co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

Situació:	Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona C/Emili Grahit, 77, 17071 Girona (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Universitat de Girona CIF/NIF: Q6750002E Adreça: Plaça de Sant Domènec, 3 Població: Girona CP: 17004 Província: Girona
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina Titulació: Enginyers Industrials Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	8 febrer de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

ÍNDEX GENERAL

- DOCUMENT 1 – MEMÒRIA
    - ANNEX 1 – CÀLCULS
    - ANNEX 2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
    - ANNEX 3 – FITXES TÈCNIQUES DELS MATERIALS PROPOSATS
- DOCUMENT 2 – PLÀNOLS
- DOCUMENT 3 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT 4 – AMIDAMENTS
- DOCUMENT 5 – PRESSUPOST

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

ÍNDEX

1 RESUM DEL PROJECTE 1

2 ASPECTES GENERALS 2

2.1 ANTECEDENTS 2

2.1.1 OBJECTE 2

2.1.2 NECESSITAT 2

2.1.3 OPORTUNITAT 2

2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE 2

2.3 ABAST 3

2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR 3

2.5 TÈCNICS REDACTORS DEL PROJECTE 3

2.6 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA 3

2.7 NORMES I REFERENCIES 4

2.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT 5

2.9 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ 6

2.10 FAÇANA DE L'EDIFICI 7

3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 8

3.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019 8

3.2 CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002) 8

3.2.1 ICT-BT-40 8

3.2.2 ICT-BT-04 8

3.2.3 ICT-BT-05 8

4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 9

4.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT 9
4.2 FINALITAT 9
4.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS 9
4.3.1 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT 9
4.3.2 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA 9
4.3.3 CONDICIONANTS DE DISSENY 10
4.3.4 NOMBRE DE MÒDULS 12
4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS 12
4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS 12
4.4.2 INVERSOR 13
4.4.3 OPTIMITZADORS 14
4.4.4 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS 14
4.4.5 ESTRUCTURA DE SUPORT 15
4.4.6 POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC 16
4.4.7 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA 17
4.4.8 EQUIP DE MESURA 17
4.4.9 MONITORITZACIÓ I CONTROL 17
4.4.10 CONDUCTORS I CANALITZACIONS 17
4.5 CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA 18
5 AVALUACIÓ ENERGÈTICA 20
5.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR 20
5.2 CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA 21
5.3 RESULTATS 21
5.4 DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA 22

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

6 ESTALVI MEDIAMBIENTAL 23

7 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T 24

7.1 AÏLLAMENTS 24

7.2 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES 24

7.3 CONNEXIÓ A TERRA 25

7.4 RESUM DE PROTECCIONS 25

8 APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR 26

8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA 26

8.2 FACTOR DE POTÈNCIA 26

8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA 26

9 POSADA EN SERVEI 27

10 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 28

11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL 29

12 TEMPORALITZACIÓ 30

13 ANÀLISIS ECONÒMIC 31

13.1 ESTALVI SIMPLE 31

13.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ 31

14 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS 33

15 CONCLUSIONS 34

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

1 RESUM DEL PROJECTE

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE PER AL FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA	
Generador d'energia	
Mòdul Fotovoltaic Proposat	JA Solar JAM72D30-545/MB o equivalent
Potència nominal del mòdul fotovoltaic	545 Wp
Nombre de mòduls fotovoltaics	198 ut
Potència Pic total	108 kW
Potència nominal	100 kW
Tipus de connexió	Xarxa interior – Autoconsum individual amb compensació d'excedents
Característiques constructives	
Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona	198 mòduls fotovoltaics a façana
Tipus de suports	Estructura d'alumini ancorada als forjats entre plantes, paral·lela a la façana, per a ubicar els mòduls cobrint les finestres per aportar ombra addicional a les obertures
Balanç energètic	
Consum elèctric anual de les instal·lacions	393.968 kWh
Generació elèctrica anual de la instal·lació generadora	94.786 kWh
Aprofitament de l'energia generada (autoconsumida)	85.518 kWh
Inversió necessària (PEC) – IVA exclòs	248.927,88 €
Despeses anuals de manteniment	1.500 €
Estalvi econòmic anual total (primer any)	13.291,06 €
Reducció de Tones de CO_2	21.380 kg CO_2 eq/any
Retorn complex de la inversió	18,5 anys

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2 ASPECTES GENERALS

2.1 ANTECEDENTS

2.1.1 OBJECTE

La Universitat de Girona en el seu objectiu d'augmentar l'autosuficiència dels seus recursos energètics, aposta decididament per la generació d'energia a partir de recursos locals renovables i gratuïts, propis i auto-gestionables. Per aquest motiu, ha realitzat un encàrrec per l'elaboració d'un projecte d'instal·lació solar fotovoltaica als seus centres, concretament en aquest cas, a la Facultat d'Infermeria i Medicina (edifici Emili Grahit).

2.1.2 NECESSITAT

En el marc d'aquesta estratègia es dóna suport a la incorporació de sistemes que aprofitin els recursos locals renovables o residuals disponibles per tal d'implementar mesures de generació, impulsant d'aquesta manera l'autoconsum energètic.

2.1.3 OPORTUNITAT

Actualment, l'energia solar fotovoltaica és una de les tecnologies amb més recorregut, experiència d'instal·lació i amb un futur més prometedor del global de les tecnologies d'energia renovables existents al mercat. La disminució de preus en més del 80% en menys de 10 anys i l'aparició contínua de millors productes ha dotat al sector d'una dinàmica global molt ràpida vers la seva instal·lació i una gran flexibilitat d'integració en edificis existents. L'evolució legislativa a nivell estatal contempla la regulació de l'autoconsum energètic per mitjà del Reial Decret Llei 15/2018, el Reial Decret 244/2019 i el Reial Decret Llei 29/2021.

2.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte es l'execució de les obres corresponents a la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum amb una potència de 108,0 kWp (100 kW nominals), situada a la façana principal de la Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona. Aquest projecte contempla l'autoconsum individual connectat a xarxa interior per tal de cobrir part dels consums propis de l'edifici, acollit a compensació econòmica d'excedents.

Mitjançant aquesta actuació, s'aposta per la reducció del consum energètic, que conjuntament amb l'aposta de generació mitjançant recurs renovable, permet millorar l'autosuficiència energètica de l'edifici.

El present projecte s'ha redactat de manera que es compleixi amb les normatives d'aplicació, la relació de les quals ha estat inclosa al plec de condicions tècniques.

2.3 ABAST

L'àmbit d'aplicació del present projecte és en referent a la instal·lació i posta a punt dels equips generadors fotovoