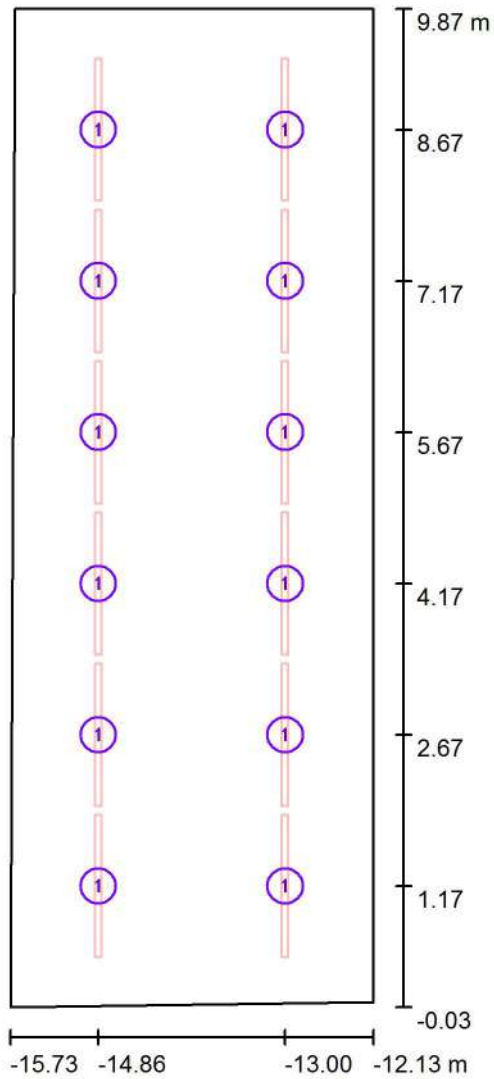
Proyecto elaborado por Departamento de proyectos

Teléfono +34 938 466 909

Fax +34 938 465 709

e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 6 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 75

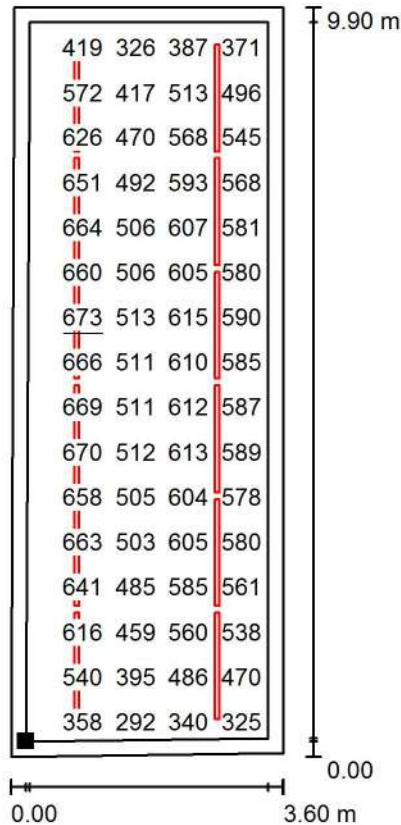
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	12	LUXIONA Troil XLLEDXX_XXPLX X-LINE LED 3250LM PLX E 24 830 LINIA-EP L-1500

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 6 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 100

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona marginal
Punto marcado:
(-15.529 m, 0.173 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
527

E_{min} [lx]
232

E_{max} [lx]
673

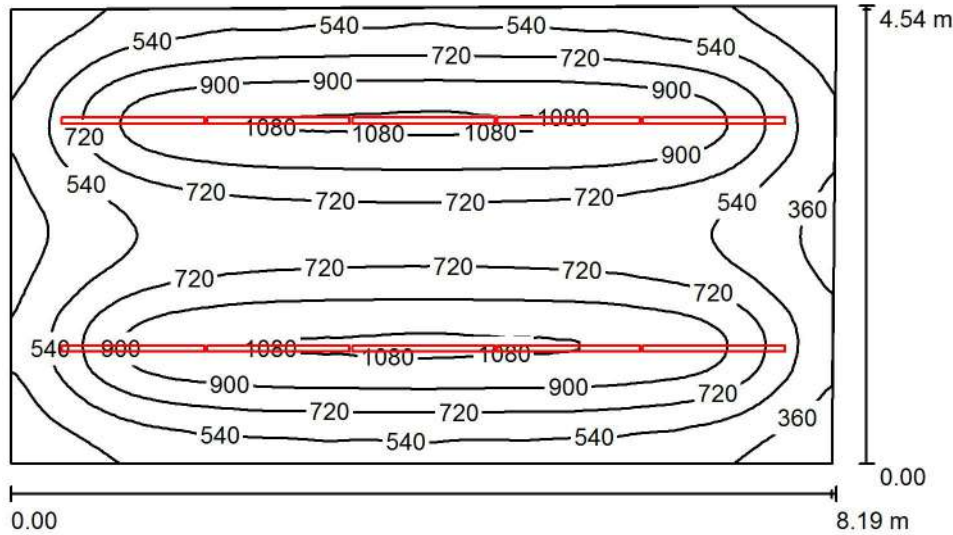
E_{min} / E_m
0.441

E_{min} / E_{max}
0.345

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 7 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	708	233	1104	0.329
Suelo	20	590	294	761	0.498
Techo	70	124	80	147	0.643
Paredes (4)	50	280	69	480	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

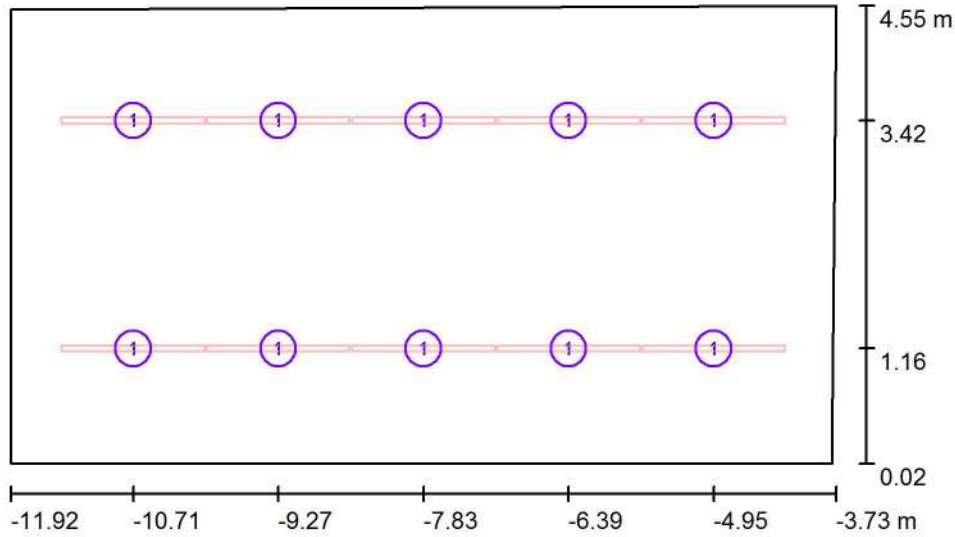
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	LUXIONA Troll XLLEDXX_XXPLX X-LINE LED 5500LM PLX E 24 830 L-1500 (1.000)	3473	5210	38.0
			Total: 34728	Total: 52100	380.0

Valor de eficiencia energética: 10.31 W/m² = 1.46 W/m²/100 lx (Base: 36.86 m²)

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 7 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 75

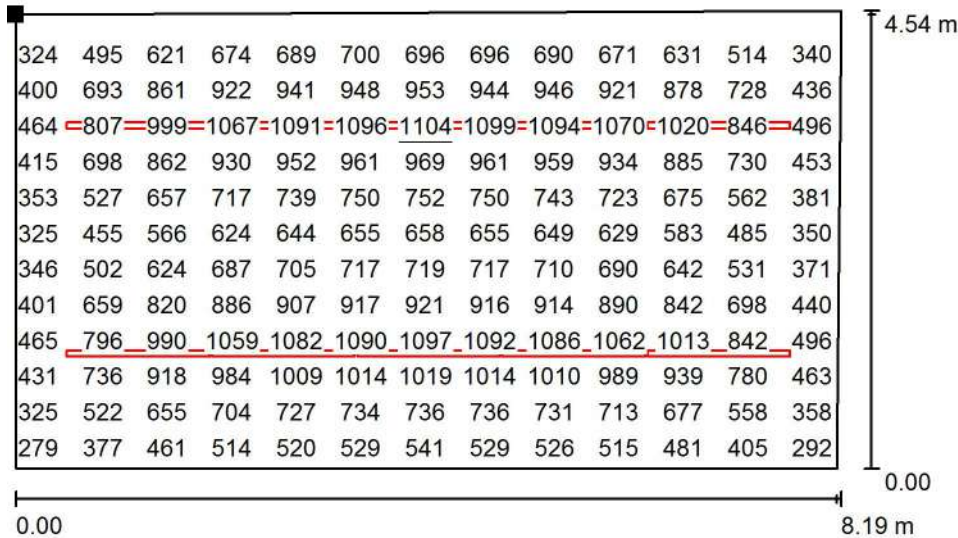
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	10	LUXIONA Troll XLLEDXX_XXPLX X-LINE LED 5500LM PLX E 24 830 L-1500

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA 7 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 75

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-11.921 m, 4.514 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
708	233	1104	0.329	0.211

EDIFICI POLIVALENT ARENYS DE MAR CT/C18/10658

Contacto: CT/C18/10658
N° de encargo: PL.PRIMERA
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 25.10.2018
Proyecto elaborado por: Departamento de proyectos

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

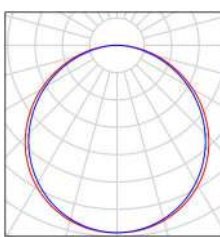
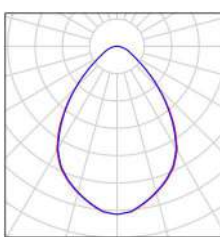
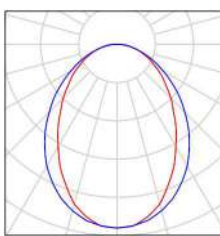
Índice

EDIFICI POLIVALENT ARENYS DE MAR CT/C18/10658

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
AULA 4	
Resumen	4
Luminarias (ubicación)	5
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	6
AULA 6	
Resumen	7
Luminarias (ubicación)	8
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	9
AULA 2-8	
Resumen	10
Luminarias (ubicación)	11
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	12
AULA 9-3	
Resumen	13
Luminarias (ubicación)	14
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	15
CIRCULACION 1	
Resumen	16
Luminarias (ubicación)	17
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	18
SALA DIRECCION	
Resumen	19
Luminarias (ubicación)	20
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	21
SALA PROFESSORS	
Resumen	22
Luminarias (ubicación)	23
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	24

GRUPO LUXIONA S.L.

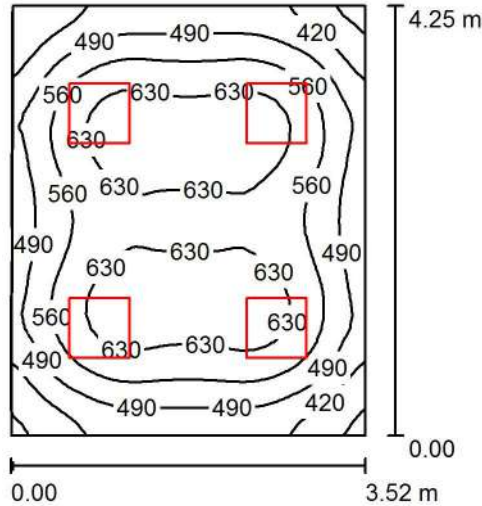
Paseo de la Ribera, 115
08420 CanovellesProyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com**EDIFICI POLIVALENT ARENYS DE MAR CT/C18/10658 / Lista de luminarias**

19 Pieza	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 N° de artículo: 11.0040.1301 Flujo luminoso (Luminaria): 3683 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3684 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 46 78 95 100 100 Lámpara: 1 x Panel 11.0040.1301 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
12 Pieza	LUXIONA 11.1546.3248 24W 11.1546.3248 24W 3000K N° de artículo: 11.1546.3248 24W Flujo luminoso (Luminaria): 2240 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2253 lm Potencia de las luminarias: 24.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 69 91 98 100 100 Lámpara: 1 x 11.1546.3248 24W R1 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
12 Pieza	LUXIONA 11.1671.1403 ESSENCE S LED 33,3-43W N° de artículo: 11.1671.1403 Flujo luminoso (Luminaria): 3045 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3061 lm Potencia de las luminarias: 43.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 55 83 96 100 100 Lámpara: 1 x Lamp 11.1671.1403 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA 4 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	553	336	673	0.608
Suelo	20	424	291	507	0.688
Techo	70	135	100	160	0.737
Paredes (4)	50	316	124	578	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 (1.000)	3683	3684	40.0
			Total: 14732	Total: 14736	160.0

Valor de eficiencia energética: $10.73 \text{ W/m}^2 = 1.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.92 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

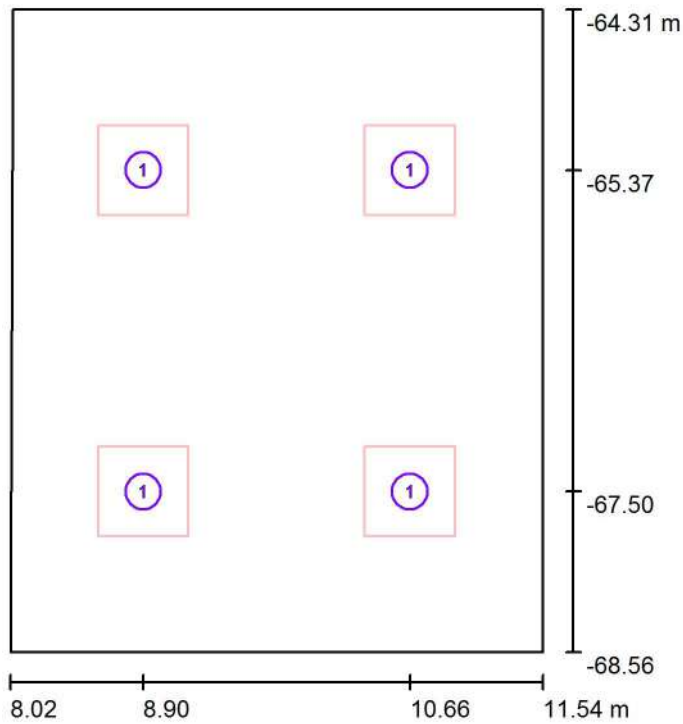
Proyecto elaborado por Departamento de proyectos

Teléfono +34 938 466 909

Fax +34 938 465 709

e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA 4 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 50

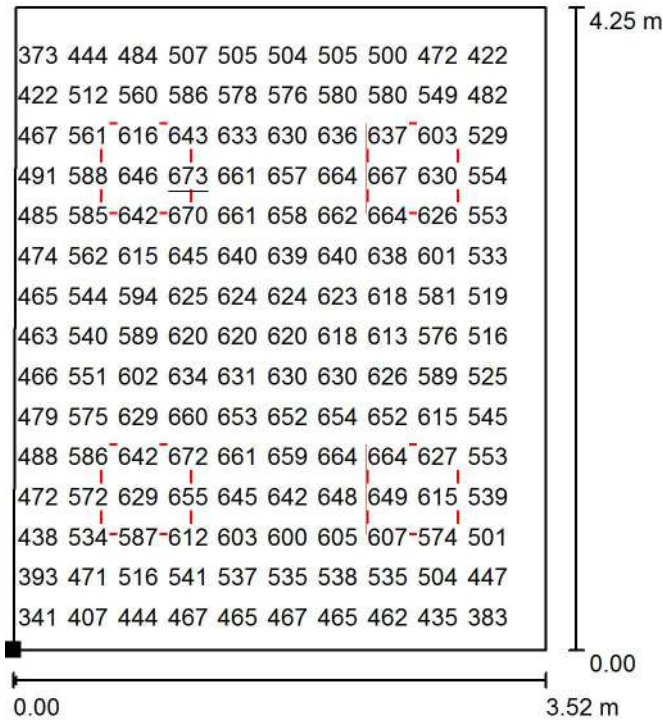
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA 4 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(8.022 m, -68.561 m, 0.850 m)



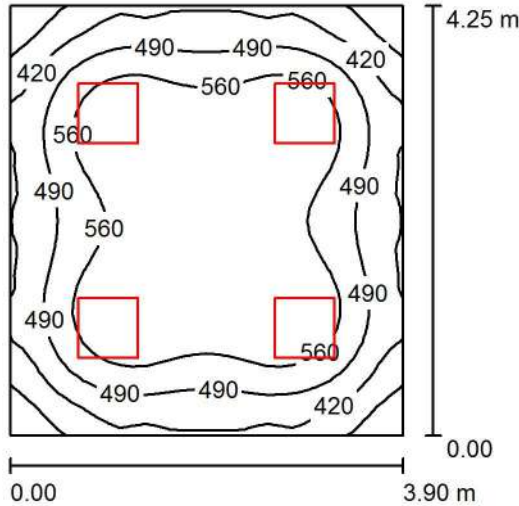
Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
553	336	673	0.608	0.499

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA 6 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	514	309	629	0.602
Suelo	20	398	272	477	0.684
Techo	70	122	91	142	0.747
Paredes (4)	50	287	113	481	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	20	20	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	20	20	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 (1.000)	3683	3684	40.0
Total:			14732	Total: 14736	160.0

Valor de eficiencia energética: $9.65 \text{ W/m}^2 = 1.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.57 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

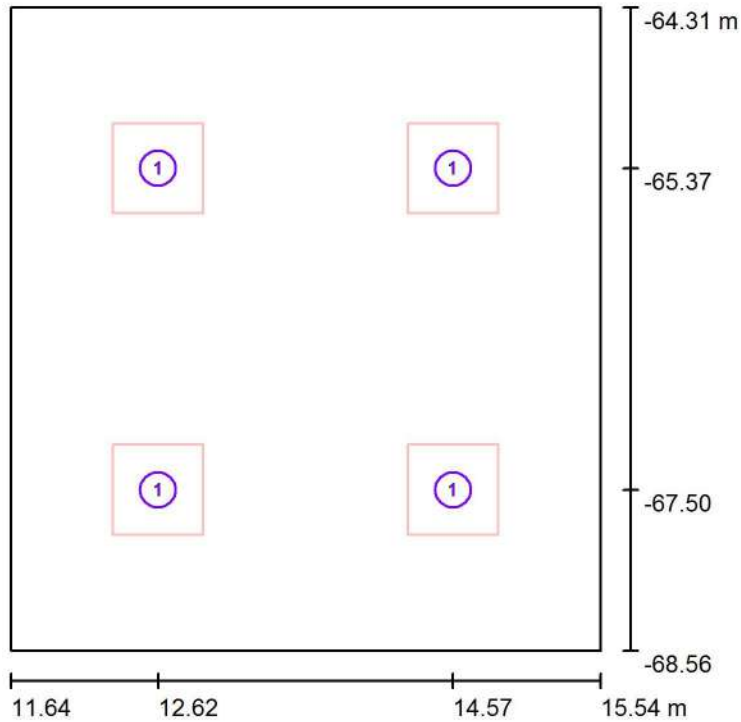
Proyecto elaborado por Departamento de proyectos

Teléfono +34 938 466 909

Fax +34 938 465 709

e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA 6 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 50

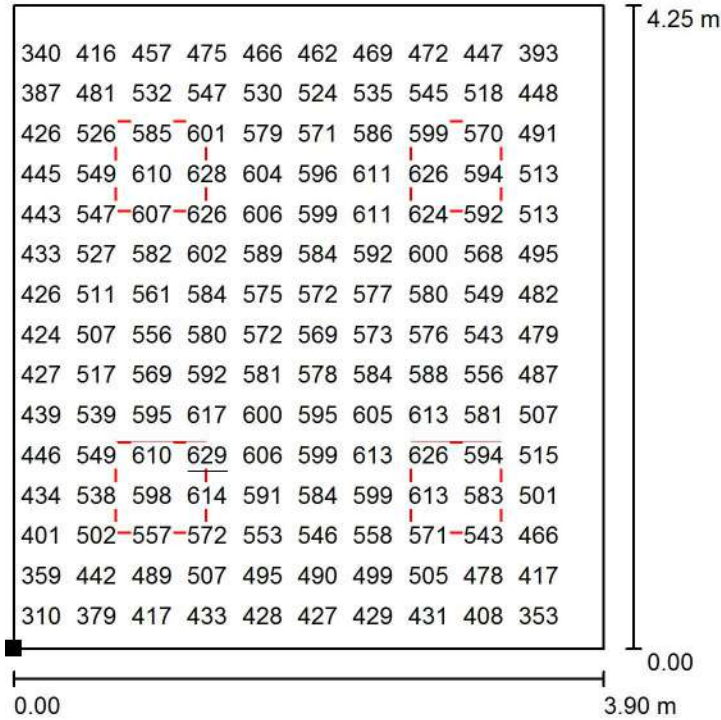
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

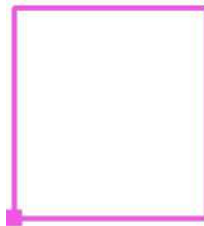
AULA 6 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(11.642 m, -68.561 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
514

E_{min} [lx]
309

E_{max} [lx]
629

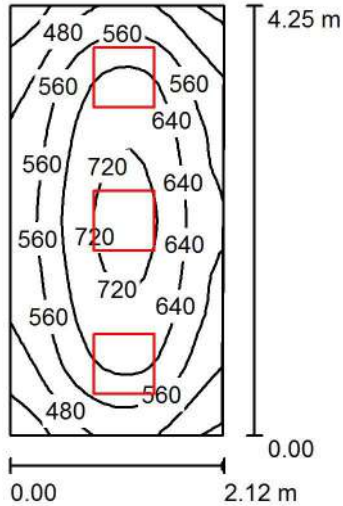
E_{min} / E_m
0.602

E_{min} / E_{max}
0.492

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA 2-8 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	587	361	754	0.614
Suelo	20	414	286	492	0.692
Techo	70	156	114	226	0.731
Paredes (4)	50	342	137	769	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

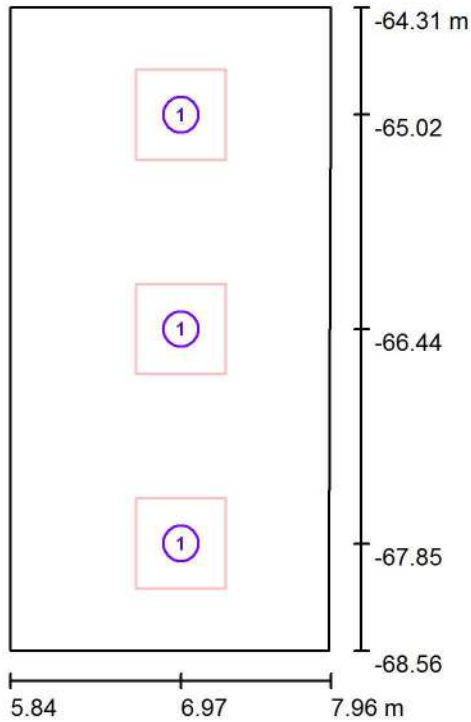
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 (1.000)	3683	3684	40.0
Total:			11049	11052	120.0

Valor de eficiencia energética: $13.38 \text{ W/m}^2 = 2.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.97 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA 2-8 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 50

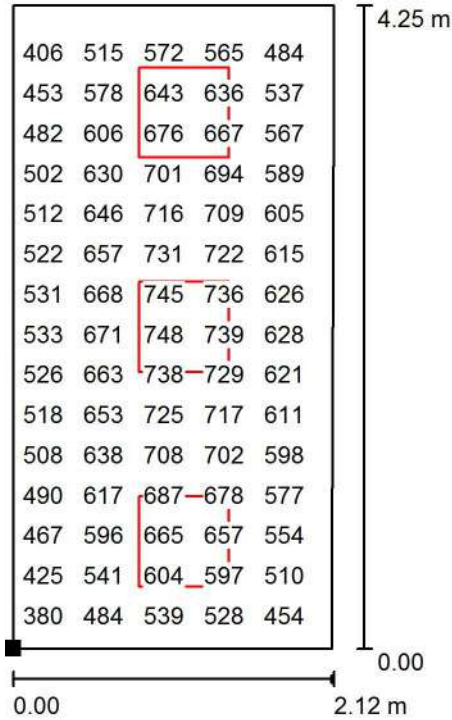
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	3	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA 2-8 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(5.842 m, -68.561 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 32 Puntos

E_m [lx]
587

E_{min} [lx]
361

E_{max} [lx]
754

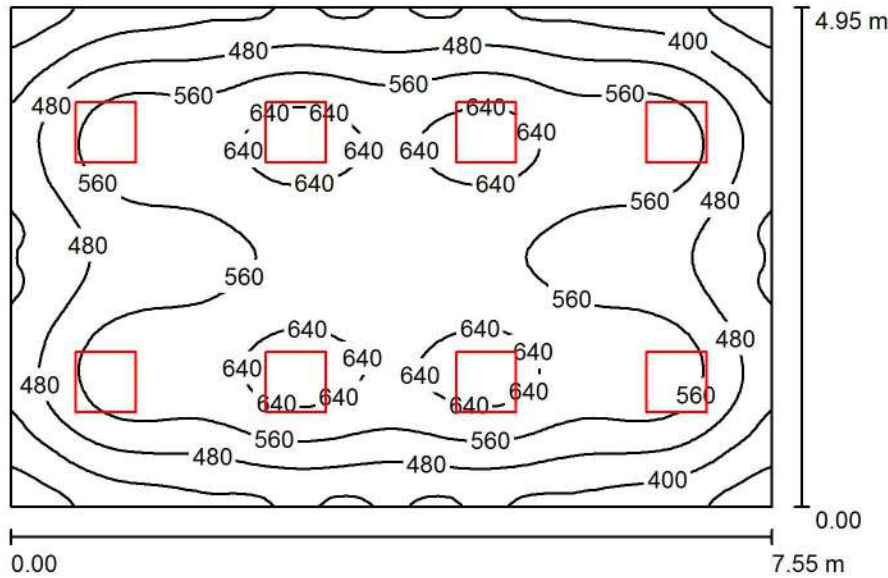
E_{min} / E_m
0.614

E_{min} / E_{max}
0.478

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA 9-3 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	529	289	674	0.547
Suelo	20	442	276	530	0.624
Techo	70	117	89	159	0.768
Paredes (4)	50	286	116	495	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	21	21	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	21	21	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

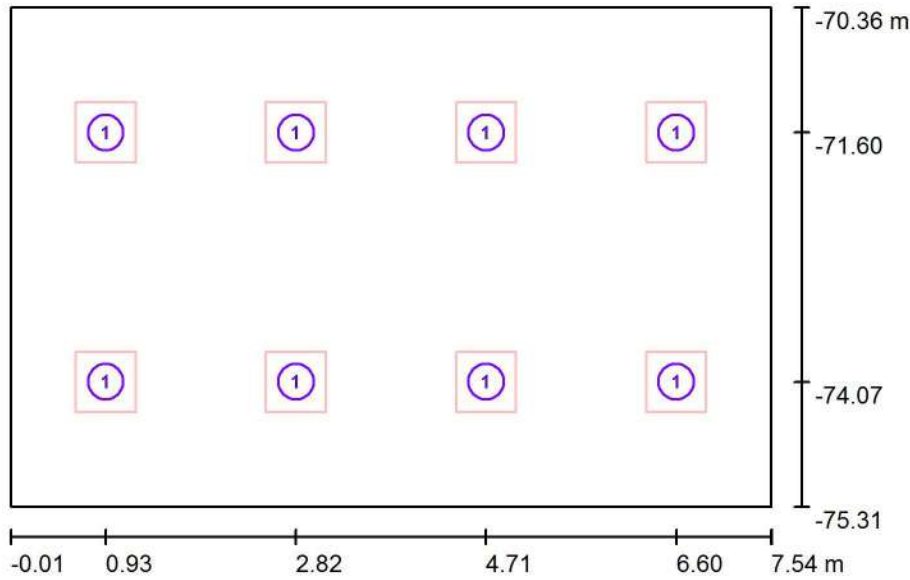
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 (1.000)	3683	3684	40.0
			Total: 29464	Total: 29472	320.0

Valor de eficiencia energética: $8.56 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 37.37 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA 9-3 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 75

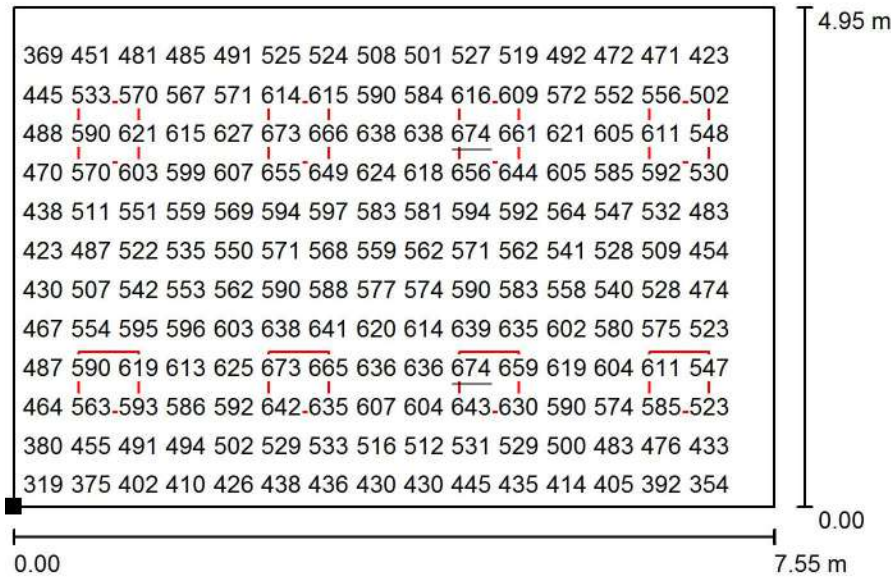
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	8	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA 9-3 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 75

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(-0.008 m, -75.311 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
529

E_{min} [lx]
289

E_{max} [lx]
674

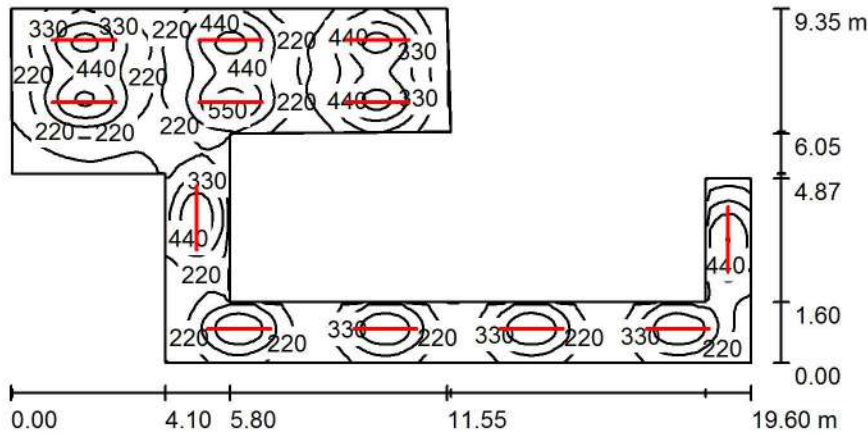
E_{min} / E_m
0.547

E_{min} / E_{max}
0.430

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

CIRCULACION 1 / Resumen



Altura del local: 2.300 m, Altura de montaje: 2.300 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	306	60	603	0.195
Suelo	20	247	89	384	0.359
Techo	70	61	38	117	0.622
Paredes (12)	50	138	50	385	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	LUXIONA 11.1671.1403 ESSENCE S LED 33,3-43W (1.000)	3045	3061	43.0
			Total: 36542	Total: 36732	516.0

Valor de eficiencia energética: $6.56 \text{ W/m}^2 = 2.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 78.67 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

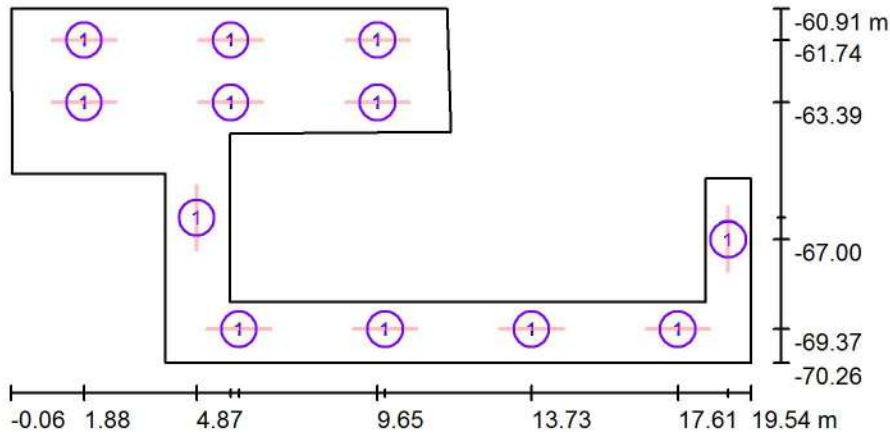
Proyecto elaborado por Departamento de proyectos

Teléfono +34 938 466 909

Fax +34 938 465 709

e-Mail info.spain@luxiona.com

CIRCULACION 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 200

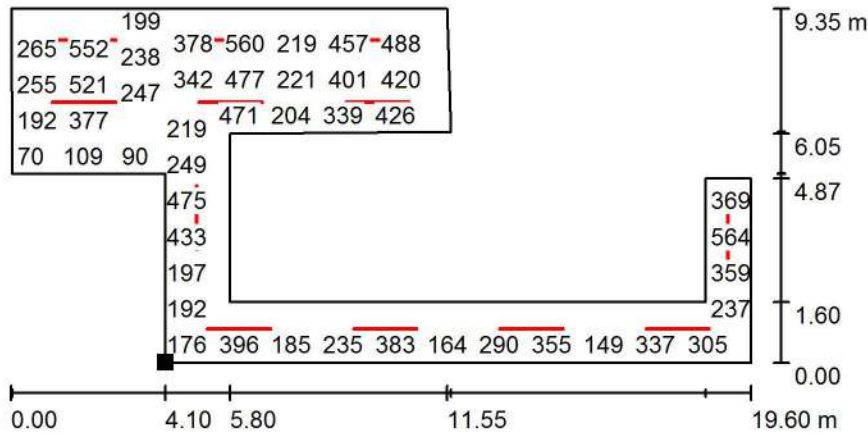
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	12	LUXIONA 11.1671.1403 ESSENCE S LED 33,3-43W

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

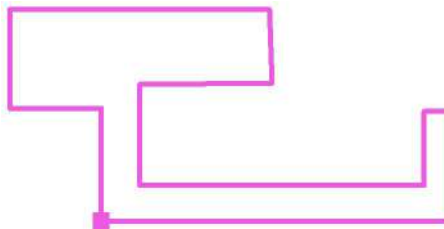
CIRCULACION 1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 200

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(4.042 m, -70.261 m, 0.850 m)



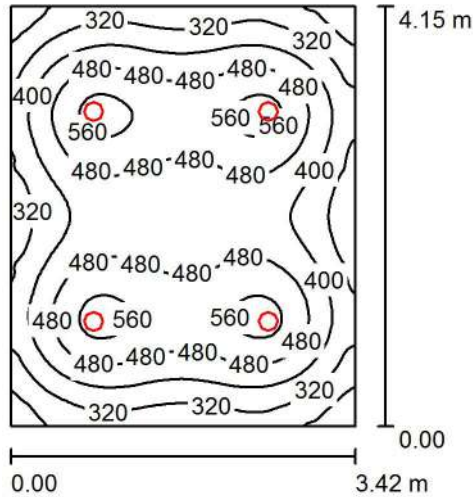
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
306	60	603	0.195	0.099

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA DIRECCION / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	424	191	587	0.451
Suelo	20	340	202	428	0.595
Techo	70	71	52	81	0.727
Paredes (4)	50	158	55	292	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	24	24	
Trama:	128 x 128 Puntos	Pared inferior	24	24	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LUXIONA 11.1546.3248 24W 11.1546.3248 24W 3000K (1.000)	2240	2253	24.0
			Total: 8959	Total: 9012	96.0

Valor de eficiencia energética: $6.77 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.17 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

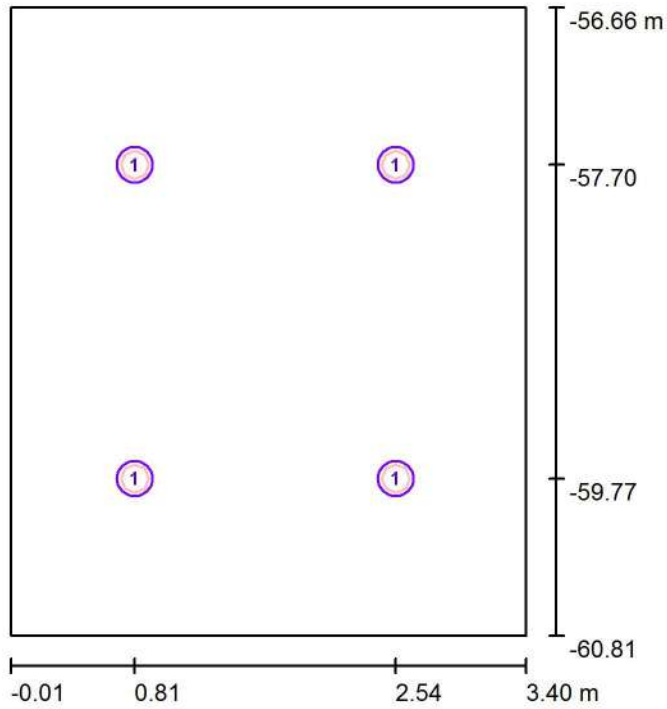
Proyecto elaborado por Departamento de proyectos

Teléfono +34 938 466 909

Fax +34 938 465 709

e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA DIRECCION / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 50

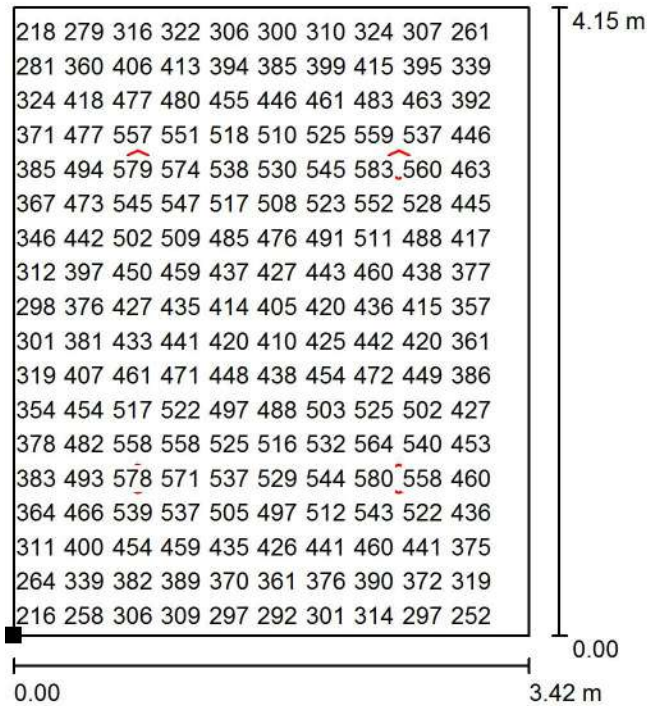
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	4	LUXIONA 11.1546.3248 24W 11.1546.3248 24W 3000K

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA DIRECCION / Plano útil / Gráfico de valores (E)



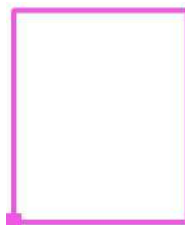
Valores en Lux, Escala 1 : 50

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(-0.010 m, -60.811 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
424

E_{min} [lx]
191

E_{max} [lx]
587

E_{min} / E_m
0.451

E_{min} / E_{max}
0.326

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

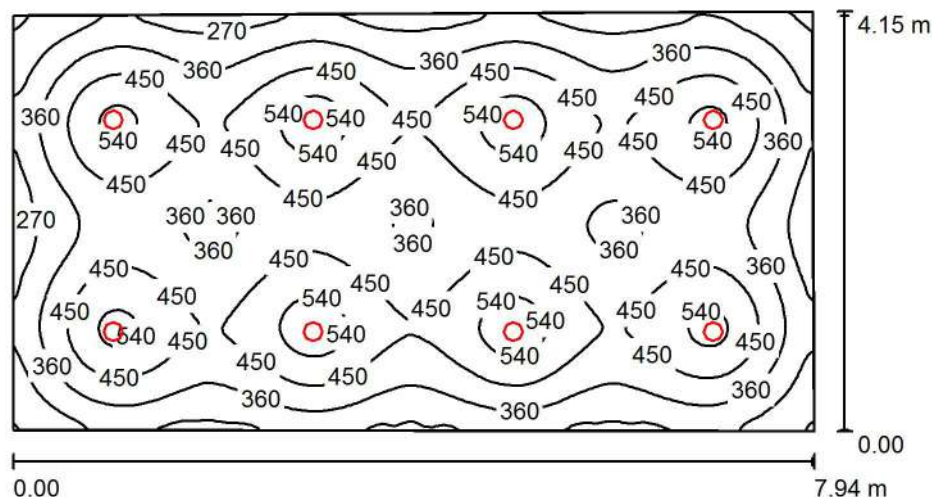
Proyecto elaborado por Departamento de proyectos

Teléfono +34 938 466 909

Fax +34 938 465 709

e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA PROFESSORS / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	406	159	590	0.393
Suelo	20	348	189	421	0.543
Techo	70	70	54	78	0.766
Paredes (4)	50	151	57	239	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	LUXIONA 11.1546.3248 24W 11.1546.3248 24W 3000K (1.000)	2240	2253	24.0
			Total: 17919	Total: 18024	192.0

Valor de eficiencia energética: $5.87 \text{ W/m}^2 = 1.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.72 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

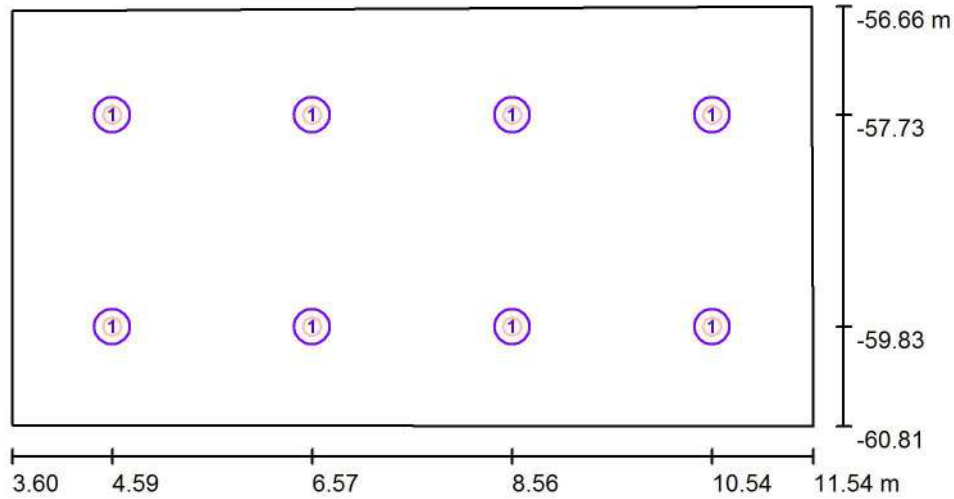
Proyecto elaborado por Departamento de proyectos

Teléfono +34 938 466 909

Fax +34 938 465 709

e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA PROFESSORS / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 75

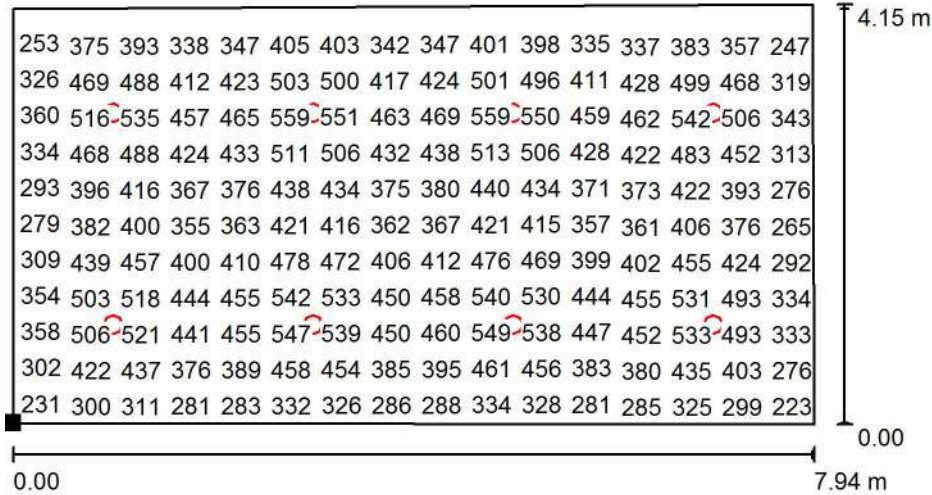
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	8	LUXIONA 11.1546.3248 24W 11.1546.3248 24W 3000K

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

SALA PROFESSORS / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 75

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(3.600 m, -60.800 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
406

E_{min} [lx]
159

E_{max} [lx]
590

E_{min} / E_m
0.393

E_{min} / E_{max}
0.270

EDIFICI POLIVALENT ARENYS DE MAR CT/C18/10658

Contacto: CT/C18/10658
N° de encargo: PL.SEGUNDA
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 26.10.2018
Proyecto elaborado por: Departamento de proyectos

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

Índice

EDIFICI POLIVALENT ARENYS DE MAR CT/C18/10658

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
AULA DE CUINA	
Resumen	4
Luminarias (ubicación)	5
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	6
AULA DIBUIX I PINTURA	
Resumen	7
Luminarias (ubicación)	8
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	9
AULA PSICOMOTRICITAT	
Resumen	10
Luminarias (ubicación)	11
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	12
AULA POLIVALENT	
Resumen	13
Luminarias (ubicación)	14
Superficies del local	
Plano útil	
Gráfico de valores (E)	15

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

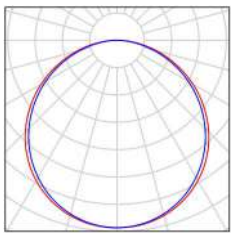
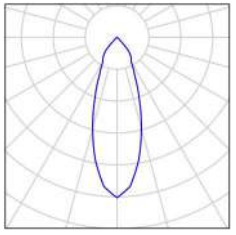
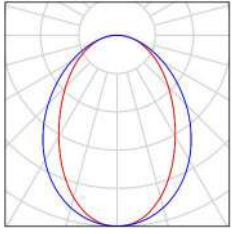
Proyecto elaborado por Departamento de proyectos

Teléfono +34 938 466 909

Fax +34 938 465 709

e-Mail info.spain@luxiona.com

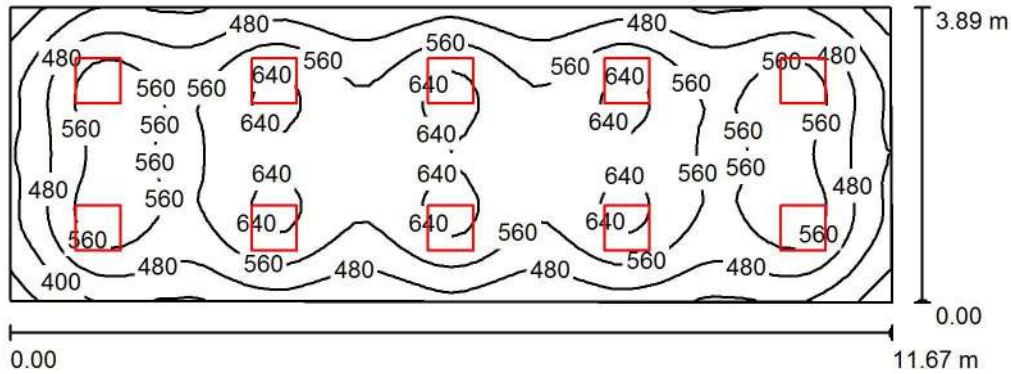
EDIFICI POLIVALENT ARENYS DE MAR CT/C18/10658 / Lista de luminarias

37 Pieza	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 N° de artículo: 11.0040.1301 Flujo luminoso (Luminaria): 3683 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3684 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 46 78 95 100 100 Lámpara: 1 x Panel 11.0040.1301 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
4 Pieza	LUXIONA 11.1523.8336. Luxcan 30W 3000K N° de artículo: 11.1523.8336. Flujo luminoso (Luminaria): 2776 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2792 lm Potencia de las luminarias: 30.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 95 100 100 100 100 Lámpara: 1 x Lamp Luxcan 36° 3080 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
20 Pieza	LUXIONA 11.1671.4803 Essence LED Recessed 54W 1800 N° de artículo: 11.1671.4803 Flujo luminoso (Luminaria): 3919 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3921 lm Potencia de las luminarias: 56.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 55 83 96 100 100 Lámpara: 1 x 11.1671.4x03 54W 3K (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA DE CUINA / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	535	281	668	0.524
Suelo	20	447	280	535	0.627
Techo	70	122	100	155	0.821
Paredes (4)	50	299	121	498	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 (1.000)	3683	3684	40.0
			Total: 36830	Total: 36840	400.0

Valor de eficiencia energética: $8.84 \text{ W/m}^2 = 1.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 45.24 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

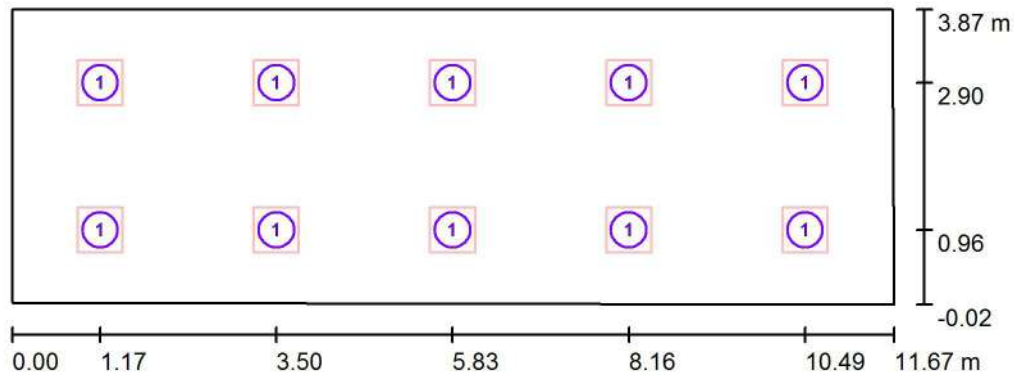
Proyecto elaborado por Departamento de proyectos

Teléfono +34 938 466 909

Fax +34 938 465 709

e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA DE CUINA / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 100

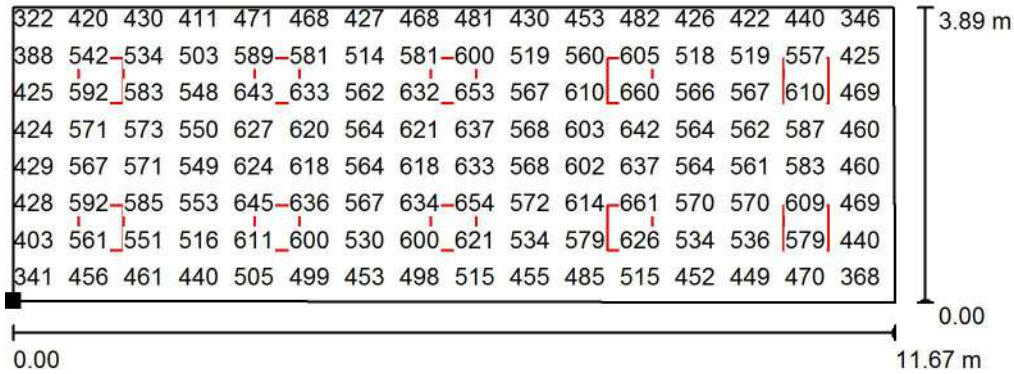
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	10	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA DE CUINA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 100

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]
535

E_{min} [lx]
281

E_{max} [lx]
668

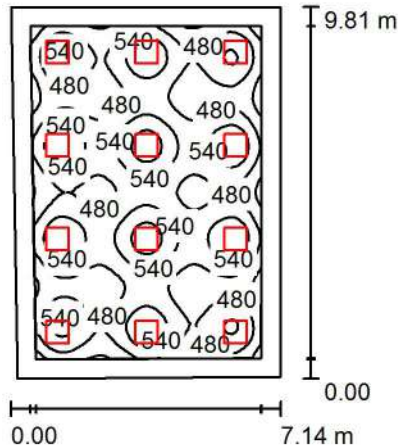
E_{min} / E_m
0.524

E_{min} / E_{max}
0.420

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA DIBUIX I PINTURA / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	503	363	632	0.721
Suelo	20	411	243	501	0.592
Techo	70	101	88	128	0.869
Paredes (4)	50	254	107	377	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 (1.000)	3683	3684	40.0
			Total: 44196	Total: 44208	480.0

Valor de eficiencia energética: $6.97 \text{ W/m}^2 = 1.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 68.85 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.

Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

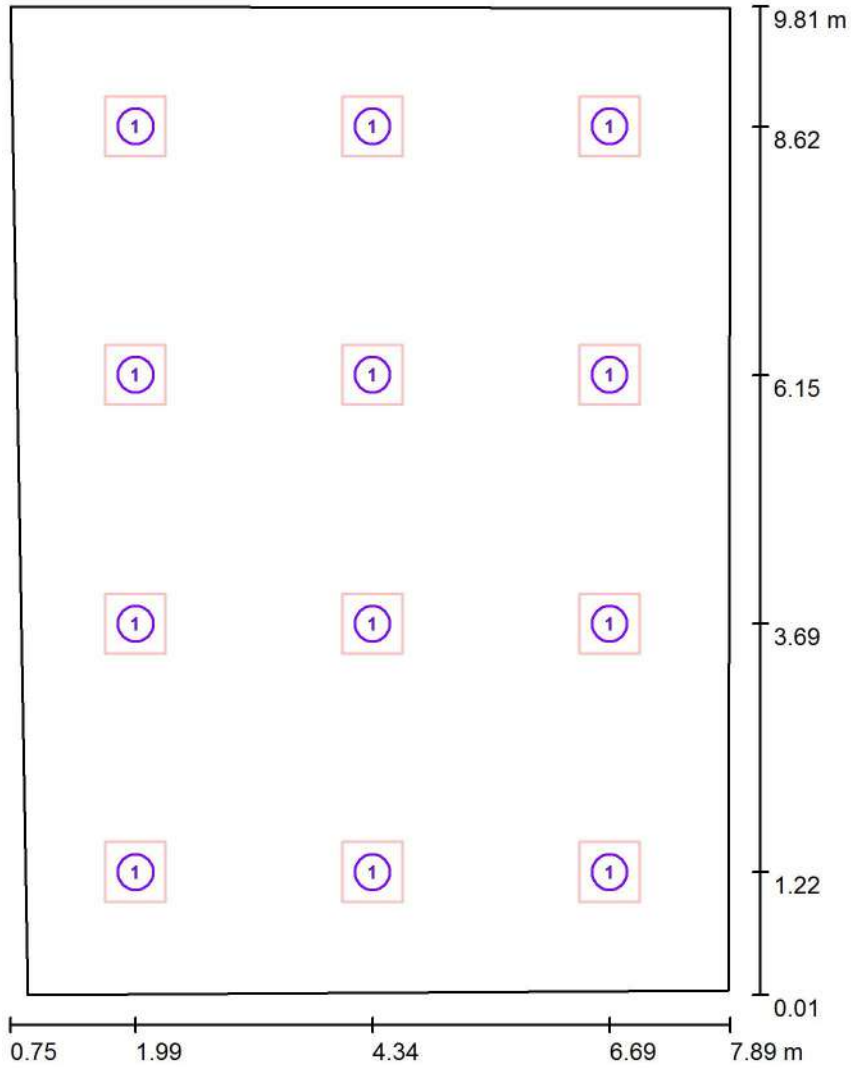
Proyecto elaborado por Departamento de proyectos

Teléfono +34 938 466 909

Fax +34 938 465 709

e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA DIBUIX I PINTURA / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 75

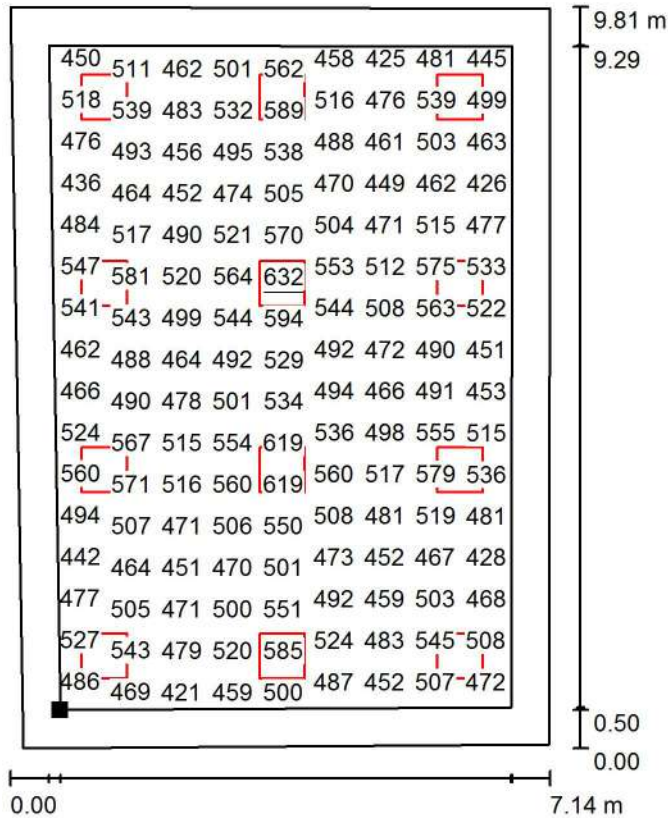
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	12	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA DIBUIX I PINTURA / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 100

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.500 m Zona marginal
Punto marcado:
(1.412 m, 0.509 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
503

E_{min} [lx]
363

E_{max} [lx]
632

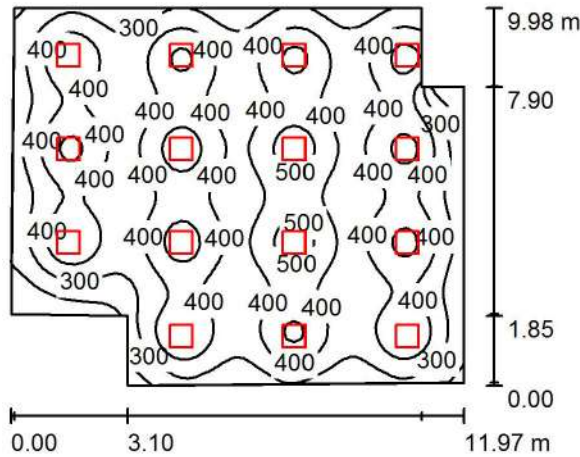
E_{min} / E_m
0.721

E_{min} / E_{max}
0.574

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA PSICOMOTRICITAT / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	383	113	564	0.295
Suelo	20	345	160	430	0.463
Techo	70	81	57	442	0.704
Paredes (8)	50	203	76	2333	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

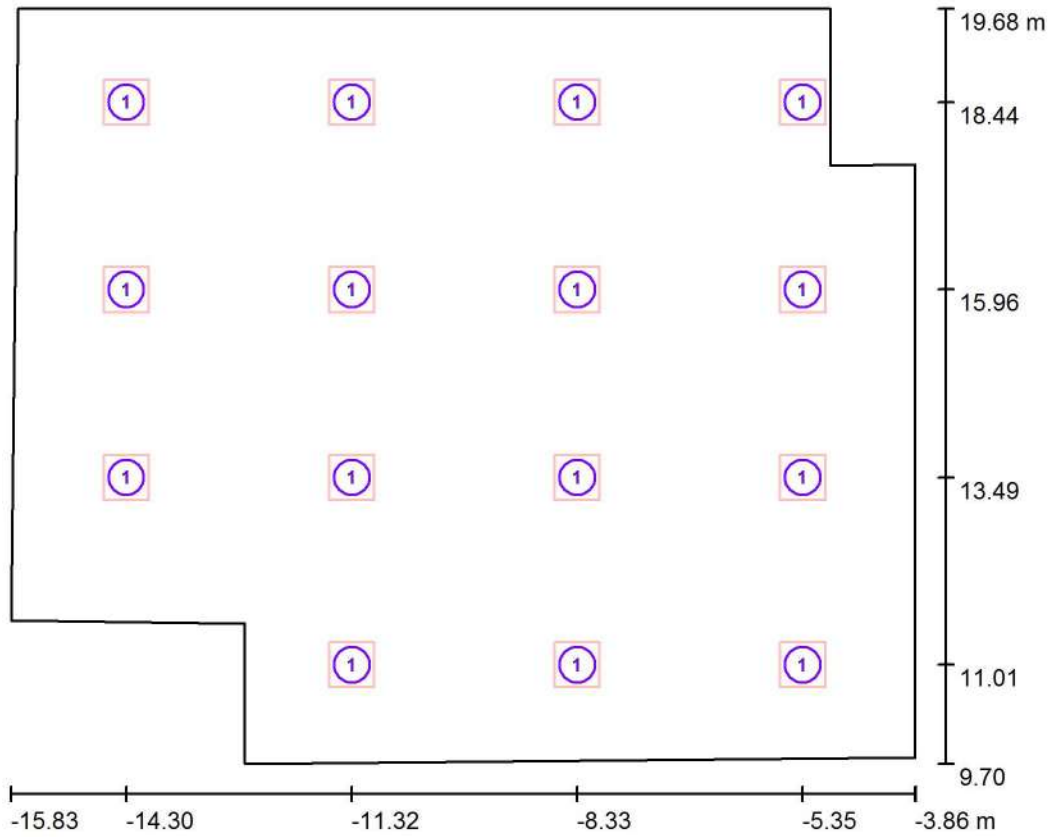
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000 (1.000)	3683	3684	40.0
			Total: 55245	Total: 55260	600.0

Valor de eficiencia energética: $5.43 \text{ W/m}^2 = 1.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 110.57 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA PSICOMOTRICITAT / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 100

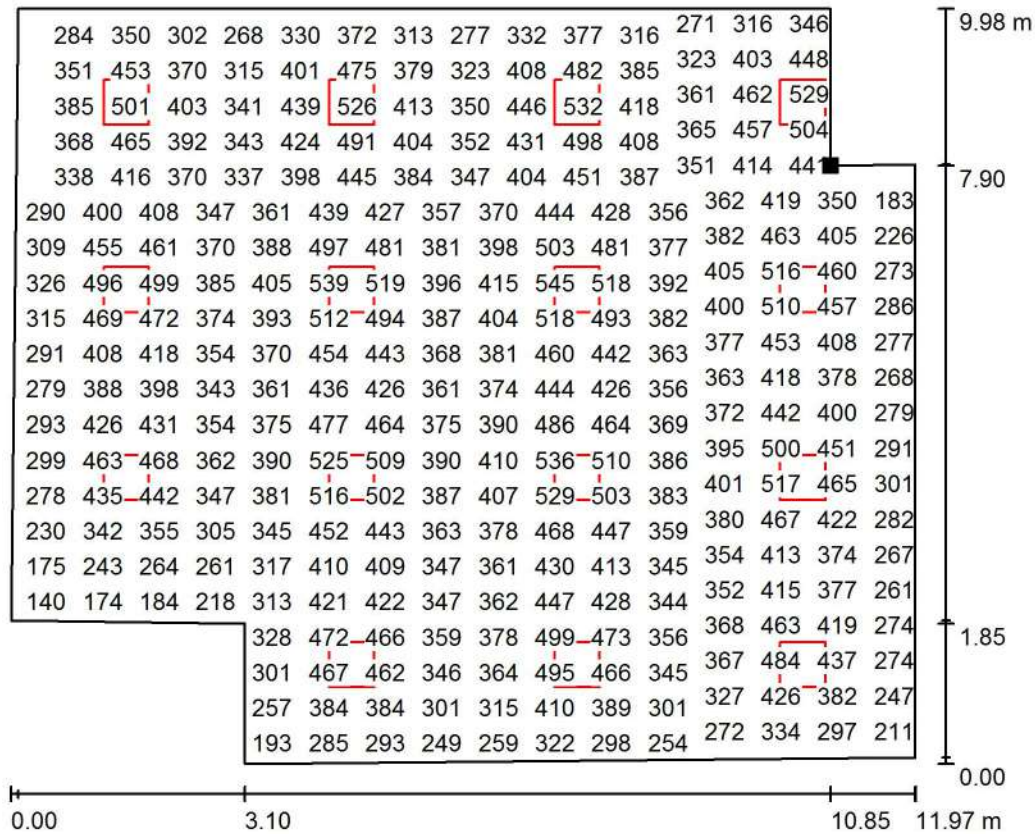
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	15	LUXIONA 11.0040.1301 Eco Panel 40W 3000

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA PSICOMOTRICITAT / Plano útil / Gráfico de valores (E)



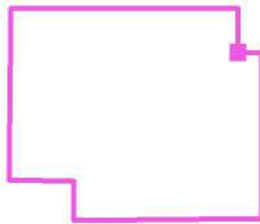
Valores en Lux, Escala 1 : 100

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(-4.980 m, 17.600 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
383

E_{min} [lx]
113

E_{max} [lx]
564

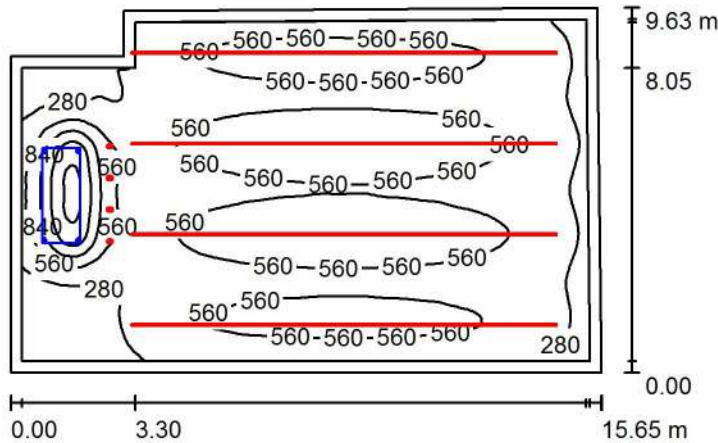
E_{min} / E_m
0.295

E_{min} / E_{max}
0.200

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA POLIVALENT / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	514	83	1481	0.161
Suelo	20	431	104	912	0.241
Techo	70	99	52	153	0.522
Paredes (6)	50	200	71	581	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

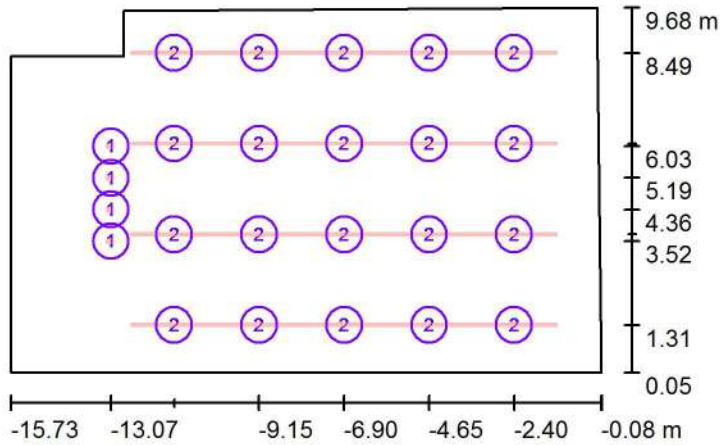
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LUXIONA 11.1523.8336. Luxcan 30W 3000K (1.000)	2776	2792	30.0
2	20	LUXIONA 11.1671.4803 Essence LED Recessed 54W 1800 (1.000)	3919	3921	56.0
			Total: 89486	Total: 89588	1240.0

Valor de eficiencia energética: $8.51 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 145.79 m^2)

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

AULA POLIVALENT / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 200

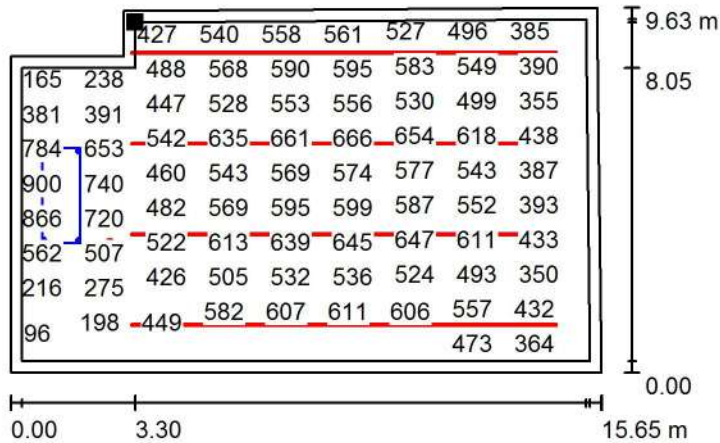
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	LUXIONA 11.1523.8336. Luxcan 30W 3000K
2	20	LUXIONA 11.1671.4803 Essence LED Recessed 54W 1800

GRUPO LUXIONA S.L.
Paseo de la Ribera, 115
08420 Canovelles

Proyecto elaborado por Departamento de proyectos
Teléfono +34 938 466 909
Fax +34 938 465 709
e-Mail info.spain@luxiona.com

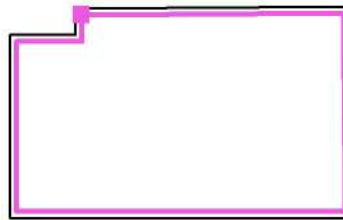
AULA POLIVALENT / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 200

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.300 m Zona marginal
Punto marcado:
(-12.430 m, 9.302 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
514

E_{min} [lx]
83

E_{max} [lx]
1481

E_{min} / E_m
0.161

E_{min} / E_{max}
0.056

LUXIONA

EXPERIENCED IN LIGHTING

LIGHTING DESIGN
CONCEPT



troll

www.troll.es

metalarte

www.metalarte.com

Sagelux

www.sagelux.com

LUXIONA

www.luxiona.com

LUXIONA Sede central / Headquarters

Paseo de la Ribera, 115

08420 Canovelles

SPAIN

tel. +34 93 846 69 09

info@luxiona.com

Càlculs tèrmics

ANEXO DE CÁLCULO

1. RESUMEN DE FÓRMULAS.

1.1. CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN DE UN LOCAL "Qct".

$$Q_{ct} = (Q_{stm} + Q_{si} - Q_{saip}) \cdot (1+F) + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{stm} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos (W).

Q_{si} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{saip} = Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes (W).

F = Suplementos (tanto por uno).

Q_{sv} = Pérdida de calor sensible por aire de ventilación (W).

1.1.1. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE LOS CERRAMIENTOS "Qstm".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m²).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

1.1.2. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR INFILTRACIONES DE AIRE EXTERIOR "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior frío que se introduce en el local (m³/h).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

El caudal de aire exterior "V_{ae}" se estima como el mayor de los descritos a continuación (2 métodos).

1.1.2.1. Infiltraciones de aire exterior por el método de las Rendijas "Vi".

$$V_i = (\sum_j f_j \cdot L_j) \cdot R \cdot H$$

Siendo:

f = Coeficiente de infiltración de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h·m).

L = Longitud de rendijas de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m).

R = Coeficiente característico del local. Según RIESTSCHEL Y RAISS viene dado por:

$$R = 1 / [1 + (\sum_j f_j \cdot L_j / \sum_n f_n \cdot L_n)]$$

$\sum_j f_j \cdot L_j$ = Caudal de aire infiltrado por puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h).

$\sum_n f_n \cdot L_n$ = Caudal de aire exfiltrado a través de huecos exteriores situados a sotavento o bien a través de huecos interiores del local (m³/h).

H = Coeficiente característico del edificio. Se obtiene en función del viento dominante, el tipo y la situación del edificio.

1.1.2.2. Caudal de aire exterior por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.1.3. GANANCIA DE CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS PERMANENTES "Qsaip".

$$Q_{saip} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc).

1.1.4. SUPLEMENTOS.

$$F = Z_o + Z_{is} + Z_{pe}$$

Siendo:

Z_o = Suplemento por orientación Norte.

Z_{is} = Suplemento por interrupción del servicio.

Z_{pe} = Suplemento por más de 2 paredes exteriores.

1.1.5. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACION "Qsv".

$$Q_{sv} = Vv \cdot 0,33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

1.2. CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN DE UN LOCAL.

La carga térmica de refrigeración de un local "Qr" se obtiene:

$$Q_r = Q_{st} + Q_{lt}$$

Siendo:

Q_{st} = Aportación o carga térmica sensible (W).

Q_{lt} = Aportación o carga térmica latente (W).

1.2.1. CARGA TÉRMICA SENSIBLE "Qst".

$$Q_{st} = Q_{sr} + Q_{str} + Q_{stm} + Q_{sj} + Q_{sai} + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{SR} = Calor por radiación solar a través de cristal (W).

Q_{STR} = Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores (W).

Q_{STM} = Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas (W).

Q_{Si} = Calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{Sai} = Calor sensible por aportaciones internas (W).

Q_{SV} = Calor sensible por aire de ventilación (W).

1.2.1.1. Calor por radiación solar a través de cristal "Qsr".

$$Q_{SR} = R \cdot A \cdot f_{cr} \cdot f_{at} \cdot f_{alm}$$

Siendo:

R = Radiación solar (W/m²).

-Con almacenamiento, R = Máxima aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la orientación, mes y latitud considerados.

-Sin almacenamiento, R = Aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la hora, orientación, mes y latitud considerados.

A = Superficie de la ventana (m²).

f_{cr} = Factor de corrección de la radiación solar.

- Marco metálico o ningún marco (+17%).

- Contaminación atmosférica (-15% máx.).

- Altitud (+0,7% por 300 m).

- Punto de rocío superior a 19,5 °C (-14% por 10 °C sin almac., -5% por 4 °C con almac.).

- Punto de rocío inferior a 19,5 °C (+14% por 10 °C sin almac., +5% por 4 °C con almac.).

f_{at} = Factor de atenuación por persianas u otros elementos.

f_{alm} = Factor de almacenamiento en las estructuras del edificio.

1.2.1.2. Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores "Qstr".

$$Q_{STR} = U \cdot A \cdot DET$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento.

DET = Diferencia equivalente de temperaturas (°K).

$$DET = a + DET_s + b \cdot (R_s/R_m) \cdot (DET_m - DET_s)$$

Siendo:

a = Coeficiente corrector que tiene en cuenta:

- Un incremento distinto de 8° C entre las temperaturas interior y exterior (esta última tomada a las 15 horas del mes considerado).

- Una OMD distinta de 11° C.

DET_s = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento a la sombra.

DET_m = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento soleado.

b = Coeficiente corrector que considera el color de la cara exterior de la pared.

- Color oscuro, b=1.

- Color medio, b=0,78

- Color claro, b=0,55.

R_s = Máxima insolación, correspondiente al mes y latitud supuestos, para la orientación considerada.

R_m = Máxima insolación, correspondiente al mes de Julio y a 40° de latitud Norte, para la orientación considerada.

1.2.1.3. Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm".

$$Q_{STM} = U \cdot A \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento ($W/m^2 K$). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m^2).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento ($^{\circ}K$).

T_i = Temperatura interior de diseño del local ($^{\circ}K$).

1.2.1.4. Calor sensible por infiltraciones de aire exterior "Q_{si}".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m^3/h).

T_e = Temperatura exterior de diseño ($^{\circ}K$).

T_i = Temperatura interior de diseño del local ($^{\circ}K$).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria " V_r ".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.1.5. Calor sensible por aportaciones internas "Q_{sai}".

$$Q_{sai} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc) (W).

1.2.1.6. Calor sensible por aire de ventilación "Q_{sv}".

$$Q_{sv} = V_v \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_v = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_e = Temperatura exterior de diseño ($^{\circ}K$). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

T_i = Temperatura interior de diseño ($^{\circ}K$).

1.2.2. CARGA TÉRMICA LATENTE "Q_{lt}".

$$Q_{lt} = Q_{li} + Q_{lai} + Q_{lv}$$

Siendo:

Q_{li} = Calor latente por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{lai} = Calor latente por aportaciones internas (W).

Q_{lv} = Calor latente por aire de ventilación (W).

1.2.2.1. Calor latente por infiltraciones de aire exterior "Q_{li}".

$$Q_{ji} = V_{ae} \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m³/h).

W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kg).

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kg).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria " V_r ".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.2.2. Calor latente por aportaciones internas "Q_{lai}".

$$Q_{lai} = Q_{lp} + Q_{lad}$$

Siendo:

Q_{lp} = Ganancia interna de calor latente debida a los Ocupantes (W).

Q_{lad} = Ganancia interna de calor latente por Aparatos diversos (cafetera, freidora, etc) (W).

1.2.2.3. Calor latente por aire de ventilación "Q_{lv}".

$$Q_{lv} = V_v \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

V_v = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kg). Es la humedad de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kg).

1.3. RECUPERACION DE ENERGÍA.

1.3.1. TEMPERATURA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "t_{1rec}".

$$t_{1rec} \text{ (invierno)} = t_1 + [(Rs/100) \cdot (t_2 - t_1)] \text{ (°C)}$$

$$t_{1rec} \text{ (verano)} = t_1 - [(Rs/100) \cdot (t_1 - t_2)] \text{ (°C)}$$

Siendo:

t_1 = Temperatura aire exterior (°C).

t_2 = Temperatura aire interior (°C).

Rs = Rendimiento sensible recuperador (%).

1.3.2. HUMEDAD ABSOLUTA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "W_{1rec}".

$$W_{1rec} = [h_{1rec} - (1,004 \cdot t_{1rec})] / [2500,6 + (1,86 \cdot t_{1rec})] \text{ (kgw/kg)}$$

Siendo:

$$h_{1rec} \text{ (invierno)} = \text{Entalpía aire salida recuperador (kJ/kg)} = h_1 + [(Rec/100) \cdot (h_2 - h_1)]$$

$$h_{1rec} \text{ (verano)} = \text{Entalpía aire salida recuperador (kJ/kg)} = h_1 - [(Ref/100) \cdot (h_1 - h_2)]$$

Rec = Rendimiento entálpico calefacción (%). Si Rec = 0, W1rec = W1.
 Ref = Rendimiento entálpico refrigeración (%). Si Ref = 0, W1rec = W1.
 $h1 = \text{Entalpía aire exterior (kJ/kg)} = 1,004 \cdot t1 + [W1 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t1)]$
 $h2 = \text{Entalpía aire interior (kJ/kg)} = 1,004 \cdot t2 + [W2 \cdot (2500,6 + 1,86 \cdot t2)]$
 $W1 = \text{Humedad absoluta aire exterior (kgw/kg)} = (Hr1/100) \cdot Ws1$
 $W2 = \text{Humedad absoluta aire interior (kgw/kg)} = (Hr2/100) \cdot Ws2$
 $Hr1 = \text{Humedad relativa aire exterior (\%)}$.
 $Hr2 = \text{Humedad relativa aire interior (\%)}$.
 $Ws1 = \text{Humedad absoluta de saturación aire exterior (kgw/kg)} = 0,62198 \cdot [Pvs1/(P-Pvs1)]$
 $Ws2 = \text{Humedad absoluta de saturación aire interior (kgw/kg)} = 0,62198 \cdot [Pvs2/(P-Pvs2)]$
 $P = \text{Presión atmosférica (bar)} = 1,01325$
 $Pvs1 = \text{Presión de vapor de saturación aire exterior (bar)} = e^{[A - B/T1]}$
 $T1 = \text{Temperatura aire exterior (°K)}$.
 $Pvs2 = \text{Presión de vapor de saturación aire interior (bar)} = e^{[A - B/T2]}$
 $T2 = \text{Temperatura aire interior (°K)}$.
 A, B = Coeficientes en función de la temperatura.

1.3.3. ENERGIA TOTAL RECUPERADA "htr".

$htr \text{ (invierno)} = (Rec/100) \cdot (h2 - h1) \cdot 0,327 \cdot Vv \text{ (W)}$
 $htr \text{ (verano)} = (Ref/100) \cdot (h1 - h2) \cdot 0,327 \cdot Vv \text{ (W)}$
 $Vv = \text{Caudal de ventilación (m}^3/\text{h)}$.

1.3.4. ENERGIA SENSIBLE RECUPERADA "hsr".

$hsr \text{ (invierno)} = (Rs/100) \cdot (t2 - t1) \cdot 0,33 \cdot Vv \text{ (W)}$
 $hsr \text{ (verano)} = (Rs/100) \cdot (t1 - t2) \cdot 0,33 \cdot Vv \text{ (W)}$
 $Vv = \text{Caudal de ventilación (m}^3/\text{h)}$.

1.4. TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS "U".

$$U = 1 / (1/h_i + 1/h_e + \sum_i e_i/\lambda_i + r_c + r_f)$$

Siendo:

$U = \text{Transmitancia térmica del cerramiento (W/m}^2 \text{ K)}$.
 $1/h_i = \text{Resistencia térmica superficial interior (m}^2 \text{ K / W)}$.
 $1/h_e = \text{Resistencia térmica superficial exterior (m}^2 \text{ K / W)}$.
 $e = \text{Espesor de las láminas del cerramiento (m)}$.
 $\lambda = \text{Conductividad térmica de las láminas del cerramiento (W/m K)}$.
 $r_c = \text{Resistencia térmica de la cámara de aire (m}^2 \text{ K / W)}$.
 $r_f = \text{Resistencia térmica del forjado (m}^2 \text{ K / W)}$.

1.5. CONDENSACIONES

1.5.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR Y TEMPERATURA EN LA CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_x = T_{x-1} - [(T_i - T_e) \cdot R_{(x,x-1)} / R_T]$$

Siendo:

$T_x = \text{Temperatura en la cara x (°C)}$.
 $T_{x-1} = \text{Temperatura en la cara x-1 (°C)}$.
 $T_i = \text{Temperatura interior (°C)}$.
 $T_e = \text{Temperatura exterior (°C)}$.
 $R_{(x,x-1)} = \text{Resistencia térmica de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (m}^2 \text{ K / W)}$.

R_T = Resistencia térmica total del cerramiento ($m^2 K / W$).

1.5.2. PRESIÓN DE VAPOR DE SATURACIÓN EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{vs_x} = e^{[A - B/T_x]}$$

Siendo:

P_{vs_x} = Presión de vapor de saturación en la cara x (bar).

T_x = Temperatura en la cara x ($^{\circ}K$).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

1.5.3. PRESIÓN DE VAPOR EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$P_{v_x} = P_{v_{x-1}} - [(P_{v_i} - P_{v_e}) \cdot R_{v(x, x-1)} / R_{v_T}]$$

Siendo:

P_{v_x} = Presión de vapor en la cara x (mbar).

$P_{v_{x-1}}$ = Presión de vapor en la cara x-1 (mbar).

P_{v_i} = Presión de vapor interior (mbar).

P_{v_e} = Presión de vapor exterior (mbar).

$R_{v(x, x-1)}$ = Resistencia al vapor de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 ($MN \cdot s/g$).

R_{v_T} = Resistencia al vapor total del cerramiento ($MN \cdot s/g$).

1.5.4. TEMPERATURA DE ROCÍO EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_{R_x} = B / (A - \ln P_{v_x})$$

Siendo:

T_{R_x} = Temperatura de rocío en la cara x ($^{\circ}K$).

P_{v_x} = Presión de vapor en la cara x (bar).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

2. DATOS GENERALES.

2.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.

Denominación	Superficie (m^2)	Volumen (m^3)	Recinto	Carga interna
SALA6	35.63	127.76	Habitable	Baja
SALA3	23.72	77.95	Habitable	Baja
SALA7	37.59	134.79	Habitable	Baja
SALA5	13.09	42.99	Habitable	Baja
SALA4	13.19	43.33	Habitable	Baja
CIRCULACIÓ	147.2	527.8	Habitable	Baja
BAR	65.07	233.32	Habitable	Alta
CUINA	7.71	27.64	Habitable	Alta
BANYS	11.47	37.7	Habitable	Baja
MAGATZEM	19.17	68.74	No habitable	
SALA2	15.04	49.41	Habitable	Baja
SALA1	14.78	48.57	Habitable	Baja

MAGATZEM	12.33	44.22	No habitable	
RES	12.25	43.92	No habitable	
SALA NETEJA	4.98	16.37	No habitable	
VESTIDOR	6.78	22.28	Habitable	Baja
SALA DIRECCIO	14.17	36.1	Habitable	Baja
SALA REUNIONS	34.07	86.83	Habitable	Baja
MAGATZEM	35.26	99.99	No habitable	
BANYS	12	33.55	Habitable	Baja
MAGATZEM	22.98	64.61	No habitable	
CIRCULACIÓ	163.3	218.4	Habitable	Baja
CIRCULACIÓ	53.25	148.86	Habitable	Baja
AULA10	19.16	47.82	Habitable	Alta
AULA9	37.77	94.27	Habitable	Alta
AULA7	21.64	54.01	Habitable	Alta
AULA5	19.27	48.09	Habitable	Alta
AULA3	38.26	95.47	Habitable	Alta
AULA1	19.64	49.01	Habitable	Alta
AULA2	9.08	22.66	Habitable	Alta
AULA4	15.08	37.63	Habitable	Alta
AULA6	17.07	42.59	Habitable	Alta
AULA8	11.22	28.01	Habitable	Alta
RES	0	46.23	No habitable	
CUINA	47.06	118.17	Habitable	Alta
PSICOMOTRICITAT	111.52	280.03	Habitable	Alta
AULA DIBUIX	78.99	198.35	Habitable	Alta
SALA POLIVALENT	152.58	383.13	Habitable	Alta
CIRUCLACIÓ	93.92	235.84	Habitable	Baja
BANY3	11.97	30.06	Habitable	Baja
VESTIDOR1	7.3	18.33	Habitable	Baja
VESTIDOR2	5.66	14.21	Habitable	Baja
BANY2	4.76	11.94	Habitable	Baja
INSTALACIONS	15.09	37.9	No habitable	
BANY1	15.03	37.74	Habitable	Baja
VESTIBUL	8.8	22.1	Habitable	Baja

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.

2.2.1. PAREDES.

- Descripción de la fábrica: F1

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		8,8	4,19	8,25	11,3
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600<d<1800	1,5	9,01	4,19	8,25	11,46
1/2 pie LP métrico o catalán 60mm<G<80mm	15	9,09	4,71	8,55	11,52
Cámara aire sin ventilar	5	10,49	9,16	11,58	12,64
Tabique de LH sencillo [40mm<Espesor<60mm]	4	11,44	9,29	11,68	13,47
Yeso, dureza media 600<d<900	1,5	11,91	10,3	12,48	13,89
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	12,18	10,44	12,61	14,14
Placa de yeso o escayola 750<d<900	1,5	19	10,54	12,69	21,87
Superficial		19,31	10,68	12,81	22,31
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U (W/m² °K): 0.47

Kg/m² : 241.1

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: F2

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior		20	10,68	12,81	23,29
Superficial		19,38	10,68	12,81	22,41
Placas de yeso armado con fibras minerales 800<d<1000	1,4	19,11	10,52	12,67	22,04
Cámara aire muy ventilada	12	18,21	10,52	12,67	20,82
1/2 pie LP métrico o catalán 60mm<G<80mm	15	16,95	5,49	9,02	19,23
Cámara aire sin ventilar	8	16,09	5,18	8,83	18,21
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	9,94	5,02	8,73	12,19
Placa de yeso o escayola 750<d<900	5	8,99	4,19	8,25	11,44
Exterior		8,8	4,19	8,25	11,3

U (W/m² °K): 3.16

Kg/m² : 208.45

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: PA

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Frondosa ligera 435<d<565	1,6				
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4,8				
Frondosa ligera 435<d<565	1,6				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 0.49

Kg/m² : 17.92

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: PB

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Placa de yeso o escayola 750<d<900	1,25				
Placa de yeso o escayola 750<d<900	1,25				
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4,8				
Placa de yeso o escayola 750<d<900	1,25				
Placa de yeso o escayola 750<d<900	1,25				

Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 0.5

Kg/m² : 43.17

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: F3

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Hormigón armado 2300<d<2500	100				
Terreno					

U (W/m² °K): 0.74

Kg/m² : 2400

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.2. FORJADOS.

- Descripción de la fábrica: T1

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Pintura a base de resina epoxi	0,25				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600<d<1800	0,2				
Plaqueta o baldosa cerámica	3				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600<d<1800	3				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600<d<1800	4				
FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	18				
Enlucido de yeso 1000<d<1300	1,5				
Cámara aire sin ventilar	30				
Placa de yeso o escayola 750<d<900	1,5				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 1.26

U flujo descendente (W/m² °K): 1.07

Kg/m² : 402.23

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: T2

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Pintura a base de resina	0,25				

epoxi					
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600<d<1800	0,2				
Plaqueta o baldosa cerámica	3				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600<d<1800	3				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600<d<1800	4				
FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	18				
Enlucido de yeso 1000<d<1300	1,5				
Placa de yeso o escayola 750<d<900	1,5				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 1.63

U flujo descendente (W/m² °K): 1.33

Kg/m² : 402.23

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.3. TERRAZAS.

2.2.4. CUBIERTAS.

- Descripción de la fábrica: C1

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		8,8	4,19	8,25	11,3
Acero	0,2	9,01	4,19	8,25	11,45
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	9,01	7,75	10,53	11,46
Acero	0,2	17,35	7,75	10,53	19,72
Cámara aire constante sin ventilar	90	17,35	10,68	12,81	19,72
Froncosa ligera 435<d<565	3,5	18,28	10,68	12,81	20,91
Superficial		19,48	10,68	12,81	22,55
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.46

U flujo descendente (W/m² °K): 0.45

Kg/m² : 50.7

Color: Medio

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.5. SUELOS.

- Descripción de la fábrica: T3

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Pintura a base de resina	0,25				

epoxi					
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600<d<1800	0,2				
Plaqueta o baldosa cerámica	3				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Hormigón en masa 2000<d<2300	10				
Filtro o lámina de betún	0,4				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1600<d<1800	3				
Arena y grava [1700<d<2200]	20				
Terreno					

U flujo ascendente (W/m² °K): 1.52 (P = 100 m, A = 106 m²)

U flujo descendente (W/m² °K): 1.52 (P = 100 m, A = 106 m²)

Kg/m² : 684.2

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.6. PUERTAS.

- Denominación: Madera DMB Opaca.

Ancho puerta (m): 1

Alto puerta (m): 2.1

Nº de hojas: 1

Disposición: Vertical

U panel (W/m² °K): 2

U marco (W/m² °K): 2

Fracción marco (%): 100

Color marco: Marrón

Tono marco: Medio

U puerta (W/m² °K): 2

f(m³/h·m): 1.5

Factor atenuación radiación solar: 0.06

Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: Madera DMB Opaca.

Ancho puerta (m): 2

Alto puerta (m): 2.1

Nº de hojas: 2

Disposición: Vertical

U panel (W/m² °K): 2

U marco (W/m² °K): 2

Fracción marco (%): 100

Color marco: Marrón

Tono marco: Medio

U puerta (W/m² °K): 2

f(m³/h·m): 1.5

Factor atenuación radiación solar: 0.06

Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

2.2.7. VENTANAS.

- Denominación: FI1.

Ancho ventana (m): 2.8
Alto ventana (m): 2.3
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 11.99
Color marco: Beige
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 1.96
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.49
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: FI1.

Ancho ventana (m): 1.2
Alto ventana (m): 2.3
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 21.01
Color marco: Beige
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.25
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.45
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: FI1.

Ancho ventana (m): 3.8
Alto ventana (m): 2.3
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 10.21
Color marco: Beige
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 1.91
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.5
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: FI1.

Ancho ventana (m): 2.25
Alto ventana (m): 2.3
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 13.64
Color marco: Beige
Tono marco: Medio

U ventana (W/m² °K): 2.02
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.48
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: F11.

Ancho ventana (m): 2.5
Alto ventana (m): 0.6
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 26.4
Color marco: Beige
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.37
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.42
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: F11.

Ancho ventana (m): 2.9
Alto ventana (m): 1.6
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 13.88
Color marco: Beige
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.02
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.48
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: F11.

Ancho ventana (m): 3.9
Alto ventana (m): 2.3
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 10.08
Color marco: Beige
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 1.91
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.5
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: F11.

Ancho ventana (m): 3
Alto ventana (m): 1.3
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6

U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 15.28
Color marco: Beige
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.06
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.48
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: F11.

Ancho ventana (m): 3.9
Alto ventana (m): 1.3
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 13.89
Color marco: Beige
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.01
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.48
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: F11.

Ancho ventana (m): 3.8
Alto ventana (m): 1.3
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 14.01
Color marco: Beige
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.02
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.48
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: F11.

Ancho ventana (m): 1.2
Alto ventana (m): 1.2
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 25
Color marco: Beige
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 2.35
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.43
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: F11.

Ancho ventana (m): 2.9

Alto ventana (m): 1.9
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 12.78
Color marco: Beige
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 1.99
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.49
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Denominación: F11.

Ancho ventana (m): 3.9
Alto ventana (m): 1.9
Nº de hojas: 2
Disposición: Vertical
U acristalamiento (W/m² °K): 1.6
U marco (W/m² °K): 3.2
Fracción marco (%): 11.12
Color marco: Beige
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 1.93
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.5
Factor solar vidrio: 0.55
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

2.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA (LIMITACION DEMANDA ENERGETICA).

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	C2	Zona de baja carga interna <input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna
----------------	----	--	----------------------------

MUROS (U _{Mm}) y (U _{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
N/NE/NO	Pared ext.	71,56	3,16	226,13	$\Sigma A = 246,8$ $\Sigma A \cdot U = 297,86$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,21$
	Pared int. ENH	42,59	0,45	19,17	
	Pared int. ENH	20,96	0,42	8,8	
	Pared int. ENH	64,74	0,48	31,08	
	Pared int. ENH	46,95	0,27	12,68	
E					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
O	Pared ext.	43,11	0,47	20,26	$\Sigma A = 43,11$ $\Sigma A \cdot U = 20,26$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,47$
S					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SE	Pared int. ENH	29,05	0,26	7,55	$\Sigma A = 46,34$ $\Sigma A \cdot U = 15,68$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,34$
	Pared ext.	17,29	0,47	8,13	
SO	Pared ext.	62,85	0,47	29,54	$\Sigma A = 88,27$ $\Sigma A \cdot U = 41,74$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,47$
	Pared int. ENH	25,42	0,48	12,2	
C-TER	Suelo terr.	318,51	1,52	484,14	$\Sigma A = 318,51$ $\Sigma A \cdot U = 484,14$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,52$

SUELOS (U _{Sm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Suelo int. ENH		27,65	1,04	28,76	$\Sigma A = 49,34$ $\Sigma A \cdot U = 43,61$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,88$
Suelo int. ENH		4,83	0,98	4,73	
Suelo int. ENH		16,86	0,6	10,12	

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U _{Cm} , F _{Lm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Tejado		147,45	0,46	67,83	$\Sigma A = 147,45$ $\Sigma A \cdot U = 67,83$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,46$
Tipos		A (m ²)	F	A·F (m ²)	Resultados
					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot F =$ $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$

HUECOS (U _{Hm} , F _{Hm})							
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)		Resultados	
N/NE/NO	Puerta	4,2	2	8,4		ΣA = 20,07 ΣA·U = 41,73 U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 2,08	
	Ventana	10,35	2,02	20,91			
	Ventana	5,52	2,25	12,42			
Tipos		A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)	Resultados
E							ΣA = ΣA·U = ΣA·F = U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
O	Ventana	4,64	2,02	0,42	9,37	1,95	ΣA = 11,84 ΣA·U = 24,88 ΣA·F = 3,06 U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 2,1 F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,26
	Ventana	3	2,37	0,3	7,11	0,9	
	Puerta	4,2	2	0,05	8,4	0,21	
S							ΣA = ΣA·U = ΣA·F = U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
SE	Puerta	2,1	2	0,05	4,2	0,1	ΣA = 2,1 ΣA·U = 4,2 ΣA·F = 0,1 U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 2 F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,05
SO	Puerta	2,1	2	0,05	4,2	0,1	ΣA = 35,8 ΣA·U = 69,87 ΣA·F = 13,49 U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 1,95 F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,38
	Ventana	8,74	1,91	0,43	16,69	3,76	
	Ventana	10,14	2,01	0,38	20,38	3,85	
	Ventana	14,82	1,93	0,39	28,6	5,78	

ZONA CLIMÁTICA	C2	Zona de baja carga interna	Zona de alta carga interna <input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
N/NE/NO	Pared ext.	68,07	3,16	215,1	$\Sigma A = 68,07$ $\Sigma A \cdot U = 215,1$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3,16$
E					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
O	Pared ext.	90,28	0,47	42,43	$\Sigma A = 90,28$ $\Sigma A \cdot U = 42,43$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,47$
S					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SE	Pared ext.	28,33	0,47	13,32	$\Sigma A = 28,33$ $\Sigma A \cdot U = 13,32$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,47$
SO	Pared ext.	57,94	0,47	27,23	$\Sigma A = 57,94$ $\Sigma A \cdot U = 27,23$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,47$
C-TER	Suelo terr.	72,78	1,52	110,63	$\Sigma A = 72,78$ $\Sigma A \cdot U = 110,63$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1,52$

SUELOS (U_{Sm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Suelo int. ENH		1,36	0,6	0,82	$\Sigma A = 11,45$ $\Sigma A \cdot U = 11,31$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,99$
Suelo int. ENH		10,09	1,04	10,49	

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} , F_{Lm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Tejado		390,15	0,46	179,47	$\Sigma A = 390,15$ $\Sigma A \cdot U = 179,47$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,46$
Tipos		A (m ²)	F	A·F (m ²)	Resultados
					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot F =$ $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$

HUECOS (U _{Hm} , F _{Hm})							
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)		Resultados	
N/NE/NO	Ventana	5,18	2,02	10,46		ΣA = 7,94 ΣA·U = 16,67 U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 2,1	
	Ventana	2,76	2,25	6,21			
Tipos		A (m ²)	U	F	A·U	A·F (m ²)	Resultados
E							ΣA = ΣA·U = ΣA·F = U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
O	Ventana	12,88	1,96	0,45	25,24	5,8	ΣA = 69,34 ΣA·U = 139,23 ΣA·F = 29,28 U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 2,01 F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,42
	Ventana	23,4	2,06	0,41	48,2	9,59	
	Ventana	33,06	1,99	0,42	65,79	13,89	
S							ΣA = ΣA·U = ΣA·F = U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = F _{Hm} = ΣA·F / ΣA =
SE	Ventana	1,44	2,35	0,32	3,38	0,46	ΣA = 1,44 ΣA·U = 3,38 ΣA·F = 0,46 U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 2,35 F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,32
SO	Ventana	8,97	1,91	0,43	17,13	3,86	ΣA = 33,67 ΣA·U = 65,69 ΣA·F = 13,39 U _{Hm} = ΣA·U / ΣA = 1,95 F _{Hm} = ΣA·F / ΣA = 0,4
	Ventana	9,88	2,02	0,38	19,96	3,75	
	Ventana	14,82	1,93	0,39	28,6	5,78	

FICHA 2 CONFORMIDAD-Demanda energética.

ZONA CLIMÁTICA C2	Zona de baja carga interna <input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna <input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	--	---

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros		
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		
Suelos		
Cubiertas		
Huecos y lucernarios		
Medianerías		

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)		
Particiones verticales (unidades del mismo uso)		

MUROS DE FACHADA	
$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
N/NE/NO	1.21 (!!)
E	
O	0.47
S	
SE	0.34
SO	0.47
≤ 0.73	

HUECOS			
$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$	
2.08	≤	4.4	
	≤	4.4	
2.1	≤	3	0.26
	≤	4.4	
2	≤	4.4	0.05
1.95	≤	3.9	0.38

CERR. CONTACTO TERRENO	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
1.52 (!!)	≤ 0.73

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
0.88 (!!)	≤ 0.5

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS	
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
0.46 (!!)	≤ 0.41

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
	≤ 0.32

NOTA:

- (!!)

ZONA CLIMÁTICA C2	Zona de baja carga interna <input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna <input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	--	---

Cerramientos y medianerías de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros		
Primer metro de perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		
Suelos		
Cubiertas		
Huecos y lucernarios		
Medianerías		

Particiones interiores	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Particiones horizontales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones verticales (unidades de distinto uso y zonas comunes)		
Particiones horizontales (unidades del mismo uso)		
Particiones verticales (unidades del mismo uso)		

MUROS DE FACHADA	
$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
N/NE/NO	3.16 (!!)
E	
O	0.47
S	
SE	0.47
SO	0.47
≤ 0.73	

HUECOS			
$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$	
2.1	≤	4.4	
	≤	4.4	
2.01	≤	3	0.42
	≤	4.4	
2.35	≤	4.4	0.32
1.95	≤	3.9	0.4

CERR. CONTACTO TERRENO	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$
1.52 (!!)	≤ 0.73

SUELOS	
$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$
0.99 (!!)	≤ 0.5

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS	
$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$
0.46 (!!)	≤ 0.41

LUCERNARIOS	
$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
	≤ 0.32

NOTA:

- (!!) El cerramiento no cumple la Limitación de Demanda Energética del CTE.

FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS														
Tipos	C.superficiales		C. intersticiales											
	fRsi >= fRsmín	Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12
F2 (!!)	fRsi	0.21	Psat,n	2204	2082	1923	1821	1219	1144					
	fRsmín	0.56	Pn	1267	1267	902	883	873	825					
F1	fRsi	0.88	Psat,n	1146	1152	1264	1347	1389	1414	2187				
	fRsmín	0.56	Pn	825	855	1158	1168	1248	1261	1269				
C1	fRsi	0.88	Psat,n	1145	1146	1972	1972	2091						
	fRsmín	0.56	Pn	825	1053	1053	1281	1281						

NOTA:

- (!!) Se produce condensación superficial o intersticial.

2.4.CONDICIONES EXTERIORES.

Localidad Base: Barcelona

Localidad Real: Barcelona

Altitud s.n.m. (m): 95

Longitud : 2° 6' Este

Latitud : 41° 24' Norte

Zona Climática : C2

Situación edificio: Edificios situados en núcleos urbanos con edificación cerrada y que no sobresalen sensiblemente de sus vecinos

Tipo edificio: Edificios de varias plantas o de una sola planta con viviendas adosadas

2.4.1. INVIERNO.

Tª seca (°C): 2

Tª seca corregida (°C): 2

Grados día anuales base 15°C: 656

Intensidad viento dominante (m/s): 2,4

Dirección viento dominante: Sur

2.4.2.VERANO.

- SISTEMA: ZM1

Mes proyecto: Agosto

Hora solar proyecto: 16

Oscilación media diaria OMD (°C): 8

Oscilación media anual OMA (°C): 29

Tª seca (°C): 31

Tª seca corregida (°C): 30,4

Tª húmeda (°C): 26,03

Humedad relativa (%): 68

Humedad relativa corregida (%): 71

Humedad absoluta (gw/kg): 19,58

2.5.CONDICIONES INTERIORES.

2.5.1.INVIERNO.

Tª locales no calefactados (°C): 10

Interrupción servicio instalación calefacción: Más de 10 horas parada

2.5.2.VERANO.

Tª locales no refrigerados (°C)

- Zona: ZM1 (Agosto, 16 horas) = 27,4

Horas diarias funcionamiento instalación: 12

3. CARGA TÉRMICA INVIERNO.

3.1. SISTEMA ZM1.

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA6**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	3.16	35.36	19	2123
Pared ext.	O	0.47	8.32	19	74
Ventana metálica RPT	O	2.02	4.64	19	178
Suelo terreno	Horizontal	1.52	35.63	19	1029
Techo int.	Horizontal	1.63	35.63	11	639
TOTAL (W)					4043

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4043	0.05	0.1		0.15	606

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA3**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Suelo terreno	Horizontal	1.52	23.72	19	685
Techo int.	Horizontal	1.26	23.72	11	329
TOTAL (W)					1014

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1014		0.1		0.1	101

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA7**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	O	0.47	26.62	19	238
Ventana metálica RPT	O	2.37	1.5	19	68
Ventana metálica RPT	O	2.37	1.5	19	68
Suelo terreno	Horizontal	1.52	37.59	19	1086
Techo int.	Horizontal	1.63	37.59	11	674
TOTAL (W)					2134

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2134		0.1		0.1	213

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA5**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Suelo terreno	Horizontal	1.52	13.09	19	378
Techo int.	Horizontal	1.26	13.09	11	181
TOTAL (W)					559

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
559		0.1		0.1	56

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA4**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Suelo terreno	Horizontal	1.52	13.19	19	381
Techo int.	Horizontal	1.26	13.19	11	183
TOTAL (W)					564

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
564		0.1		0.1	56

DENOMINACIÓN LOCAL: **CIRCULACIÓ**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.49	10.82	11	58
Pared int.		0.49	9.16	11	49
Pared ext.	S	0.47	23.08	19	206
Puerta madera	S	2	2.1	19	80
Ventana metálica RPT	S	1.91	8.74	19	317
Pared int.		0.49	6.61	11	36
Pared int.		0.49	16.7	11	90
Pared int.		0.49	7.42	11	40
Pared int.		0.49	22.61	11	122
Pared ext.	N	3.16	8.71	19	523
Puerta madera	N	2	2.1	19	80
Ventana metálica RPT	N	2.02	5.18	19	198
Pared ext.	O	0.47	8.18	19	73
Puerta madera	O	2	4.2	19	160
Suelo terreno	Horizontal	1.52	147.2	19	4251
Techo int.	Horizontal	1.63	147.2	11	2639
TOTAL (W)					8922

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
8922	0.05	0.1	0.05	0.2	1784

DENOMINACIÓN LOCAL: **BAR**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	S	0.47	26.96	19	241
Ventana metálica RPT	S	1.91	8.97	19	325
Pared int.		0.49	10.82	11	58
Pared int.		0.49	9.16	11	49
Pared ext.	O	0.47	15.94	19	142
Ventana metálica RPT	O	1.96	6.44	19	240
Ventana metálica RPT	O	1.96	6.44	19	240
Suelo terreno	Horizontal	1.52	65.07	19	1879
Techo int.	Horizontal	1.63	65.07	11	1167
TOTAL (W)					4341

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			30	28.8	864 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
864	0.33	19	5417

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4341		0.1		0.1	434

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA2**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.49	9.99	11	54
Pared int.		0.49	16.25	11	88
Suelo terreno	Horizontal	1.52	15.04	19	434
Techo int.	Horizontal	1.26	15.04	11	208
TOTAL (W)					784

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
784		0.1		0.1	78

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA1**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.49	15.08	11	81
Pared ext.	N	3.16	7.23	19	434
Ventana metálica RPT	N	2.25	2.76	19	118
Suelo terreno	Horizontal	1.52	14.78	19	427
Techo int.	Horizontal	1.26	14.78	11	205
TOTAL (W)					1265

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1265	0.05	0.1		0.15	190

DENOMINACIÓN LOCAL: **VESTIDOR**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.49	4.92	11	27
Pared int.		0.49	4.63	11	25
Pared int.		0.49	4.81	11	26
Pared int.		0.49	4.88	11	26
Pared int.		0.49	9.99	11	54
Suelo terreno	Horizontal	1.52	6.78	19	196
Techo int.	Horizontal	1.26	6.78	11	94
TOTAL (W)					448

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
448		0.1		0.1	45

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA DIRECCIO**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.49	8.38	11	45
Pared ext.	N	3.16	7.99	19	480
Ventana metálica RPT	N	2.25	2.76	19	118
Suelo int.	Horizontal	1.07	3.36	11	40
Techo int.	Horizontal	1.26	14.47	11	201
TOTAL (W)					884

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
884	0.05	0.1		0.15	133

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA REUNIONS**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.49	10.75	11	58
Pared int.		0.49	20.15	11	109
Suelo int.	Horizontal	1.07	4.83	11	57
Suelo int.	Horizontal	1.07	8.09	11	95
Techo int.	Horizontal	1.26	34.79	11	482
TOTAL (W)					801

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
801		0.1		0.1	80

DENOMINACIÓN LOCAL: **BANYS**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm _i (W)
Pared int.		0.49	6.5	11	35
Pared int.		0.49	14.42	11	78
Suelo int.	Horizontal	1.07	11.6	11	137
Techo int.	Horizontal	1.63	12	11	215
TOTAL (W)					465

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
465		0.1		0.1	47

DENOMINACIÓN LOCAL: **CIRCULACIÓ**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm _i (W)
Pared ext.	N	3.16	6.78	19	407
Ventana metálica RPT	N	2.02	5.18	19	198
Suelo int.	Horizontal	1.07	3	11	35
Techo int.	Horizontal	1.63	78.12	11	1401
TOTAL (W)					2041

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2041	0.05	0.1		0.15	306

DENOMINACIÓN LOCAL: **CIRCULACIÓ**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm _i (W)
Pared ext.	S	0.47	16.46	19	147
Ventana metálica RPT	S	2.01	5.07	19	194
Ventana metálica RPT	S	2.01	5.07	19	194
Pared int.		0.49	4.9	11	26
Pared int.		0.49	21.78	11	117
Suelo int.	Horizontal	1.07	1.12	11	13
Techo int.	Horizontal	1.63	53.25	11	955
TOTAL (W)					1646

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1646		0.1		0.1	165

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA10**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	S	0.47	8.1	19	72
Ventana metálica RPT	S	2.02	4.94	19	189
Suelo int.	Horizontal	1.07	0.89	11	10
Techo int.	Horizontal	1.26	19.16	11	266
TOTAL (W)					537

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
537		0.1		0.1	54

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA9**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	S	0.47	8.32	19	74
Ventana metálica RPT	S	2.02	4.94	19	189
Pared ext.	O	0.47	12.27	19	110
Ventana metálica RPT	O	2.06	3.9	19	152
Ventana metálica RPT	O	2.06	3.9	19	152
Techo int.	Horizontal	1.26	37.77	11	524
TOTAL (W)					1201

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1201		0.1		0.1	120

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA7**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	O	0.47	7.51	19	67
Ventana metálica RPT	O	2.06	3.9	19	152
Techo int.	Horizontal	1.26	21.64	11	300
TOTAL (W)					519

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
519		0.1		0.1	52

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA5**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
-------------	-------------	-------------------------	------------------------------	--------------	----------

Pared ext.	O	0.47	6.33	19	57
Ventana metálica RPT	O	2.06	3.9	19	152
Techo int.	Horizontal	1.26	19.27	11	267
TOTAL (W)					476

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
476		0.1		0.1	48

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA3**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	3.16	12.48	19	749
Pared ext.	O	0.47	12.52	19	112
Ventana metálica RPT	O	2.06	3.9	19	152
Ventana metálica RPT	O	2.06	3.9	19	152
Techo int.	Horizontal	1.26	38.26	11	530
TOTAL (W)					1695

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1695	0.05	0.1		0.15	254

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA1**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	3.16	12.26	19	736
Techo int.	Horizontal	1.26	19.64	11	272
TOTAL (W)					1008

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1008	0.05	0.1		0.15	151

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA2**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Techo int.	Horizontal	1.26	9.08	11	126
TOTAL (W)					126

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
126		0.1		0.1	13

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA4**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Techo int.	Horizontal	1.26	15.08	11	209
TOTAL (W)					209

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
209		0.1		0.1	21

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA6**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Techo int.	Horizontal	1.26	17.07	11	237
TOTAL (W)					237

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
237		0.1		0.1	24

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA8**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Suelo int.	Horizontal	1.07	2.58	11	30
Techo int.	Horizontal	1.26	11.22	11	156
TOTAL (W)					186

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
186		0.1		0.1	19

DENOMINACIÓN LOCAL: **CUINA**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	0.47	28.33	19	253
Ventana metálica RPT	E	2.35	1.44	19	64
Pared ext.	N	3.16	9.97	19	598
Cubierta	Horizontal	0.46	47.06	19	411
TOTAL (W)					1326

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1326	0.05	0.1		0.15	199

DENOMINACIÓN LOCAL: **PSICOMOTRICITAT**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	N	3.16	12.32	19	740
Ventana metálica RPT	N	2.02	5.18	19	198
Ventana metálica RPT	N	2.25	2.76	19	118
Pared int.		0.5	7.31	11	40
Pared int.		0.5	4.26	11	23
Suelo int.	Horizontal	1.07	1.36	11	16
Suelo int.	Horizontal	1.07	10.09	11	119
Cubierta	Horizontal	0.46	111.52	19	975
TOTAL (W)					2229

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2229	0.05	0.1		0.15	334

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA DIBUIX**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	S	0.47	14.56	19	130
Ventana metálica RPT	S	1.93	7.41	19	272
Ventana metálica RPT	S	1.93	7.41	19	272
Pared ext.	O	0.47	12.14	19	108
Ventana metálica RPT	O	1.99	5.51	19	208
Ventana metálica RPT	O	1.99	5.51	19	208
Cubierta	Horizontal	0.46	78.99	19	690
TOTAL (W)					1888

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1888		0.1		0.1	189

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA POLIVALENT**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.5	3.08	11	17
Pared int.		0.5	7.31	11	40
Pared ext.	N	3.16	21.05	19	1264
Pared ext.	O	0.47	23.57	19	210
Ventana metálica RPT	O	1.99	5.51	19	208
Ventana metálica RPT	O	1.99	5.51	19	208
Ventana metálica RPT	O	1.99	5.51	19	208
Ventana metálica RPT	O	1.99	5.51	19	208
Cubierta	Horizontal	0.46	152.58	19	1334
TOTAL (W)					3697

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3697	0.05	0.1		0.15	555

DENOMINACIÓN LOCAL: **CIRUCLACIÓ**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Ti - Te (°K)	Qstm _i (W)
Pared ext.	S	0.47	13.67	19	122
Ventana metálica RPT	S	1.93	7.41	19	272
Ventana metálica RPT	S	1.93	7.41	19	272
Pared int.		0.5	4.85	11	27
Pared int.		0.5	5.31	11	29
Pared int.		0.5	7.74	11	43
Pared int.		0.5	9.75	11	54
Pared int.		0.5	4.61	11	25
Pared int.		0.5	7.74	11	43
Pared int.		0.5	5.29	11	29
Pared int.		0.5	9.78	11	54
Pared ext.	E	0.47	7.56	19	67
Puerta madera	E	2	2.1	19	80
Cubierta	Horizontal	0.46	93.92	19	821
TOTAL (W)					1938

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1938		0.1		0.1	194

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA ZM1

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
SALA6	4043	0	0	606	10	5114		5114
SALA3	1014	0	0	101	10	1226		1226
SALA7	2134	0	0	213	10	2582		2582
SALA5	559	0	0	56	10	676		676
SALA4	564	0	0	56	10	682		682
CIRCULACIÓ	8922	0	0	1784	10	11777		11777
BAR	4341	0	0	434	10	5252	5417	10670
SALA2	784	0	0	78	10	948		948
SALA1	1265	0	0	190	10	1600		1600
VESTIDOR	448	0	0	45	10	542		542
SALA DIRECCIO	884	0	0	133	10	1119		1119
SALA REUNIONS	801	0	0	80	10	969		969
BANYS	465	0	0	47	10	563		563
CIRCULACIÓ	2041	0	0	306	10	2582		2582
CIRCULACIÓ	1646	0	0	165	10	1992		1992
AULA10	537	0	0	54	10	650		650
AULA9	1201	0	0	120	10	1453		1453
AULA7	519	0	0	52	10	628		628
AULA5	476	0	0	48	10	576		576
AULA3	1695	0	0	254	10	2144		2144
AULA1	1008	0	0	151	10	1275		1275

AULA2	126	0	0	13	10	153		153
AULA4	209	0	0	21	10	253		253
AULA6	237	0	0	24	10	287		287
AULA8	186	0	0	19	10	226		226
CUINA	1326	0	0	199	10	1678		1678
PSICOMOTRICITAT	2229	0	0	334	10	2819		2819
AULA DIBUIX	1888	0	0	189	10	2285		2285
SALA POLIVALENT	3697	0	0	555	10	4677		4677
CIRUCLACIÓ	1938	0	0	194	10	2345		2345
Suma	47183	0	0	6521		59074	5417	
Total Sistema (W):								64491

3.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona	Carga Total Qct (W)
ZM1	64491
Carga Total Edificio (W)	
	64491

4. CARGA TÉRMICA VERANO.

4.1. SISTEMA ZM1. (Agosto, 16 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA DIRECCIO**

Ocupación: 2 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	38.33	2.76	1.1	0.45	0.95	49
Total (W)							49

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	3.16	7.99	6.75	171
Total (W)					171

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.49	8.38	3.4	14
Ventana metálica RPT	N	2.25	2.76	6.4	40
Suelo int.	Horizontal	1.26	3.36	3.4	14
Techo int.	Horizontal	1.07	14.47	3.4	53
Total (W)					121

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
142	142	71	355

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
120	0	120

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA7**

Ocupación: 15 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	O	580.18	1.18	1.1	0.42	0.49	157
Sombra		38.33	0.32	1.1	0.42	0.93	5
Ventana metálica RPT	O	580.18	1.18	1.1	0.42	0.49	157
Sombra		38.33	0.32	1.1	0.42	0.93	5
Total (W)							324

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	O	0.47	26.62	14.49	181
Total (W)					181

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	O	2.37	1.5	6.4	23
Ventana metálica RPT	O	2.37	1.5	6.4	23
Suelo terreno	Horizontal	1.52	37.59	6.4	366
Techo int.	Horizontal	1.33	37.59	3.4	170
Total (W)					582

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
376	1065	188	1629

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
900	0	900

DENOMINACIÓN LOCAL: SALA6

Ocupación: 14 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	O	580.18	4.24	1.1	0.48	0.49	640
Sombra		38.33	0.4	1.1	0.48	0.93	8
Total (W)							648

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	3.16	35.36	6.75	754
Pared ext.	O	0.47	8.32	14.49	57
Total (W)					811

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	O	2.02	4.64	6.4	60
Suelo terreno	Horizontal	1.52	35.63	6.4	347
Techo int.	Horizontal	1.33	35.63	3.4	161
Total (W)					568

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
356	994	178	1528

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
840	0	840

DENOMINACIÓN LOCAL: SALA3

Ocupación: 7 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Suelo terreno	Horizontal	1.52	23.72	6.4	231
Techo int.	Horizontal	1.07	23.72	3.4	86
Total (W)					317

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
237	497	119	853

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
420	0	420

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA5

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	O	580.18	3.5	1.1	0.48	0.51	544
Sombra		38.33	0.4	1.1	0.48	0.95	8
Total (W)							552

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	O	0.47	6.33	14.49	43
Total (W)					43

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	O	2.06	3.9	6.4	51
Techo int.	Horizontal	1.07	19.27	3.4	70
Total (W)					121

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
193	280	96	569

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
188	0	188

DENOMINACIÓN LOCAL: SALA REUNIONS

Ocupación: 4 pers.
 Actividad: Oficinista, actividad moderada
 Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².
 Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		0.49	10.75	3.4	18
Pared int.		0.49	20.15	3.4	34
Suelo int.	Horizontal	1.26	4.83	3.4	21
Suelo int.	Horizontal	1.26	8.09	3.4	35
Techo int.	Horizontal	1.07	34.79	3.4	127
Total (W)					235

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
341	284	170	795

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
240	0	240

DENOMINACIÓN LOCAL: BANYS

Ocupación: 1 pers.

Actividad: Persona de pie

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.49	6.5	3.4	11
Pared int.		0.49	14.42	3.4	24
Suelo int.	Horizontal	1.26	11.6	3.4	50
Techo int.	Horizontal	1.33	12	3.4	54
Total (W)					139

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
72	71	60	203

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
60	0	60

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA9

Ocupación: 8 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	S	364.76	2.13	1.1	0.48	0.63	259
Sombra		38.33	2.81	1.1	0.48	0.95	54
Ventana metálica RPT	O	580.18	3.5	1.1	0.48	0.51	539
Sombra		38.33	0.4	1.1	0.48	0.95	8

Ventana metálica RPT	O	580.18	3.5	1.1	0.48	0.51	539
Sombra		38.33	0.4	1.1	0.48	0.95	8
Total (W)							1407

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.47	8.32	15.84	62
Pared ext.	O	0.47	12.27	14.49	84
Total (W)					146

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	S	2.02	4.94	6.4	64
Ventana metálica RPT	O	2.06	3.9	6.4	51
Ventana metálica RPT	O	2.06	3.9	6.4	51
Techo int.	Horizontal	1.07	37.77	3.4	137
Total (W)					303

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
378	560	189	1127

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
376	0	376

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA7

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	O	580.18	3.5	1.1	0.48	0.51	542
Sombra		38.33	0.4	1.1	0.48	0.95	8
Total (W)							550

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	O	0.47	7.51	14.49	51
Total (W)					51

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	O	2.06	3.9	6.4	51
Techo int.	Horizontal	1.07	21.64	3.4	79
Total (W)					130

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
216	280	108	604

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
188	0	188

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA3

Ocupación: 8 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	O	580.18	3.5	1.1	0.48	0.51	538
Sombra		38.33	0.4	1.1	0.48	0.95	8
Ventana metálica RPT	O	580.18	3.5	1.1	0.48	0.51	538
Sombra		38.33	0.4	1.1	0.48	0.95	8
Total (W)							1092

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	3.16	12.48	6.75	266
Pared ext.	O	0.47	12.52	14.49	85
Total (W)					351

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	O	2.06	3.9	6.4	51
Ventana metálica RPT	O	2.06	3.9	6.4	51
Techo int.	Horizontal	1.07	38.26	3.4	139
Total (W)					241

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)

383	560	191	1134
-----	-----	-----	------

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
376	0	376

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA1

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	3.16	12.26	6.75	262
Total (W)					262

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Techo int.	Horizontal	1.07	19.64	3.4	71
Total (W)					71

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
196	280	98	574

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
188	0	188

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA2

Ocupación: 3 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Techo int.	Horizontal	1.07	9.08	3.4	33
Total (W)					33

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
91	210	45	346

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
141	0	141

DENOMINACIÓN LOCAL: **VESTIDOR**

Ocupación: 10 m²/pers.

Actividad: Persona de pie

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.49	4.92	3.4	8
Pared int.		0.49	4.63	3.4	8
Pared int.		0.49	4.81	3.4	8
Pared int.		0.49	4.88	3.4	8
Pared int.		0.49	9.99	3.4	17
Suelo terreno	Horizontal	1.52	6.78	6.4	66
Techo int.	Horizontal	1.07	6.78	3.4	25
Total (W)					140

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
41	71	34	146

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
60	0	60

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA1**

Ocupación: 7 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	38.33	2.76	1.1	0.45	0.93	49
Total (W)							49

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	3.16	7.23	6.75	154
Total (W)					154

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		0.49	15.08	3.4	25
Ventana metálica RPT	N	2.25	2.76	6.4	40
Suelo terreno	Horizontal	1.52	14.78	6.4	144
Techo int.	Horizontal	1.07	14.78	3.4	54
Total (W)					263

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
148	497	74	719

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
420	0	420

DENOMINACIÓN LOCAL: SALA5

Ocupación: 5 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Suelo terreno	Horizontal	1.52	13.09	6.4	127
Techo int.	Horizontal	1.07	13.09	3.4	48
Total (W)					175

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
131	355	65	551

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
300	0	300

DENOMINACIÓN LOCAL: SALA4

Ocupación: 5 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Suelo terreno	Horizontal	1.52	13.19	6.4	128
Techo int.	Horizontal	1.07	13.19	3.4	48
Total (W)					176

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
132	355	66	553

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
300	0	300

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA4

Ocupación: 4 pers.
 Actividad: Sentado, trabajo ligero
 Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².
 Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Techo int.	Horizontal	1.07	15.08	3.4	55
Total (W)					55

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
151	280	75	506

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
188	0	188

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA6

Ocupación: 4 pers.
 Actividad: Sentado, trabajo ligero
 Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².
 Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².
 Temperatura (°C): 24
 Temperatura húmeda (°C): 17,06
 Humedad relativa (%): 50
 Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Techo int.	Horizontal	1.07	17.07	3.4	62
Total (W)					62

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
171	280	85	536

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
188	0	188

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA8

Ocupación: 3 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Suelo int.	Horizontal	1.26	2.58	3.4	11
Techo int.	Horizontal	1.07	11.22	3.4	41
Total (W)					52

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
112	210	56	378

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
141	0	141

DENOMINACIÓN LOCAL: CUINA

Ocupación: 12 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
-------------	-------------	-------------------------------	-----------------------	------------	-------------	-------------	----------

Ventana metálica RPT	E (Sombra)	38.33	1.44	1.1	0.43	0.96	25
Total (W)							25

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	E	0.47	28.33	7.03	94
Pared ext.	N	3.16	9.97	6.75	213
Cubierta	Horizontal	0.45	47.06	19.53	414
Total (W)					721

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	E	2.35	1.44	6.4	22
Total (W)					22

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
471	840	235	1546

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
564	0	564

DENOMINACIÓN LOCAL: PSICOMOTRICITAT

Ocupación: 11 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	38.33	5.18	1.1	0.48	0.98	104
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	38.33	2.76	1.1	0.45	0.98	51
Total (W)							155

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	3.16	12.32	6.75	263
Cubierta	Horizontal	0.45	111.52	19.53	980
Total (W)					1243

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	N	2.02	5.18	6.4	67
Ventana metálica RPT	N	2.25	2.76	6.4	40
Pared int.		0.5	7.31	3.4	12
Pared int.		0.5	4.26	3.4	7
Suelo int.	Horizontal	1.26	1.36	3.4	6
Suelo int.	Horizontal	1.26	10.09	3.4	43
Total (W)					175

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
1115	770	558	2443

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
517	0	517

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA DIBUIX**

Ocupación: 17 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	S	364.76	3.98	1.1	0.5	0.62	492
Sombra		38.33	3.43	1.1	0.5	0.98	70
Ventana metálica RPT	S	364.76	3.98	1.1	0.5	0.62	492
Sombra		38.33	3.43	1.1	0.5	0.98	70
Ventana metálica RPT	O	580.18	5.09	1.1	0.49	0.6	956
Sombra		38.33	0.42	1.1	0.49	0.98	8
Ventana metálica RPT	O	580.18	5.09	1.1	0.49	0.6	956
Sombra		38.33	0.42	1.1	0.49	0.98	8
Total (W)							3052

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.47	14.56	15.84	108
Pared ext.	O	0.47	12.14	14.49	83
Cubierta	Horizontal	0.45	78.99	19.53	694
Total (W)					885

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	S	1.93	7.41	6.4	92
Ventana metálica RPT	S	1.93	7.41	6.4	92
Ventana metálica RPT	O	1.99	5.51	6.4	70
Ventana metálica RPT	O	1.99	5.51	6.4	70
Total (W)					324

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
790	1190	395	2375

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
799	0	799

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA POLIVALENT**

Ocupación: 143 pers.

Actividad: Sentado, en reposo

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	O	580.18	5.09	1.1	0.49	0.61	972
Sombra		38.33	0.42	1.1	0.49	0.98	8
Ventana metálica RPT	O	580.18	5.09	1.1	0.49	0.61	972
Sombra		38.33	0.42	1.1	0.49	0.98	8
Ventana metálica RPT	O	580.18	5.09	1.1	0.49	0.61	972
Sombra		38.33	0.42	1.1	0.49	0.98	8
Ventana metálica RPT	O	580.18	5.09	1.1	0.49	0.61	972
Sombra		38.33	0.42	1.1	0.49	0.98	8
Total (W)							3920

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	3.16	21.05	6.75	449
Pared ext.	O	0.47	23.57	14.49	161
Cubierta	Horizontal	0.45	152.58	19.53	1341
Total (W)					1951

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
-------------	-------------	-------------------------	------------------------------	--------------	-----------

Pared int.		0.5	3.08	3.4	5
Pared int.		0.5	7.31	3.4	12
Ventana metálica RPT	O	1.99	5.51	6.4	70
Ventana metálica RPT	O	1.99	5.51	6.4	70
Ventana metálica RPT	O	1.99	5.51	6.4	70
Ventana metálica RPT	O	1.99	5.51	6.4	70
Total (W)					297

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
1526	9581	763	11870

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
5005	0	5005

DENOMINACIÓN LOCAL: **CIRUCLACIÓ**

Ocupación: 5 pers.

Actividad: Persona que pasea

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	S	364.76	3.98	1.1	0.5	0.62	492
Sombra		38.33	3.43	1.1	0.5	0.98	70
Ventana metálica RPT	S	364.76	3.98	1.1	0.5	0.62	492
Sombra		38.33	3.43	1.1	0.5	0.98	70
Puerta madera	E (Sombra)	38.33	2.1	1.1	0.06	0.98	5
Total (W)							1129

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.47	13.67	15.84	102
Pared ext.	E	0.47	9.66	7.03	32
Cubierta	Horizontal	0.45	93.92	19.53	826
Total (W)					960

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica RPT	S	1.93	7.41	6.4	92
Ventana metálica RPT	S	1.93	7.41	6.4	92
Pared int.		0.5	4.85	3.4	8
Pared int.		0.5	5.31	3.4	9
Pared int.		0.5	7.74	3.4	13

Pared int.		0.5	9.75	3.4	17
Pared int.		0.5	4.61	3.4	8
Pared int.		0.5	7.74	3.4	13
Pared int.		0.5	5.29	3.4	9
Pared int.		0.5	9.78	3.4	17
Puerta madera	E	2	2.1	6.4	27
Total (W)					305

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
564	370	470	1404

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
360	0	360

DENOMINACIÓN LOCAL: **CIRCULACIÓ**

Ocupación: 12 pers.

Actividad: Persona que pasea

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Puerta madera	S	364.76	0.09	1.1	0.06	0.61	1
Sombra		38.33	2.01	1.1	0.06	0.93	5
Ventana metálica RPT	S	364.76	4.99	1.1	0.5	0.61	612
Sombra		38.33	3.75	1.1	0.5	0.93	74
Puerta madera	N (Sombra)	38.33	2.1	1.1	0.06	0.93	5
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	38.33	5.18	1.1	0.48	0.93	98
Puerta madera	O	580.18	3.88	1.1	0.06	0.49	73
Sombra		38.33	0.32	1.1	0.06	0.93	1
Total (W)							869

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.47	25.18	15.84	188
Pared ext.	N	3.16	10.81	6.75	231
Pared ext.	O	0.47	12.38	14.49	84
Total (W)					503

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		0.49	10.82	3.4	18
Pared int.		0.49	9.16	3.4	15

Puerta madera	S	2	2.1	6.4	27
Ventana metálica RPT	S	1.91	8.74	6.4	107
Pared int.		0.49	6.61	3.4	11
Pared int.		0.49	16.7	3.4	28
Pared int.		0.49	7.42	3.4	12
Pared int.		0.49	22.61	3.4	38
Puerta madera	N	2	2.1	6.4	27
Ventana metálica RPT	N	2.02	5.18	6.4	67
Puerta madera	O	2	4.2	6.4	54
Suelo terreno	Horizontal	1.52	147.2	6.4	1432
Techo int.	Horizontal	1.33	147.2	3.4	666
Total (W)					2502

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
883	888	736	2507

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
864	0	864

DENOMINACIÓN LOCAL: **BAR**

Ocupación: 30 pers.

Actividad: Persona de pie

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	S	364.76	5.17	1.1	0.5	0.61	635
Sombra		38.33	3.8	1.1	0.5	0.93	75
Ventana metálica RPT	O	580.18	6.02	1.1	0.49	0.49	927
Sombra		38.33	0.42	1.1	0.49	0.93	8
Ventana metálica RPT	O	580.18	6.02	1.1	0.49	0.49	927
Sombra		38.33	0.42	1.1	0.49	0.93	8
Total (W)							2580

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.47	26.96	15.84	201
Pared ext.	O	0.47	15.94	14.49	109
Total (W)					310

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)

			(m ²)		
Ventana metálica RPT	S	1.91	8.97	6.4	109
Pared int.		0.49	10.82	3.4	18
Pared int.		0.49	9.16	3.4	15
Ventana metálica RPT	O	1.96	6.44	6.4	81
Ventana metálica RPT	O	1.96	6.44	6.4	81
Suelo terreno	Horizontal	1.52	65.07	6.4	633
Techo int.	Horizontal	1.33	65.07	3.4	294
Total (W)					1231

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
651	2130	325	3106

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			30	28.8	864 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
864	0.33	6.4	1825

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1800	0	1800

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
864	0.84	10.31	7484

DENOMINACIÓN LOCAL: CIRCULACIÓ

Ocupación: 10 pers.

Actividad: Persona que pasea

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	N (Sombra)	38.33	5.18	1.1	0.48	0.98	103
Total (W)							103

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	3.16	6.78	6.75	145

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica RPT	N	2.02	5.18	6.4	67
Suelo int.	Horizontal	1.26	3	3.4	13
Techo int.	Horizontal	1.33	78.12	3.4	353
Total (W)					433

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
980	740	817	2537

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
720	0	720

DENOMINACIÓN LOCAL: CIRCULACIÓ

Ocupación: 27 pers.

Actividad: Persona que pasea

Alumbrado Fluorescente: 6 W/m².Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	S	364.76	2.21	1.1	0.48	0.63	270
Sombra		38.33	2.86	1.1	0.48	0.95	55
Ventana metálica RPT	S	364.76	2.21	1.1	0.48	0.63	270
Sombra		38.33	2.86	1.1	0.48	0.95	55
Total (W)							650

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.47	16.46	15.84	123
Total (W)					123

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana metálica RPT	S	2.01	5.07	6.4	65
Ventana metálica RPT	S	2.01	5.07	6.4	65
Pared int.		0.49	4.9	3.4	8
Pared int.		0.49	21.78	3.4	36
Suelo int.	Horizontal	1.26	1.12	3.4	5

Techo int.	Horizontal	1.33	53.25	3.4	241
Total (W)					420

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
320	1998	266	2584

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1944	0	1944

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA10

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica RPT	S	364.76	2.13	1.1	0.48	0.63	260
Sombra		38.33	2.81	1.1	0.48	0.95	54
Total (W)							314

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.47	8.1	15.84	60
Total (W)					60

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica RPT	S	2.02	4.94	6.4	64
Suelo int.	Horizontal	1.26	0.89	3.4	4
Techo int.	Horizontal	1.07	19.16	3.4	70
Total (W)					138

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
192	280	96	568

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
188	0	188

DENOMINACIÓN LOCAL: SALA2

Ocupación: 7 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Alumbrado Fluorescente: 10 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 24

Temperatura húmeda (°C): 17,06

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int.		0.49	9.99	3.4	17
Pared int.		0.49	16.25	3.4	27
Suelo terreno	Horizontal	1.52	15.04	6.4	146
Techo int.	Horizontal	1.07	15.04	3.4	55
Total (W)					245

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
150	497	75	722

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
420	0	420

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA ZM1

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
SALA DIRECCIO	49	171	121		355	10	766		766	
SALA7	324	181	582		1629	10	2988		2988	
SALA6	648	811	568		1528	10	3910		3910	
SALA3			317		853	10	1287		1287	
AULA5	552	43	121		569	10	1414		1414	
SALA REUNIONS			235		795	10	1133		1133	
BANYS			139		203	10	376		376	
AULA9	1407	146	303		1127	10	3281		3281	
AULA7	550	51	130		604	10	1468		1468	
AULA3	1092	351	241		1134	10	3100		3100	
AULA1		262	71		574	10	998		998	
AULA2			33		346	10	417		417	
VESTIDOR			140		146	10	315		315	
SALA1	49	154	263		719	10	1304		1304	
SALA5			175		551	10	799		799	
SALA4			176		553	10	802		802	
AULA4			55		506	10	617		617	
AULA6			62		536	10	658		658	
AULA8			52		378	10	473		473	
CUINA	25	721	22		1546	10	2545		2545	
PSICOMOTRICITAT	155	1243	175		2443	10	4418		4418	
AULA DIBUIX	3052	885	324		2375	10	7300		7300	
SALA POLIVALENT	3920	1951	297		11870	10	19842		19842	
CIRUCLACIÓ	1129	960	305		1404	10	4178		4178	
CIRCULACIÓ	869	503	2502		2507	10	7019		7019	
BAR	2580	310	1231		3106	10	7950	1825	9775	
CIRCULACIÓ	103	145	433		2537	10	3540		3540	
CIRCULACIÓ	650	123	420		2584	10	4155		4155	
AULA10	314	60	138		568	10	1188		1188	

SALA2			245		722	10	1064		1064	
SUMA	17468	9071	9876		44768		89301	1825	91126	

CARGA LATENTE							
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
SALA DIRECCIO	0	120	10	132		132	
SALA7	0	900	10	990		990	
SALA6	0	840	10	924		924	
SALA3	0	420	10	462		462	
AULA5	0	188	10	207		207	
SALA REUNIONS	0	240	10	264		264	
BANYS	0	60	10	66		66	
AULA9	0	376	10	414		414	
AULA7	0	188	10	207		207	
AULA3	0	376	10	414		414	
AULA1	0	188	10	207		207	
AULA2	0	141	10	155		155	
VESTIDOR	0	60	10	66		66	
SALA1	0	420	10	462		462	
SALA5	0	300	10	330		330	
SALA4	0	300	10	330		330	
AULA4	0	188	10	207		207	
AULA6	0	188	10	207		207	
AULA8	0	141	10	155		155	
CUINA	0	564	10	620		620	
PSICOMOTRICITAT	0	517	10	569		569	
AULA DIBUIX	0	799	10	879		879	
SALA POLIVALENT	0	5005	10	5506		5506	
CIRUCLACIÓ	0	360	10	396		396	
CIRCULACIÓ	0	864	10	950		950	
BAR	0	1800	10	1980	7484	9464	
CIRCULACIÓ	0	720	10	792		792	
CIRCULACIÓ	0	1944	10	2138		2138	
AULA10	0	188	10	207		207	
SALA2	0	420	10	462		462	
SUMA		18815		20696	7484	28180	

Carga Total Sistema (W)	119307	Carga Sensible Total Sistema (W)	91126
-------------------------	--------	----------------------------------	-------

4.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.

SISTEMA	SENSIBLE		LATENTE		Qt Qst + Qlt (W)
	Qst (W)	Qse (W)	Qlt (W)	Qle (W)	
ZM1	91126		28180		119307
SUMA	91126		28180		119307

Carga Total Edificio (W)	119307	Carga Sensible Total Edificio (W)	91126
--------------------------	--------	-----------------------------------	-------

4.3. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).

SISTEMA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
ZM1 / Junio						71.226	73.611	75.94
ZM1 / Julio						73.069	75.449	77.792
ZM1 / Agosto						71.851	74.222	78.616
ZM1 / Septiembre						66.696	72.586	76.162

SISTEMA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
ZM1 / Junio	79.701	83.382	88.3	91.353	100.249	107.2	112.338	114.679
ZM1 / Julio	81.717	85.521	90.763	92.566	103.302	110.241	115.388	116.368
ZM1 / Agosto	82.739	86.883	92.532	91.3	106.018	113.045	118.305	119.307 *
ZM1 / Septiembre	80.786	85.46	91.476	86.709	105.676	112.522	117.381	118.194

SISTEMA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
ZM1 / Junio	115.93	99.411						
ZM1 / Julio	117.864	100.858						
ZM1 / Agosto	117.026	100.02						
ZM1 / Septiembre	116.232	96.43						

5. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.

SISTEMA ZM1.

Tipo Unidad Terminal: VRV

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 119,307

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
SALA6	4834	3910
SALA3	1749	1287
SALA7	3978	2988
SALA5	1129	799
SALA4	1132	802
CIRCULACIÓ	7970	7019
BAR	19239	9775
SALA2	1526	1064
SALA1	1766	1304
VESTIDOR	381	315
SALA DIRECCIO	898	766
SALA REUNIONS	1397	1133
BANYS	442	376
CIRCULACIÓ	4332	3540
CIRCULACIÓ	6293	4155
AULA10	1395	1188
AULA9	3695	3281
AULA7	1675	1468
AULA5	1620	1414
AULA3	3513	3100
AULA1	1204	998
AULA2	572	417
AULA4	824	617
AULA6	865	658
AULA8	628	473
CUINA	3166	2545
PSICOMOTRICITAT	4986	4418
AULA DIBUIX	8178	7300
SALA POLIVALENT	25347	19842
CIRUCLACIÓ	4574	4178

INVIERNO.

Unidad Exterior: P_{TC} (kW): 64,491.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total calef. (W)
SALA6	5114
SALA3	1226
SALA7	2582
SALA5	676
SALA4	682
CIRCULACIÓ	11777
BAR	10670
SALA2	948
SALA1	1600
VESTIDOR	542
SALA DIRECCIO	1119
SALA REUNIONS	969
BANYS	563
CIRCULACIÓ	2582
CIRCULACIÓ	1992
AULA10	650
AULA9	1453
AULA7	628

AULA5	576
AULA3	2144
AULA1	1275
AULA2	153
AULA4	253
AULA6	287
AULA8	226
CUINA	1678
PSICOMOTRICITAT	2819
AULA DIBUIX	2285
SALA POLIVALENT	4677
CIRUCLACIÓ	2345

CÁLCULOS EQUIPOS PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR.

Fluido: Refrigerante				Verano (Refrigeración)		Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
Sistema	Tipo UT	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m³/h)
ZM1	VRV	Exterior		119,307	91,126	64,491	864
		Interior	SALA6	4,835	3,91	5,114	0
		Interior	SALA3	1,749	1,287	1,226	0
		Interior	SALA7	3,978	2,988	2,582	0
		Interior	SALA5	1,129	0,799	0,676	0
		Interior	SALA4	1,132	0,802	0,682	0
		Interior	CIRCUCLACIÓ	7,97	7,019	11,777	0
		Interior	BAR	19,239	9,775	10,669	864
		Interior	SALA2	1,526	1,064	0,948	0
		Interior	SALA1	1,766	1,304	1,601	0
		Interior	VESTIDOR	0,381	0,315	0,542	0
		Interior	SALA DIRECCIO	0,898	0,766	1,119	0
		Interior	SALA REUNIONS	1,397	1,133	0,969	0
		Interior	BANYS	0,442	0,376	0,563	0
		Interior	CIRCUCLACIÓ	4,332	3,54	2,582	0
		Interior	CIRCUCLACIÓ	6,293	4,155	1,992	0
		Interior	AULA10	1,395	1,188	0,65	0
		Interior	AULA9	3,695	3,281	1,453	0
		Interior	AULA7	1,675	1,468	0,628	0
		Interior	AULA5	1,62	1,413	0,576	0
		Interior	AULA3	3,513	3,1	2,144	0
		Interior	AULA1	1,204	0,998	1,275	0
		Interior	AULA2	0,572	0,417	0,153	0
		Interior	AULA4	0,824	0,617	0,253	0
		Interior	AULA6	0,865	0,658	0,287	0
		Interior	AULA8	0,628	0,473	0,226	0
		Interior	CUINA	3,166	2,545	1,677	0
		Interior	PSICOMOTRICITAT	4,986	4,418	2,819	0
		Interior	AULA DIBUIX	8,178	7,3	2,285	0
		Interior	SALA POLIVALENT	25,347	19,842	4,677	0
		Interior	CIRUCLACIÓ	4,574	4,178	2,345	0

EQUIPOS ADOPTADOS FABRICANTES DE FRÍO Y CALOR.

Fluido: Refrigerante											
Sistema	Local	Unidad	Fabricante	Tipo	Serie	Modelo	Pot. Frig. Tot. (W)	Pot. Cal. (W)	EER	COP	Caudal (m³/h)
ZM1		Ext. (VRV)	DAIKIN								
	SALA6	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG50LW	5000	5800			678
	SALA3	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	SALA7	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG50LW	5000	5800			678
	SALA5	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	SALA4	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	CIRCUCLACIÓ	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	(3) FTXG35LW	3500	4000			660
	BAR	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	(4) FTXG50LW	5000	5800			678
	SALA2	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	SALA1	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	VESTIDOR	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	SALA DIRECCIO	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	SALA REUNIONS	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	BANYS	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	CIRCUCLACIÓ	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG50LW	5000	5800			678

	CIRCULACIÓ	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	(2) FTXG35LW	3500	4000			660
	AULA10	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	AULA9	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG50LW	5000	5800			678
	AULA7	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	AULA5	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	AULA3	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG50LW	5000	5800			678
	AULA1	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	AULA2	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	AULA4	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	AULA6	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	AULA8	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG25LW	2500	3400			528
	CUINA	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG35LW	3500	4000			660
	PSICOMOTRICITAT	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG50LW	5000	5800			678
	AULA DIBUIX	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG50LW	5000	5800			678
		Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG35LW	3500	4000			660
	SALA POLIVALENT	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	(3) FTXG50LW	5000	5800			678
		Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	(3) FTXG35LW	3500	4000			660
	CIRUCLACIÓ	Interior		Pared (mural)	FTXG-LW/S	FTXG50LW	5000	5800			678

EQUIPOS PRIMARIOS ADOPTADOS FABRICANTES.

Càlculs ventilació

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$P_t = P_tj + \Delta P_{tj}$$

$$P_t = P_s + P_d$$

$$P_d = \rho/2 \cdot v^2$$

$$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

P_t = Presión total (Pa).

P_s = Presión estática (Pa).

P_d = Presión dinámica (Pa).

ΔP_t = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).

ρ = Densidad del fluido (kg/m^3).

v = Velocidad del fluido (m/s).

Q = Caudal (m^3/h).

A = Area (mm^2).

Conductos

$$\Delta P_{tj} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot De_{ij}^5$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10} (\epsilon/3,7De + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = \rho \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot \mu \cdot \pi \cdot De_{ij}$$

Siendo:

f = Factor de fricción en conductos (adimensional).

L = Longitud de cálculo (m).

De = Diámetro equivalente (mm).

ϵ = Rugosidad absoluta del conducto (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

μ = Viscosidad absoluta fluido (kg/ms).

Componentes

$$\Delta P_{tj} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

C_{ij} = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

Retorn Ventilació

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
 Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
 Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
 Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
 Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
 Batería fría: 0
 Otros: 0

Equilibrado (%): 15
 Pérdidas secundarias (%): 10
 Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
3	33,41	-202,49	-169,08				
4	33,41	-194,14	-160,73				
5	33,41	-192,17	-158,76				
6	33,41	-183,82	-150,4				
7	33,41	-178,34	-144,93				
8	20,62	-158,27	-137,65				
9	34,1	-173,71	-139,61				
10	20,62	-157,31	-136,69				
11	21,7	-152,2	-130,51				
12	5,33	-152,33	-147				
13	21,7	-149,9	-128,21				
14	21,12	-142,82	-121,7				
15	5,33	-144,38	-139,05				
16	21,12	-141,14	-120,02				
17	20,34	-134,02	-113,68				
18	0,6	-131,18	-130,58				
19	20,34	-131,01	-110,68				
20	21,05	-126,7	-105,65				
21	0,26	-126,19	-125,93				
22	0,26	-126,19	-125,93				
23	21,05	-125,26	-104,2				
24	21,05	-119,59	-98,54				
25	21,05	-118,01	-96,96				
26	21,05	-114,05	-92,99				
27	0,26	-126,13	-125,88	94	-2,56	0	123,32
28	0,26	-126,16	-125,91	94	-2,56	0	123,35
29	0,6	-131,05	-130,45	144	-3,29	0*	127,16
30	5,33	-143,64	-138,31	159	-1,91	0	136,4
31	2,11	-138,29	-136,18				
32	2,11	-138,16	-136,05	270	-3,58	0	132,46
33	5,33	-151,62	-146,29	159	-1,91	0	144,38
34	2,11	-146,27	-144,16				
35	2,11	-146,12	-144,01	270	-3,58	0	140,43
36	34,93	-151,29	-116,36				
37	24,25	-107,09	-82,83				
38	30,7	-113,88	-83,18				
39	30,7	-113,88	-83,18				
40	24,25	-103,11	-78,86				
41	24,25	-97,34	-73,08				
47	16,93	-134,09	-117,16	765	-3,32	0	113,84
55	30,7	-75,5	-44,8	1.030	-2,81	0	41,99
56	12,57	-59,14	-46,56	1.030	-2,81	0	43,75
57	30,7	-110,18	-79,48	1.030	-2,81	0	76,67
58	30,7	-108,73	-78,03	1.030	-2,81	0	75,23

52	30,7	-78,41	-47,71				
53	12,57	-61,79	-49,22				
54	24,25	-77,54	-53,29				
57	18,7	-101,96	-83,25				
58	18,7	-97,06	-78,36				
59	19,39	-88,53	-69,14				
60	19,39	-83,49	-64,1				
61	19,39	-79,75	-60,36				
62	17,42	-74,48	-57,06				
63	0,6	-70,65	-70,05				
64	2,87	-54,36	-51,49				
65	17,07	-70,72	-53,66				
66	17,42	-72,92	-55,5				
67	2,87	-53,45	-50,58				
68	0,53	-50,55	-50,02				
69	0,94	-50,98	-50,04				
70	0,53	-50,52	-49,99				
71	0,53	-50,31	-49,78				
72	0,53	-50,22	-49,7	135	-2,94	0	46,75
73	0,94	-50,84	-49,9	180	-2,45	0	47,45
74	12,72	-56,4	-43,68				
75	8,71	-49,58	-40,87				
76	8,72	-53,01	-44,29				
77	8,71	-48,87	-40,16				
78	8,71	-46,32	-37,61				
79	8,71	-44,95	-36,24				
80	9,07	-43,25	-34,17				
81	0,94	-40,88	-39,94				
82	9,07	-41,25	-32,17				
83	9,07	-38,69	-29,62				
84	9,07	-37,5	-28,43				
85	6,56	-32,75	-26,19				
86	3,75	-32,79	-29,04				
87	6,56	-32,44	-25,88				
88	4,2	-28,5	-24,31				
89	0,94	-28,78	-27,85				
90	4,2	-25,97	-21,77				
91	3,46	-23,82	-20,36				
92	0,94	-23,55	-22,61				
93	3,46	-23,63	-20,18				
94	0,94	-20,48	-19,54				
95	2,34	-21,75	-19,4				
96	0,94	-19,99	-19,05	180	-2,45	0	16,6
97	2,34	-21,45	-19,11	360	-3,39	0	15,72
98	0,94	-23,39	-22,45	180	-2,45	0	20,01
99	0,94	-28,63	-27,69	180	-2,45	0	25,25
100	3,75	-32,26	-28,51	360	-3,39	0	25,12
101	0,94	-40,72	-39,78	180	-2,45	0	37,33
102	17,07	-66,85	-49,78				
103	14,5	-61,39	-46,88				
104	0,94	-59,26	-58,32				
105	14,5	-61,1	-46,6				
106	12,72	-56,85	-44,13				
107	0,53	-54,38	-53,85				
108	0,94	-59,11	-58,18	180	-2,45	0	55,73
109	0,53	-54,29	-53,77	135	-2,94	0	50,82
113	8,72	-46,65	-37,93				
114	1,58	-37,83	-36,25				
115	2,87	-39,15	-36,28				
116	1,58	-37,52	-35,94				
117	0,6	-36,12	-35,52				
118	0,23	-36,25	-36,01				
119	0,6	-36,1	-35,5	144	-3,29	0	32,21
120	0,23	-36,23	-36	90	-2,56	0	33,44
121	2,87	-39	-36,12	315	-3,56	0	32,56
130	1,84	-83,75	-81,91	252	-3,09	0	78,82
128	1,84	-84,74	-82,9				
129	1,84	-84,09	-82,26				
125	18,7	-92,3	-73,59				
126	19,39	-89,06	-69,66				
127	1,84	-84,78	-82,94				
131	20,82	-109,47	-88,65				
132	18,7	-103,81	-85,11				
133	0,8	-99,85	-99,06				
134	0,8	-99,8	-99	166	-2,09	0	96,91
129	8,72	-51,19	-42,47				

130	8,72	-48,51	-39,78				
131	0,6	-70,62	-70,02	144	-3,29	0	66,73
130	18,31	-100,75	-82,44				
131	21,05	-111,97	-90,92				
132	20,82	-109,69	-88,87				
133	18,31	-94,11	-75,81				
134	18,31	-97,42	-79,11				
135	18,31	-94,1	-75,8				
136	17,49	-87,8	-70,3				
137	0,26	-85,21	-84,95				
138	17,49	-83,85	-66,36				
139	17,19	-78,31	-61,11				
140	0,04	-75,14	-75,11				
141	13,48	-63,72	-50,24				
142	16,01	-67,73	-51,72				
143	16,23	-70,2	-53,97				
144	13,48	-60,66	-47,18				
145	13,48	-56,78	-43,29				
146	13,48	-54,4	-40,92				
147	13,48	-50,52	-37,03				
148	13,48	-48,09	-34,61				
149	13,48	-44,21	-30,72				
150	13,48	-43,93	-30,44				
151	9,6	-35,28	-25,68				
152	2,4	-33,92	-31,52				
153	9,6	-31,12	-21,52				
154	2,4	-21,71	-19,31				
155	2,4	-22,67	-20,27				
156	2,4	-20,45	-18,05	288	-4,07	0	13,97
157	2,4	-22,6	-20,2	288	-4,07	0	16,13
158	2,4	-33,85	-31,45	288	-4,07	0	27,38
159	17,19	-77,93	-60,73				
160	16,23	-71,81	-55,57				
161	0,38	-69,71	-69,33				
162	0,38	-69,7	-69,32	115	-2,18	0	67,14
163	0,04	-75,14	-75,1	35	-2,56	0	72,54
164	16,01	-62,04	-46,04				
165	14,61	-55,85	-41,24				
166	0,54	-54,58	-54,04				
167	14,61	-51,46	-36,85				
168	12,14	-45,4	-33,26				
169	16,06	-50,96	-34,9				
170	12,14	-44,36	-32,22				
171	12,14	-40,92	-28,78				
172	12,14	-39,17	-27,03				
173	11,25	-35,52	-24,26				
174	2,87	-34,36	-31,49				
175	11,25	-32,43	-21,18				
176	2,87	-23,79	-20,92				
177	10,17	-28,35	-18,19				
178	2,87	-23,11	-20,24	315	-3,56	0	16,68
179	10,17	-27,96	-17,79				
180	8,48	-23,61	-15,14				
181	3,31	-22,78	-19,47				
182	8,48	-22,01	-13,53				
183	5,94	-16,44	-10,5				
184	6,94	-19,29	-12,36				
185	5,94	-13,7	-7,77				
186	0,38	-7,83	-7,45				
187	3,31	-9,16	-5,85				
188	0,38	-7,77	-7,39	115	-2,18	0	5,21
189	3,31	-22,68	-19,37	338	-4,11	0	15,26
190	6,94	-18,66	-11,72				
191	1,46	-5,52	-4,05				
192	1,46	-5,99	-4,53				
193	2,87	-6,51	-3,64				
194	1,46	-4,98	-3,51				
195	1,46	-4,45	-2,98				
196	1,46	-4,35	-2,89	225	-2,52	0	0,37
197	1,46	-5,9	-4,43	225	-2,52	0	1,91
198	2,87	-6,43	-3,56	315	-3,56	0	
199	3,31	-9,07	-5,76	338	-4,11	0	1,65
200	0,54	-54,32	-53,78	137	-3,02	0	50,76
201	16,06	-47,3	-31,24				
202	11,48	-39,31	-27,82				
203	0,38	-38,64	-38,25				

204	11,48	-38,42	-26,94							
205	2,87	-27,17	-24,3							
206	2,87	-28,32	-25,45							
207	2,87	-27,11	-24,24	315	-3,56	0				20,68
208	0,38	-38,61	-38,23	115	-2,18	0				36,05
209	2,87	-28,19	-25,31	315	-3,56	0				21,75
210	2,87	-34,28	-31,41	315	-3,56	0				27,85
211	0,26	-85,2	-84,94	94	-2,56	0				82,38
213	34,93	-152,11	-117,18							
214	34,1	-161,51	-127,41							
215	16,93	-155,51	-138,58							
211	24,25	-87,2	-62,94							
212	24,25	-81,42	-57,17							
210	33,41	-207,16	-173,75							
211	33,41	0,44	33,85							
212	33,41	0	33,41	13.432	33,41	0*				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
3	3	4		Codo		Asp./0,25	-13.432				8,353
5	5	6		Codo		Asp./0,25	-13.432				8,353
4	4	5	2,24	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0151	-13.432	1000x500	762	7,46	1,968
7	7	8		Derivación T		Asp./0,3533	-8.547				7,285
8	7	9		Derivación T		Asp./0,156	-4.885				5,319
6	6	7	6,24	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0151	-13.432	1000x500	762	7,46	5,472
10	10	11		Derivación T		Asp./0,2851	-8.118				6,186
11	10	12		Derivación T		Asp./-1,9359	-429				-10,309
9	8	10	1,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0159	-8.547	1350x300	652	5,86	0,955
13	13	14		Derivación T		Asp./0,3082	-7.689				6,509
14	13	15		Derivación T		Asp./-2,0371	-429				-10,848
12	11	13	2,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,016	-8.118	1250x300	631	6,01	2,301
16	16	17		Derivación T		Asp./0,3116	-7.545				6,336
17	16	18		Derivación T		Asp./-17,5995	-144				-10,56
15	14	16	1,96	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0161	-7.689	1200x300	620	5,93	1,679
19	19	20		Deriv. T Doble		Asp./0,2389	-7.357				5,03
20	19	21		Deriv. T Doble		Asp./-59,6803	-94				-15,259
21	19	22		Deriv. T Doble		Asp./-59,6803	-94				-15,259
18	17	19	3,64	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0161	-7.545	1200x300	620	5,82	3,008
23	23	24		Codo		Asp./0,2691	-7.357				5,666
22	20	23	1,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0161	-7.357	1150x300	609	5,92	1,444
25	25	26		Codo		Asp./0,1883	-7.357				3,965
24	24	25	1,83	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0161	-7.357	1150x300	609	5,92	1,577
26	22	27	1,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0318	-94	200x200	219	0,65	0,056
27	21	28	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0318	-94	200x200	219	0,65	0,025
28	18	29	1,33	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0286	-144	200x200	219	1	0,129
30	30	31		Rejilla		Asp./1,0098	-270				2,13
29	15	30	1,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-429	200x200	219	2,98	0,743
31	31	32	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0249	-270	200x200	219	1,88	0,134
33	33	34		Rejilla		Asp./1,0098	-270				2,13
32	12	33	1,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-429	200x200	219	2,98	0,709
34	34	35	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0249	-270	200x200	219	1,88	0,154
36	36	37		Deriv. T Doble		Asp./1,3824	-2.060				33,53
37	36	38		Deriv. T Doble		Asp./1,0809	-1.030				33,18
38	36	39		Deriv. T Doble		Asp./1,0809	-1.030				33,18
40	40	41		Codo		Asp./0,2381	-2.060				5,774
39	37	40	2,33	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2.060	300x300	328	6,36	3,974
56	39	57	1,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	-1.030	200x200	219	7,15	3,697
57	38	58	1,48	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	-1.030	200x200	219	7,15	5,145
50	54	52		Bifurcación T		Asp./0,1817	-1.030				5,579
51	54	53		Bifurcación T		Asp./0,3236	-1.030				4,069
52	52	55	0,84	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	-1.030	200x200	219	7,15	2,909
53	53	56	2,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	-1.030	250x250	273	4,58	2,657
56	57	58		Codo		Asp./0,2617	-3.015				4,894
58	59	60		Codo		Asp./0,2596	-2.763				5,035
60	61	62		Derivación T		Asp./0,1892	-2.619				3,297
61	61	63		Derivación T		Asp./-16,1607	-144				-9,696
59	60	61	3,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,018	-2.763	450x300	400	5,69	3,746
63	66	64		Bifurcación T		Asp./1,3958	-315				4,008
64	66	65		Bifurcación T		Asp./0,1078	-2.304				1,839
62	62	66	1,56	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0181	-2.619	450x300	400	5,39	1,562
66	67	68		Derivación T		Asp./1,0578	-135				0,558
67	67	69		Derivación T		Asp./0,5731	-180				0,537
65	64	67	2,31	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-315	200x200	219	2,19	0,908

69	70	71		Codo		Asp./0,3988	-135					0,21
68	68	70	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-135	200x200	219	0,94		0,031
70	71	72	1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-135	200x200	219	0,94		0,087
71	69	73	0,99	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0272	-180	200x200	219	1,25		0,143
73	74	75		Derivación T		Asp./0,3225	-1.440					2,808
74	74	76		Derivación T		Asp./-0,07	-549					-0,61
76	77	78		Codo		Asp./0,2924	-1.440					2,546
75	75	77	1,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0196	-1.440	350x300	354	3,81		0,715
78	79	80		Derivación T		Asp./0,2279	-1.260					2,068
79	79	81		Derivación T		Asp./-3,9474	-180					-3,701
77	78	79	2,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0196	-1.440	350x300	354	3,81		1,373
81	82	83		Codo		Asp./0,2817	-1.260					2,556
80	80	82	2,92	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0199	-1.260	300x300	328	3,89		2
83	84	85		Derivación T		Asp./0,341	-900					2,236
84	84	86		Derivación T		Asp./-0,1632	-360					-0,612
82	83	84	1,74	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0199	-1.260	300x300	328	3,89		1,191
86	87	88		Derivación T		Asp./0,375	-720					1,574
87	87	89		Derivación T		Asp./-2,0982	-180					-1,967
85	85	87	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	275x275	301	3,31		0,31
89	90	91		Derivación T		Asp./0,4066	-540					1,405
90	90	92		Derivación T		Asp./-0,8952	-180					-0,839
88	88	90	6,78	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0216	-720	275x275	301	2,64		2,537
92	93	94		Derivación T		Asp./0,6793	-180					0,637
93	93	95		Derivación T		Asp./0,3293	-360					0,771
91	91	93	0,53	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0225	-540	250x250	273	2,4		0,188
94	94	96	3,38	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0272	-180	200x200	219	1,25		0,488
95	95	97	1,05	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0239	-360	225x225	246	1,98		0,298
96	92	98	1,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0272	-180	200x200	219	1,25		0,154
97	89	99	1,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0272	-180	200x200	219	1,25		0,153
98	86	100	1,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0236	-360	200x200	219	2,5		0,529
99	81	101	1,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0272	-180	200x200	219	1,25		0,161
100	102	103		Derivación T		Asp./0,2	-2.124					2,901
101	102	104		Derivación T		Asp./-9,1022	-180					-8,533
99	65	102	3,72	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.304	400x300	378	5,33		3,873
103	105	106		Derivación T		Asp./0,1939	-1.989					2,466
104	105	107		Derivación T		Asp./-13,7521	-135					-7,252
102	103	105	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0186	-2.124	400x300	378	4,92		0,283
105	106	74	0,57	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0187	-1.989	400x300	378	4,6		0,452
106	104	108	0,99	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0272	-180	200x200	219	1,25		0,142
107	107	109	0,98	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-135	200x200	219	0,94		0,085
112	113	114		Derivación T		Asp./1,063	-234					1,684
113	113	115		Derivación T		Asp./0,5741	-315					1,648
115	116	117		Derivación T		Asp./0,6906	-144					0,414
116	116	118		Derivación T		Asp./-0,3328	-90					-0,078
114	114	116	1,34	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0257	-234	200x200	219	1,62		0,309
117	117	119	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0286	-144	200x200	219	1		0,018
118	118	120	0,42	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0321	-90	200x200	219	0,62		0,018
119	115	121	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-315	200x200	219	2,19		0,156
127	128	129		Codo		Asp./0,353	-252					0,649
123	125	126		Derivación T		Asp./0,2025	-2.763					3,928
124	125	127		Derivación T		Asp./-5,0896	-252					-9,352
128	129	130	1,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-252	200x200	219	1,75		0,346
126	127	128	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-252	200x200	219	1,75		0,041
125	126	59	0,48	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,018	-2.763	450x300	400	5,69		0,528
122	58	125	4,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	-3.015	500x300	420	5,58		4,767
129	131	132		Derivación T		Asp./0,1892	-3.015					3,539
130	131	133		Derivación T		Asp./-13,0563	-166					-10,41
131	132	57	1,81	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	-3.015	500x300	420	5,58		1,853
132	133	134	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0277	-166	200x200	219	1,15		0,058
127	129	130		Codo		Asp./0,3082	-549					2,688
126	76	129	1,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0219	-549	200x200	219	3,81		1,82
128	130	113	1,72	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0219	-549	200x200	219	3,81		1,856
129	63	131	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0286	-144	200x200	219	1		0,034
129	131	130		Derivación T		Asp./0,4633	-4.176					8,482
130	131	132		Derivación T		Asp./0,0984	-3.181					2,048
128	131	132	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0177	3.181	500x300	420	5,89		0,226
132	133	134		Codo		Asp./0,1805	4.176					3,305
133	135	136		Derivación T		Asp./0,314	-4.082					5,492
134	135	137		Derivación T		Asp./-35,8028	-94					-9,154
132	133	135	0,01	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	-4.176	700x300	490	5,52		0,011
136	138	139		Derivación T		Asp./0,3052	-4.047					5,248
137	138	140		Derivación T		Asp./-246,7524	-35					-8,746
135	136	138	4,7	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	-4.082	700x300	490	5,4		3,943
139	143	141		Bifurcación T		Asp./0,2768	-864					3,733
140	143	142		Bifurcación T		Asp./0,1405	-3.068					2,249
142	144	145		Codo		Asp./0,2882	-864					3,886

141	141	144	2,18	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	-864	225x225	246	4,74	3,064
144	146	147		Codo		Asp./0,2882	-864				3,886
143	145	146	1,69	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	-864	225x225	246	4,74	2,374
146	148	149		Codo		Asp./0,2882	-864				3,886
145	147	148	1,72	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	-864	225x225	246	4,74	2,423
148	150	151		Derivación T		Asp./0,4964	-576				4,766
149	150	152		Derivación T		Asp./-0,4495	-288				-1,079
147	149	150	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	-864	225x225	246	4,74	0,282
151	153	154		Derivación T		Asp./0,92	-288				2,208
152	153	155		Derivación T		Asp./0,52	-288				1,248
150	151	153	3,52	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0217	-576	200x200	219	4	4,157
153	154	156	3,78	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0246	-288	200x200	219	2	1,264
154	155	157	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0246	-288	200x200	219	2	0,067
155	152	158	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0246	-288	200x200	219	2	0,067
156	159	160		Derivación T		Asp./0,3178	-3.932				5,158
157	159	161		Derivación T		Asp./-22,4658	-115				-8,597
155	143	160	2,05	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0173	3.932	700x300	490	5,2	1,601
158	161	162	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0302	-115	200x200	219	0,8	0,011
159	159	139	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	4.047	700x300	490	5,35	0,381
160	140	163	0,42	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,042	-35	200x200	219	0,24	0,004
162	164	165		Derivación T		Asp./0,3287	-2.931				4,802
163	164	166		Derivación T		Asp./-14,7364	-137				-8,003
161	142	164	6,7	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	-3.068	550x300	439	5,16	5,686
165	167	168		Derivación T		Asp./0,2958	-2.186				3,591
166	167	169		Derivación T		Asp./0,1214	-745				1,95
164	165	167	5,63	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0179	-2.931	550x300	439	4,93	4,386
168	170	171		Codo		Asp./0,2833	-2.186				3,438
167	168	170	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0186	-2.186	450x300	400	4,5	1,037
170	172	173		Derivación T		Asp./0,2456	-1.871				2,764
171	172	174		Derivación T		Asp./-1,5546	-315				-4,464
169	171	172	2,46	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0186	-2.186	450x300	400	4,5	1,756
173	175	176		Derivación T		Asp./0,0903	-315				0,259
174	175	177		Derivación T		Asp./0,2943	-1.556				2,992
172	173	175	4,36	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0189	-1.871	400x300	378	4,33	3,087
175	176	178	1,72	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-315	200x200	219	2,19	0,675
177	179	180		Derivación T		Asp./0,3132	-1.218				2,655
178	179	181		Derivación T		Asp./-0,5092	-338				-1,683
176	177	179	0,57	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0193	-1.556	350x300	354	4,12	0,394
180	182	183		Derivación T		Asp./0,5111	-453				3,035
181	182	184		Derivación T		Asp./0,1695	-765				1,176
179	180	182	2,49	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	-1.218	300x300	328	3,76	1,601
183	185	186		Derivación T		Asp./0,8358	-115				0,32
184	185	187		Derivación T		Asp./0,5789	-338				1,914
182	183	185	3,59	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-453	200x200	219	3,15	2,732
185	186	188	0,92	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0302	-115	200x200	219	0,8	0,06
186	181	189	0,23	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-338	200x200	219	2,35	0,102
188	190	191		Deriv. T Doble		Asp./5,2363	-225				7,67
189	190	192		Deriv. T Doble		Asp./4,9116	-225				7,195
190	190	193		Deriv. T Doble		Asp./2,8157	-315				8,084
187	184	190	0,94	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0212	-765	250x250	273	3,4	0,636
192	194	195		Codo		Asp./0,3609	-225				0,529
191	191	194	2,52	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0259	-225	200x200	219	1,56	0,542
193	195	196	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0259	-225	200x200	219	1,56	0,093
194	192	197	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0259	-225	200x200	219	1,56	0,094
195	193	198	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-315	200x200	219	2,19	0,079
196	187	199	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-338	200x200	219	2,35	0,089
197	166	200	2,96	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0289	-137	200x200	219	0,95	0,264
199	201	202		Derivación T		Asp./0,2973	-630				3,415
200	201	203		Derivación T		Asp./-18,3363	-115				-7,017
198	169	201	1,93	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0209	-745	200x200	219	5,17	3,664
202	204	205		Derivación T		Asp./0,92	-315				2,641
203	204	206		Derivación T		Asp./0,52	-315				1,493
201	202	204	0,63	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0214	-630	200x200	219	4,38	0,883
204	205	207	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-315	200x200	219	2,19	0,061
205	203	208	0,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0302	-115	200x200	219	0,8	0,025
206	206	209	0,33	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-315	200x200	219	2,19	0,131
207	134	130	3,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	4.176	700x300	490	5,52	3,326
208	174	210	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-315	200x200	219	2,19	0,079
209	137	211	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0318	-94	200x200	219	0,65	0,009
210	131	26	2,41	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0161	7.357	1150x300	609	5,92	2,074
212	214	213		Derivación T		Asp./0,2929	-4.120				10,229
213	214	215		Derivación T		Asp./-0,6594	-765				-11,165
211	9	214	7,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0168	-4.885	600x300	457	7,54	12,2
214	213	36	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0171	-4.120	500x300	420	7,63(*)	0,823
209	211	212		Codo		Asp./0,2381	-2.060				5,774
208	41	211	5,94	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2.060	300x300	328	6,36	10,139

210	212	54	2,27	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2.060	300x300	328	6,36	3,881
211	215	47	10,73	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-765	200x200	219	5,31	21,417
210	210	211		Acondicionador			13.432				-207,607
209	3	210	5,33	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0151	13.432	1000x500	762	7,46	4,675
211	211	212	0,5	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0151	13.432	1000x500	762	7,46	0,442

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
27	VESTIDOR1	Simple Deflex.H	94	2,56	2,24		9	200x100				
28	VESTIDOR2	Simple Deflex.H	94	2,56	2,24		9	200x100				
29	CIRCULACIÓ	Simple Deflex.H	144	3,29	2,53		12,42	250x100				
31	PSICOMOTRICITAT	Simple Deflex.H	159	1,91	1,94		8,33	250x150				
32	CUINA	Simple Deflex.H	270	3,58	2,67		16,2	300x150				
34	PSICOMOTRICITAT	Simple Deflex.H	159	1,91	1,94		8,33	250x150				
35	CUINA	Simple Deflex.H	270	3,58	2,67		16,2	300x150				
47	AULA DIBUIX	Simple Deflex.H	765	3,32	2,61		20,34	600x200				
55	SALA POLIVALENT	Simple Deflex.H	1.030	2,81	2,39		19,71	1200x150				
56	SALA POLIVALENT	Simple Deflex.H	1.030	2,81	2,39		19,71	900x200				
57	SALA POLIVALENT	Simple Deflex.H	1.030	2,81	2,39		19,71	1200x150				
58	SALA POLIVALENT	Simple Deflex.H	1.030	2,81	2,39		19,71	1200x150				
72	AULA8	Simple Deflex.H	135	2,94	2,38		10,8	250x100				
73	AULA6	Simple Deflex.H	180	2,45	2,18		10,98	250x150				
96	AULA10	Simple Deflex.H	180	2,45	2,18		10,98	250x150				
97	AULA9	Simple Deflex.H	360	3,39	2,56		16,92	300x200				
98	AULA7	Simple Deflex.H	180	2,45	2,18		10,98	250x150				
99	AULA5	Simple Deflex.H	180	2,45	2,18		10,98	250x150				
100	AULA3	Simple Deflex.H	360	3,39	2,56		16,92	400x150				
101	AULA1	Simple Deflex.H	180	2,45	2,18		10,98	250x150				
108	AULA4	Simple Deflex.H	180	2,45	2,18		10,98	250x150				
109	AULA2	Simple Deflex.H	135	2,94	2,38		10,8	250x100				
119	CIRCULACIÓ	Simple Deflex.H	144	3,29	2,53		12,42	250x100				
120	SALA DIRECCIO	Simple Deflex.H	90	2,56	2,24		9	200x100				
121	SALA REUNIONS	Simple Deflex.H	315	3,56	2,68		17,01	350x150				
130	MAGATZEM	Simple Deflex.H	252	3,09	2,5		14,58	300x150				
134	MAGATZEM	Simple Deflex.H	166	2,09	2,02		9,22	250x150				
131	CIRCULACIÓ	Simple Deflex.H	144	3,29	2,53		12,42	250x100				
156	BAR	Simple Deflex.H	288	4,07	2,84		17,82	300x150				
157	BAR	Simple Deflex.H	288	4,07	2,84		17,82	300x150				
158	BAR	Simple Deflex.H	288	4,07	2,84		17,82	300x150				
162	CIRCULACIÓ	Simple Deflex.H	115	2,18	2,02		7,2	250x100				
163	VESTIDOR	Simple Deflex.H	35	2,56	2,24		9	200x100				
178	SALA6	Simple Deflex.H	315	3,56	2,68		17,01	350x150				
188	CIRCULACIÓ	Simple Deflex.H	115	2,18	2,02		7,2	250x100				
189	SALA7	Simple Deflex.H	338	4,11	2,86		18,25	350x150				
196	SALA4	Simple Deflex.H	225	2,52	2,24		12,15	300x150				
197	SALA5	Simple Deflex.H	225	2,52	2,24		12,15	300x150				
198	SALA3	Simple Deflex.H	315	3,56	2,68		17,01	350x150				
199	SALA7	Simple Deflex.H	338	4,11	2,86		18,25	350x150				
200	MAGATZEM	Simple Deflex.H	137	3,02	2,41		11,16	250x100				
207	SALA2	Simple Deflex.H	315	3,56	2,68		17,01	350x150				
208	CIRCULACIÓ	Simple Deflex.H	115	2,18	2,02		7,2	250x100				
209	SALA1	Simple Deflex.H	315	3,56	2,68		17,01	350x150				
210	SALA6	Simple Deflex.H	315	3,56	2,68		17,01	350x150				
211	MAGATZEM	Simple Deflex.H	94	2,56	2,24		9	200x100				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 210

Nudo Destino: 211

Presión "P" (Pa) = 207,607

Caudal "Q" (m³/h) = 13.432

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (207,607 x 13.432) / (3600 x 0,762) = 1.017

Wesp = 273 W/(m³/s) Categoría SFP 1

Extracció WC

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
 Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
 Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
 Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
 Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
 Otros: 0

Equilibrado (%): 15
 Pérdidas secundarias (%): 10
 Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	0,92	-20,4	-19,48	35	-2,56	0*	16,92
3	3,68	-24,97	-21,3	35	-2,56	0	18,74
2	0,92	-21,11	-20,19				
4	3,68	-27,18	-23,5				
5	3,68	-27,98	-24,31				
6	3,68	-28,22	-24,54				
7	3,68	-29,03	-25,35				
8	3,68	-33,41	-29,74				
9	14,71	-52,24	-37,53				
10	3,68	-35,03	-31,35				
11	3,68	-34,8	-31,12				
12	3,68	-33,99	-30,31				
13	3,68	-31,82	-28,15	35	-2,56	0	25,59
14	0,92	-27,96	-27,04				
15	0,92	-27,23	-26,31	35	-2,56	0	23,75
16	14,71	-63,54	-48,83				
17	32,06	-99,79	-67,74				
18	15,66	-60,37	-44,71				
25	7,81	-32,34	-24,53	51	-2,56	0	21,97
26	1,95	-24,14	-22,19				
27	1,95	-23,55	-21,6	51	-2,56	0	19,04
28	7,81	-33,41	-25,6	51	-2,56	0	23,04
29	1,95	-25,21	-23,25				
30	1,95	-24,69	-22,74	51	-2,56	0	20,18
31	10,99	-24,83	-13,85	35	-2,56	0	11,29
32	5,55	-15,12	-9,57				
33	5,55	-10,56	-5,01	43	-2,56	0	2,45
34	1,39	-4,74	-3,35				
35	1,39	-4,64	-3,25				
36	1,39	-4,33	-2,94				
37	1,39	-3,95	-2,56	43	-2,56	0	-0
38	32,06	-121,82	-89,76				
39	32,06	-114,77	-82,71				
40	32,06	-123,17	-91,11				
41	32,06	1,49	33,54				
42	32,06	0	32,06	465	32,06	0*	
39	15,66	-60,13	-44,47				
40	7,81	-35,06	-27,25				
41	10,99	-35,59	-24,6				
42	7,81	-36,62	-28,82				
43	7,81	-36,16	-28,35				
44	7,81	-34,44	-26,64				
40	7,81	-34,52	-26,71				
41	7,81	-32,8	-25				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	2	3		Rejilla		Asp./1,2	35				1,103
1	1	2	2,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0343	35		100	1,24	0,717
4	4	5		Codo		Asp./0,22	70				0,809
3	3	4	1,86	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0293	70		100	2,48	2,202
6	6	7		Codo		Asp./0,22	70				0,809
5	5	6	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0293	70		100	2,48	0,237
8	9	8		Derivación T		Asp./2,12	-70				7,796
9	9	10		Derivación T		Asp./1,68	-70				6,178
10	11	12		Codo		Asp./0,22	-70				0,809
9	10	11	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0293	-70		100	2,48	0,237
12	13	14		Rejilla		Asp./1,2	-35				1,103
11	12	13	1,83	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0293	-70		100	2,48	2,163
13	14	15	2,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0343	-35		100	1,24	0,731
14	7	8	3,7	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0293	70		100	2,48	4,383
16	17	16		Derivación T		Asp./1,2852	-140				18,906
17	17	18		Derivación T		Asp./1,4706	-325				23,029
17	9	16	2,71	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	140		100	4,95	11,297
25	25	26		Rejilla		Asp./1,2	-51				2,343
26	26	27	0,88	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-51		100	1,8	0,594
28	28	29		Rejilla		Asp./1,2	-51				2,343
29	29	30	0,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-51		100	1,8	0,52
31	31	32		Rejilla		Asp./0,7706	-86				4,277
33	33	34		Rejilla		Asp./1,2	-43				1,665
32	32	33	2,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-86		100	3,04	4,554
35	35	36		Codo		Asp./0,22	-43				0,305
34	34	35	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0326	-43		100	1,52	0,1
36	36	37	0,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0326	-43		100	1,52	0,384
38	38	39		Codo		Asp./0,22	-465				7,052
39	40	41		Ventilador			465				-124,653
38	38	40	0,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,022	465		150	7,31(*)	1,348
40	41	42	0,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,022	465		150	7,31	1,486
41	17	39	2,9	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,022	465		150	7,31	14,975
35	39	40		Deriv. T Doble		Asp./2,2059	-102				17,225
36	39	41		Deriv. T Doble		Asp./1,8085	-121				19,872
37	39	42		Deriv. T Doble		Asp./2,0054	-102				15,659
34	18	39	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0231	-325		150	5,11	0,233
38	40	40	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0272	-102		100	3,61	0,537
39	42	43	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0272	-102		100	3,61	0,462
41	44	28	0,44	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0272	-102		100	3,61	1,038
42	41	31	3,37	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0264	-121		100	4,28	10,757
43	41	25	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0272	-102		100	3,61	0,463
40	43	44		Codo		Asp./0,22	-102				1,718
38	40	41		Codo		Asp./0,22	-102				1,718

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
1	BANYS	Simple Deflex.H	35	2,56	2,24		9	200x100				
2	BANYS	Simple Deflex.H	35	2,56	2,24		9	200x100				
14	BANYS	Simple Deflex.H	35	2,56	2,24		9	200x100				
15	BANYS	Simple Deflex.H	35	2,56	2,24		9	200x100				
26	BANY1	Simple Deflex.H	51	2,56	2,24		9	200x100				
27	BANY1	Simple Deflex.H	51	2,56	2,24		9	200x100				
29	BANY1	Simple Deflex.H	51	2,56	2,24		9	200x100				
30	BANY1	Simple Deflex.H	51	2,56	2,24		9	200x100				
32	BANY2	Simple Deflex.H	35	2,56	2,24		9	200x100				
34	BANY3	Simple Deflex.H	43	2,56	2,24		9	200x100				
37	BANY3	Simple Deflex.H	43	2,56	2,24		9	200x100				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 40

Nudo Destino: 41

Presión "P" (Pa) = 164,653

Caudal "Q" (m³/h) = 465

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (164,653 x 465) / (3600 x 0,762) = 28

Wesp = 217 W/(m³/s) Categoría SFP 1

Normativa aplicable

El Decret 462/1971 del *Ministerio de la Vivienda* (BOE: 24/3/71): "*Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación*", estableix que en la memòria i en el plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les *normas de la presidencia del gobierno i les del ministerio de la vivienda* sobre la construcció vigents.

És per això convenient que en la memòria figuri un paràgraf que faci al·lusió a l'esmentat decret i especifiqui que en el projecte s'han observat les normes vigents aplicables sobre construcció.

Així mateix, en el plec de prescripcions tècniques particulars s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

El marc normatiu actual de l'edificació es basa en la Llei d'Ordenació de l'Edificació, que es desplega amb el Codi tècnic de l'Edificació, CTE, i es complementa amb la resta de reglaments i disposicions d'àmbit estatal, autonòmic i local. També, cal tenir present que, en molts casos, el text legal remet a altres normes, com UNE-EN, UNE, CEI, CEN.

Paral·lelament, per garantir les exigències de qualitat de l'edificació, les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, hauran de dur el marcatge CE, de conformitat amb la Directiva 89/106/CEE de productes de construcció, i els Decrets i normes harmonitzades que la despleguen.

En aquest document d'ajuda la normativa tècnica s'ha estructurat en relació als capítols del projecte per facilitar la seva aplicació. S'ordena en aspectes generals, requisits generals de l'edifici, sistemes constructius i, finalment, documentació complementària del projecte com la certificació energètica o el control de qualitat. S'identifica en color negre la normativa d'àmbit estatal, en color vermell la normativa de l'àmbit català i en color blau es preveuen les possibles ordenances i disposicions municipals.

Aquesta relació de normativa tècnica té caràcter genèric i caldrà adequar-la i completar-la en cada projecte en funció del seu abast i dels usos previstos.

Nota:

Color negre: legislació d'àmbit estatal

Color granate: legislació d'àmbit autonòmic

Color blau: legislació d'àmbit municipal

Normativa tècnica general d'Edificació

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99), modificació: Ley 52/2002, (BOE 31/12/02). Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105 i la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10), la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013) i la Orden FOM/1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

Desarrollo de la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción

RD 1630/1992 modificat pel RD 1328/1995. (*marcatge CE dels productes, equips i sistemes*)

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (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 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) correcció d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71 (BOE: 24/7/91)

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71)

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Ús de l'edifici

Habitatge

Llei de l'habitatge

Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008)

Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012). Incorpora condicions d'accessibilitat per als edificis d'habitatge, tant elements comuns com a l'interior de l'habitatge.

Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges

D 282/91 (DOGC:15/01/92) Requisits documentals per iniciar les obres.

Llocs de treball

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

RD 486/1997, de 14 d'abril (BOE: 24/04/97). Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad y Higiene en el trabajo". (O. 09/03/1971)

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

RD 299/2016, de 22 de julio (BOE: 29/7/2016)

Altres usos

Segons reglamentacions específiques

Accessibilitat

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007). Desarrollo de la LIONDAU, Ley de Igualdad de oportunidades y no discriminación y acceso universal.

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Llei d'accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014)

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC 24/3/95)

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Seguretat en cas d'incendi

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Prevençió i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10), *entra en vigor 10.05.10.*

Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 26/10/2012)

[Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCPi 2008](#) (només per projectes a Barcelona)

Seguretat d'utilització i accessibilitat

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat

SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes

SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades

SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"

SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació

SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament

SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp

SUA-9 Accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Salubritat

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

HS 1 Protecció enfront de la humitat

HS 2 Recollida i evacuació de residus

HS 3 Qualitat de l'aire interior

HS 4 Subministrament d'aigua

HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Protecció enfront del soroll

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR

CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003)

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007)

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002)

Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Ordenances municipals

Estalvi d'energia

CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE

CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia

HE-0 Limitació del consum energètic

HE-1 Limitació de la demanda energètica

HE-2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques

HE-3 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació

HE-4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària

HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/ 1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

RD 1247/2008, de 18 de juliol (BOE 22/08/2008)

Instrucció d'Acer Estructural EAE

RD 751/2011 (BOE 23/6/2011)

El RD especifica que el seu àmbit d'aplicació és per a totes les estructures i elements d'acer estructural, tant d'edificació com d'enginyeria civil i que en obres d'edificació es pot fer servir indistintament aquesta Instrucció i el DB SE-A Acer del Codi Tècnic de l'Edificació.

NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

CTE DB HR Protecció davant del soroll

CTE DB HE 1 Limitació de la demanda energètica

CTE DB SE AE Accions en l'edificació

CTE DB SE F Fàbrica i altres

CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F

CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC: 24/3/95)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lacions d'ascensors

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores

RD 203/2016 (BOE: 25/5/2016)

Reglamento de aparatos elevadores

O 30/6/66 (BOE: 26/7/66) correcció d'errades (BOE: 20/9/66) modificacions (BOE: 28/11/73; 12/11/75; 10/8/76; 13/3/81; 21/4/81; 25/11/81)

Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 2291/85 (BOE: 11/12/85) regulació de l'aplicació (DOGC: 19/1/87) modificacions (DOGC: 7/2/90). Derogat pel RD 1314/1997, excepte els articles 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 i 23.

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención,

RD 88/2013 (BOE 22/2/2013)

Prescripciones Técnicas no previstas a la ITC-MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención

Resolución 27/04/92 (BOE: 15/05/92)

Condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y normas para realizar las inspecciones periódicas

O. 31/03/81 (BOE: 20/04/81)

Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas

Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) correcció d'errors (BOE: 23/5/97)

Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso

Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005)

Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines

RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08)

Aplicació per entitats d'inspecció i control de condicions tècniques de seguretat i inspecció periòdica

Resolució 22/06/87 (DOGC 20/07/87)

Plataformes elevadores verticals per a ús de persones amb mobilitat reduïda.

Instrucció 6/2006

Aplicació a Catalunya del Reial Decret 88/2013, de 8 de febrer, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica complementària AEM 1 "Ascensors" del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, aprovat pel RD 2291/1985, de 8 de novembre

Ordre EMO/254/2013 (DOGC 23/10/2013)

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

[Ordenances municipals](#)

Instal·lacions d'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

CTE DB HE 4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Criterios sanitarios del agua de consumo humano

RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) i RD 314/2016 (BOE 30/7/2016)

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries

RD 2060/2008 (BOE 05/02/2009)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)

D 202/98 (DOGC 06/08/98)

[Ordenances municipals](#)

Instal·lacions d'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC16/7/2009)

[Ordenances municipals](#)

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques (remet al RITE)

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/ 1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors correccions d'errades i modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionats con la energia

RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 2060/2008 (BOE: 05/02/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Calidad del aire interior

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007) i les seves correccions d'errades (BOE 28/2/2008)

CTE DB SI 3.7 Control de humos

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de combustibles

Gas natural i GLP

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006)

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) modificació (BOE: 21/5/75; 20/2/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) modificació (BOE: 8/11/83; 23/7/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Gas-oil

Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"

RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999)

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014)

CTE DB HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000). Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques

Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09

RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008).

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014)

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación

Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)

Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia

RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011)

Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica

D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)

Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç

Resolució ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)

Procediment a seguir en les inspeccions a realitzar pels organismes de control que afecten a les instal·lacions en ús no inscrites al Registre d'instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya (RITSIC)

Instrucció 1/2015, de 12 de març de la Direcció General d'Energia i Mines

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Condicions i procediment a seguir per fer modificacions en instal·lacions d'enllaç elèctriques de baixa tensió

Instrucció 3/2014, de 20 de març, de la Direcció General d'Energia i Mines

Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Eficiència energètica de las instalaciones de iluminación

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/ 1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència

RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn

Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves modificació

Instal·lacions de telecomunicacions

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación

RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98); modificació Ley 10/2005 (BOE 15/06/2005); modificació Ley 38/99 (BOE 6/11/99).

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

RD 346/2011 (BOE 1/04/2011)

Orden CTE/1296/2003, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011

ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011)

Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios

Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

Instal·lacions de protecció contra incendis

RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios

RD 513/2017 (BOE 12/6/2017)

Normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/93 y es revisa el Anejo y sus apéndices

O 16.04.98 (BOE: 20.04.98)

CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de protecció al llamp

CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios

Real Decreto 235/2013 (BOE 13/4/2013)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/ 1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural. Capítulo 8. Control

RD 1247/2008 , de 18 de julio (BOE 22/08/2008)

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

RD 1630/1992, de 29 de desembre, de transposició de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD 1329/1995.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

R 30/1/1997 (BOE: 6/3/97). *Sempre que no hagin de disposar de marcatge CE, segons estableix l'EHE-08.*

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucción para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderross

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009)

Regulador de la producció i gestió de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010)

Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 2010/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018)

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos

O MAM/304/2002, de 8 febrer (BOE 16/3/2002)

Residuos y suelos contaminados

Llei 22/2011 , de 28 de juliol (BOE 29/7/2011)

Libre de l'edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99); Modificació: Llei 52/2002,(BOE 31/12/02); Modificació pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Libre de l'edifici per edificis d'habitatge

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

Control de qualitat

**PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REFORMA DE L'ANTIGA
NAU DE CAN FERNANDO SOLER (CAN MAIOL)
PER A ÚS D'HOTEL D'ENTITATS/CENTRE CÍVIC
ARENYS DE MUNT**

- CONTROL DE QUALITAT DE MATERIALS

CONTINGUT DEL PLA DE CONTROL. TIPUS DE CONTROL.

El contingut del Pla de Control segons el CTE és el següent:

1.- Prescripcions sobre els materials. (CONTROL DE RECEPCIÓ EN OBRA)

- Característiques tècniques que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'utilitzin en les obres, així com els condicionants del seu subministrament, recepció i conservació, emmagatzematge i manipulació, les garanties de qualitat i el control de recepció que s'hagi de realitzar incloent el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig, i les accions a adoptar i els criteris d'ús, conservació i manteniment.

2.- Prescripcions en quan a l'execució per unitats d'obra. (CONTROL D'EXECUCIÓ)

- Característiques tècniques de cada unitat d'obra indicant el seu procés d'execució, normes d'aplicació, condicions que han de complir-se abans de la seva realització, toleràncies admissibles, condicions d'acabat, conservació i manteniment, control d'execució, assaigs i proves, garanties de qualitat, criteris d'acceptació i rebuig.

3.- Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat. (CONTROL DE L'OBRA ACABADA)

- S'indicaran les verificacions i proves de servei que s'hagin de realitzar per comprovar les prestacions finals de l'edifici.

Així doncs, podem dir que el Pla de Control de Materials i Execució d'obra ha de generar diversos tipus de controls, que són els següents:

A) Pels materials.

A1.- INSPECCIONS: Controls de recepció en obra de productes, equips i sistemes.

Tenen per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfan el que s'exigeix en projecte.

Es faran a partir de:

- El control de la documentació dels subministrament, que com a mínim contindrà els següents documents:
- Documents d'origen, full de subministrament i etiquetat.

- Certificat de garantia del fabricant
 - Documents de conformitat o autoritzacions administratives, inclòs el marcat CE.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.

A2. ASSAIGS: Comprovació de característiques de materials segons el que estableix la reglamentació vigent. S'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la DF.

B) Unitats d'obra.

B1. VERIFICACIONS. Operacions de control d'execució d'unitats d'obra. Es comprovarà l'adequació i conformitat amb el projecte.

B2. PROVES DE SERVEI. Assaigs de funcionament de sistemes complets d'obra, un cop finalitzada aquesta. Seran les previstes en projecte o les ordenades per la DF i exigides per la legislació aplicable.

Passem tot seguit a enumerar les proves i controls mínimes que caldrà realitzar per tal de complir amb el que estableix el CTE en relació al Control de Materials i Execució, així com amb el Decret 375/88 de la Generalitat de Catalunya. En el Plec de Condicions es detallen amb més concreció els controls a realitzar.

LLISTAT MÍNIM DE PROVES I CONTROLS A REALITZAR.

1. SUBSISTEMA MOVIMENT DE TERRES.

- **Excavació:**
 - Control de moviments de l'excavació.
 - Control del material de replè i del grau de compactat.
- **Gestió de l'aigua:**
 - Control del nivell freàtic.
 - Anàlisi de les inestabilitats de les estructures soterrades a causa trencaments hidràulics.
- **Millora o reforç del terreny:**
 - Control de las propietats del terreny posteriorment a la millora.
- **Ancoratges al terreny:**
 - Segons norma UNE EN 1537:2001

2. SUBSISTEMA SOTA-RASSANT FONAMENTS.

2.1.- DADES PREVIES I DE MATERIALS.

- Estudi geotècnic.
- Anàlisi de les aigües, sempre que hi hagi indici que aquestes puguin ser àcides, salines o d'agressivitat potencial.
- Control geomètric del replanteig i nivell de la fonamentació. Fixació de les toleràncies segons DB SE C "Seguridad Estructural Cimientos".
- Control del formigó armat segons EHE "EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos". (Veure apartat 3)
- Control de fabricació i transport del formigó armat. (Veure apartat 3)

3. SUBSISTEMA ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT. EHE.

3.1 CONTROL DE MATERIALS

Control dels components del formigó segons EHE, la Instrucció per a la Recepció de Ciments, els Segells de Control o Marques de Qualitat i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:

- Ciment (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Aigua per pastar (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Àrids (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Altres components (abans de l'inici de l'obra)
 - o Additius per a formigó (Decret 375/88 de la Generalitat)
 - o Addicions per elaborar formigó: Cendres volants (Decret 375/88 de la Generalitat)
 - o Addicions per elaborar formigó: Fum de sílice (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Control de qualitat del formigó segons EHE i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:

- Resistència (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Consistència (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Durabilitat (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Assaigs de control del formigó:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Modalitat 1: Control a nivell reduït
- Modalitat 2: Control al 100 %
- Modalitat 3: Control estadístic del formigó
- Assaigs d'informació complementaria (en els casos contemplats per la EHE en els articles 72^o i 75^o i en 88.5, o quan així s'indiqui en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars).
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Control de qualitat de l'acer:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control a nivell reduït:
 - Només per armadures passives.
- Control a nivell normal:
 - S'ha de realitzar tant per armadures actives com a passives.
 - És l'únic vàlid per a formigó pretesat.
 - Tant per productes certificats com pels que no ho siguin, els resultats de control de l'acer han de ser coneguts abans de formigonar.
- Comprovació de soldabilitat:
 - En el cas d'existir empalmes per soldadura

Altres controls:

- Control de dispositius d'ancoratge i empalmes de soldadures posttesades.
- Control de les beines i accessoris per les armadures de pretesat.
- Control dels equips de tesat.
- Control dels productes d'injecció.

3.2 CONTROL DE LA EXECUCIÓ

Nivells del control de l'execució:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control d'execució a **nivell reduït**:
 - Una inspecció per cada lot en que s'ha dividit l'obra.
- Control de recepció a **nivell normal**:
 - Existència de control extern.
 - Dues inspeccions per cada lot en que s'ha dividit l'obra.
- Control d'execució a **nivell intens**:
 - Sistema de qualitat propi del constructor.
 - Existència de control extern.
 - Tres inspeccions per lot en que s'ha dividit l'obra.

Fixació de toleràncies d'execució.

Altres controls:

- Control del tesat de les armadures actives.
- Control d'execució de la injecció.
- Assaigs d'informació complementària de l'estructura (proves de càrrega i d'altres assaigs no destructius)

4. SUBSISTEMA DE SOSTRES PREFABRICATS (Decret 375/88 de la Generalitat)

Control de la qualitat de la documentació del projecte:

El projecte defineix i justifica la solució estructural aportada.

Control de qualitat dels materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Certificat de qualitat de biguetes, entrebigat i del conjunt del sistema.

Recepció de materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Comprovació de l'autorització d'ús per cada sistema de sostre.
- Es sol·licitarà, per cada sistema de sostre, la justificació documental del fabricant que justifiqui l'autorització d'ús. No caldrà fer aquesta comprovació si el sistema de sostre té un distintiu de qualitat oficialment reconegut.
- Control del gravat del codi d'identificació de cada bigueta.
- Control del bon estat aparent de les peces d'entrebigat.
- Verificacions de les característiques geomètriques reflectides en l'autorització d'ús.
- Comprovació de la compatibilitat entre biguetes i peces d'entrebigat.

Control de qualitat de muntatge i execució:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de l'apuntament
- Control de col·locació de les biguetes i revoltons
- Control de la col·locació de les armadures
- Control de l'abocat, compactació i curat del formigó
- Control del desapuntament

Control de qualitat de l'obra acabada

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de nivells i replanteig
- Control de fletxes, contrafletxes i toleràncies.

5. SUBSISTEMA ESTRUCTURES D'ACER. DB SE A.

Control de la qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució estructural aportada.

Control de qualitat dels materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Certificat de qualitat del material.
- Procediment de control mitjançant assaigs per materials que presentin característiques no avalades pel certificat de qualitat.

- Procediment de control mitjançant l'aplicació de normes o recomanacions de prestigi reconegut per materials singulars.

Control de qualitat de la fabricació:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de la documentació de taller segons la documentació del projecte, que ha d'incloure:
 - Memòria de fabricació
 - Plànols de taller
 - Pla de punts d'inspecció
- Control de qualitat de la fabricació:
 - Ordre de les operacions i utilització d'eines adequades
 - Qualificació del personal
 - Sistema de traçat adient

Control de qualitat de muntatge:

- Control de qualitat de la documentació de muntatge:
 - Memòria de muntatge
 - Plans de muntatge
 - Pla de punts d'inspecció
- Control de qualitat del muntatge

6. SUBSISTEMA ESTRUCTURES D'OBRA DE FÀBRICA

Recepció de materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Peces:
 - Declaració del fabricant sobre la resistència i la categoria (categoria I o categoria II) de las peces.
- Sorres
- Ciments i cal
- Morters secs preparats i formigons preparats
- Comprovació de dosificació y resistència

Control de fàbrica:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Tres categories d'execució:
 - Categoria A: peces i morter amb certificació d'especificacions, fàbrica amb assaigs previs i control diari d'execució.
 - Categoria B: peces (llevat succió, retracció i expansió per humitat) i morter amb certificació d'especificacions i control diari d'execució.
 - Categoria C: no compleix algun dels requisits de B.

Morters i formigons de replè

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de dosificació, barreja i posada en obra

Armadura:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de recepció i posada en obra

Protecció de fàbriques en execució:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Protecció contra danys físics
- Protecció de la coronació
- Manteniment de la humitat
- Protecció contra gelades
- Trava temporal
- Limitació de l'alçada d'execució per dia

7. SUBSISTEMA ESTRUCTURES DE FUSTA

Subministrament i recepció dels productes:

- Identificació del subministrament amb caràcter general:
 - Nom i adreça de l'empresa subministradora i del taller de serrat o fàbrica.
 - Data i quantitat del subministra
 - Certificat d'origen i distintiu de qualitat del producte
- Identificació del subministra amb caràcter específic:
 - Fusta serrada:
 - a) Espècie botànica i classe resistent.
 - b) Dimensions nominals
 - c) Contingut d'humitat
 - Tauler:
 - a) Tipus de tauler estructural.
 - b) Dimensions nominals
 - Element estructural de fusta encolada:
 - a) Tipus d'element estructural i classe resistent
 - b) Dimensions nominals
 - c) Marcat
 - Elements realitzats a taller:
 - a) Tipus d'element estructural i declaració de capacitat portant, indicant condicions de recolzament
 - b) Dimensions nominals
 - Fusta i productes de la fusta tractats amb elements protectors:
 - a) Certificat del tractament aplicat, espècie de la fusta, protector emprat i núm. de registre, mètode d'aplicació, categoria del risc cobert, data del tractament, precaucions en front a mecanitzacions posteriors i informacions complementàries.
 - Elements mecànics de fixació:
 - a) Tipus de fixació

- b) Resistència a tracció de l'acer
- c) Protecció front a la corrosió
- d) Dimensions nominals
- e) Declaració de valors característics de resistència a l'aixafament i moment plàstic per a unions fusta-fusta, fusta-tauler i fusta-acer.

Control de recepció en obra:

- Comprovacions amb caràcter general:
 - Aspecte general del subministrament
 - Identificació del producte
- Comprovacions amb caràcter específic:
 - Fusta serrada
 - a) Espècie botànica
 - b) Classe resistent
 - c) Toleràncies en les dimensions
 - d) Contingut d'humitat
 - Taulers:
 - a) Propietats de resistència, rigidesa y densitat
 - b) Toleràncies en les dimensions
 - Elements estructurals de fusta laminada encolada:
 - a) Classe resistent
 - b) Toleràncies en les dimensions
 - Altres elements estructurals realitzats en taller:
 - a) Tipus
 - b) Propietats
 - c) Toleràncies dimensionals
 - d) Planeïtat
 - e) Contrafletxes
 - Fusta i productes derivats de la fusta tractats amb productes protectors:
 - a) Certificació del tractament
 - Elements mecànics de fixació:
 - a) Certificació del material
 - b) Tractament de protecció
- Criteri de no acceptació del producte

8. TANCAMENTS I PARTICIONS

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de l'aïllament aportada.

Subministra i recepció de productes:

- Es comprovarà la existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord amb les especificacions de projecte.
- Es tindrà cura en les trobades dels diferents elements i, especialment, a la execució dels possibles punts tèrmics integrats en els tancaments.
- Posada en obra d'aïllaments tèrmics (posició, dimensions i tractament de punts singulars)

- Posició i garantia de continuïtat en la col·locació de la barrera de vapor.
- Fixació d'elements de fusteria per a garantir la estanqueïtat al pas d'aire i l'aigua.

9. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ I AÏLLAMENTS CONTRA INCENDIS

Control de qualitat de la documentació del projecte:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- El projecte defineix i justifica la solució de protecció contra incendis aportada, justificant de manera expressa el compliment del "Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio".

Subministra i recepció de productes:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Es comprovarà la existència de marcat CE.
- Els productes s'ajustaran a les especificacions del projecte que aplicarà el que es recull en el "REAL DECRETO 312/2005", de 18 de març, pel què s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència front al foc.

Control d'execució en obra:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Verificació de les dades de la central de detecció d'incendis.
- Comprovar característiques dels detectors, polsadors i elements de la instal·lació, així com la seva ubicació i muntatge.
- Comprovar instal·lació i traçat de línies elèctriques, comprovant la seva alineació i subjecció.
- Verificar la xarxa de canonades d'alimentació als equips de manega i sprinklers: característiques i muntatge.
- Comprovar equips de manegues i sprinklers: característiques, ubicació y muntatge.
- Prova hidràulica de la xarxa de manegues i sprinklers.
- Prova de funcionament dels detectors i de la central.
- Comprovar funcionament del bus de comunicació amb el lloc central.

10. SUBSISTEMES D'AÏLLAMENTS TÈRMICS I ACÚSTICS

(Decret 375/88 de la Generalitat)

Subministrament i recepció de productes:

- Etiqueta identificativa indicant la classe de producte, el tipus i els espessors.

- Els materials que vingui avalats per Segells o Marques de Qualitat haurien de tenir la garantia per part del fabricant del compliment dels requisits i característiques mínimes exigides pel CTE.
- Les fibres minerals duran el segell INCE i ASTM-C-167 indicant les seves característiques dimensionals i la seva densitat aparent.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Tots els elements s'ajustaran al descrit en el DB HE 1.
- L'element haurà d'anar protegit.
- Caldrà evitar el pont tèrmic/acústic.
- Control de la ventilació de la cambra si n'hi hagués.

11. SUBSISTEMES DE PROTECCIÓ FRONT A LA HUMITAT

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució d'aïllament aportada.

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Tots els elements s'ajustaran al descrit en el DB HS "Salubridad", en la secció HS 1 "Protección frente a la Humedad".
- Es realitzaran proves d'estanqueïtat en la coberta.

12. SUBSISTEMA DE CONTROL AMBIENTAL. INSTAL·LACIONS TÈRMiques DE CALEFACCIÓ

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució d'aïllament aportada, justificant de manera expressa el compliment del "Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE)".

Subministra i recepció de productes:

- Es comprovarà la existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Muntatge de canonada i passatubs segons especificacions.
- Característiques i muntatge dels conductes d'evacuació de fums.
- Característiques i muntatge de les calderes.
- Característiques i muntatge dels terminals.
- Característiques i muntatge dels termòstats.

- Proves parcials d'estanqueïtat de zones ocultes. La pressió de prova no ha de variar, al menys, en 4 hores.
- Prova final d'estanqueïtat (caldera connexionada i connectada a la xarxa de fontaneria). La pressió de prova no ha de variar, al menys, en 4 hores.

13. SUBSISTEMA DE CONTROL AMBIENTAL. INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de climatització aportada.

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà la existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Replanteig i ubicació de maquines.
- Replanteig i traçat de canonades i conductes.
- Verificar característiques de maquines climatitzadores, fan-coils i refredadores.
- Comprovar muntatge de canonades i conductes, així com alineació i distància entre suports.
- Verificar característiques i muntatge dels elements de control.
- Proves de pressió hidràulica.
- Aïllament en canonades, comprovació de gruixos i característiques del material d'aïllament.
- Prova de xarxes de desguàs de climatitzadors i fan-coils.
- Connexió a quadres elèctrics.
- Proves de funcionament (hidràulica i aire).
- Proves de funcionament elèctric.

14. SUBSISTEMA SUMINISTRES. INSTAL·LACIONS DE FONTANERIA

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de fontaneria aportada.

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Punt de connexió amb la xarxa general i escomesa
- Instal·lació general interior: característiques de canonades i de vàlvules.
- Protecció i aïllament de canonades tant encastades com vistes.
- Proves de les instal·lacions:
 - Prova de resistència mecànica i estanqueïtat parcial. La pressió de prova no ha variar en, al menys, 4 hores.
 - Prova d'estanqueïtat i de resistència mecànica global. La pressió de prova no ha variar en, al menys, 4 hores.

- Proves particulars en las instal·lacions de Aigua Calent Sanitària:
 - a) Mesura de cabdal i temperatura en els punts d'aigua
 - b) Obtenció del cabdal exigit a la temperatura fixada un cop obertes les aixetes estimades en funcionament simultani.
 - c) Temps de sortida de l'aigua a la temperatura de funcionament.
 - d) Mesura de temperatures a la xarxa.
 - e) Amb l'acumulador a regim comprovació de les temperatures del mateix, en la seva sortida i en les aixetes.
- Identificació d'aparells sanitaris i aixetes.
- Col·locació d'aparells sanitaris (es comprovarà l'anivellació, la subjecció i la connexió).
- Funcionament d'aparells sanitaris i aixetes (es comprovarà les aixetes, les cisternes i el funcionament dels desguassos).
- Prova final de tota la instal·lació durant 24 hores.

15. SUBSISTEMA SUMINISTRES. INSTAL·LACIONS DE GAS

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de gas aportada.

Subministra i recepció de productes:

- Es comprovarà la existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a las especificacions de projecte.
- Canonada d'escomesa a l'armari de regulació (diàmetre i estanqueïtat).
- Passos de murs y forjats (col·locació de passatubs i vaines).
- Verificació de l'armari de comptadores (dimensiones, ventilació, etc.).
- Distribució interior canonada.
- Distribució exterior canonada.
- Vàlvules i característiques de muntatge.
- Prova d'estanqueïtat i resistència mecànica.

16. SUBSISTEMA EVAQUACIÓ. INSTAL·LACIONS DE SANEJAMENT

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de les instal·lacions d'evacuació d'aigües residuals.

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà la existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució de acord a las especificacions de projecte.
- Comprovació de vàlvules de desguàs.
- Comprovació de muntatge dels sifons individuals i pots sifònics.
- Comprovació de muntatge de canals i embornals.
- Comprovació del pendent dels canals.
- Verificar execució de xarxes de petita evacuació.

- Comprovació de baixants i xarxa de ventilació.
- Verificació de la xarxa horitzontal penjada i la soterrada (arquetes i pous).
- Verificació dels dipòsits de recepció i d'elevació i control.
- Prova estanqueïtat parcial.
- Prova d'estanqueïtat total.
- Prova amb aigua.
- Prova amb aire.
- Prova amb fum.

17. SUBSISTEMA EVAQUACIÓ. INSTAL·LACIONS D'EXTRACCIÓ DE FUMS I GASOS.

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució d'extracció aportada.

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Comprovació de ventiladors, característiques i ubicació.
- Comprovació de muntatge de conductes i reixes.
- Proves d'estanqueïtat d'unions de conductes.
- Prova de mesura d'aire.
- Proves afegides a realitzar en el sistema d'extracció de garatges:
 - Ubicació de central de detecció de CO en el sistema de extracció dels garatges.
 - Comprovació de muntatge i accionament front la presència de fum.
- Proves i posada en marxa (manual i automàtica).

18. SUBSISTEMA CONNEXIONS. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució elèctrica aportada, justificant de manera expressa el compliment del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión i de les Instruccions Tècniques Complementàries.

Subministrament i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Verificar característiques de caixa transformador: envans, fonamentació-recolzaments, terres, etc.
- Traçat i muntatges de línies repartidores: secció del cable i muntatge de safates i suports.
- Situació de punts i mecanismes.
- Traçat de rases i caixes en la instal·lació encastada.

- Subjecció de cables i senyalització de circuits.
- Característiques i situació d'equips d'enllumenat i mecanismes (marca, model i potència).
- Muntatge de mecanismes (verificació de fixació i anivellament)
- Verificar la situació dels quadres i del muntatge de la xarxa de veu i dades.
- Control de troncsals i de mecanismes de la xarxa de veu i dades.
- Quadres generals:
 - Aspecte exterior i interior.
 - Dimensions.
 - Característiques tècniques dels components del quadre interruptors, automàtics, diferencials, relès, etc.)
 - Fixació d'elements i connexionat.
- Identificació i senyalització o etiquetat de circuits i les seves proteccions.
- Connexionat de circuits exteriors a quadres.
- Proves de funcionament:
 - Comprovació de la resistència de la xarxa de terra.
 - Comprovació d'automàtics.
 - Encès de l'enllumenat.
 - Circuit de força.
 - Comprovació de la resta de circuits de la instal·lació enllestida.

19. SUBSISTEMA D'ENERGIES RENOVABLES. INSTAL·LACIONS DE A.C.S. AMB PANNELLS SOLARS

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de generació de aigua calent sanitària (ACS) amb pannells solars.

Subministra i recepció de productes:

- Es comprovarà la existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució de acord a las especificacions de projecte.
- La instal·lació s'ajustarà al que es descriu en la "Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria".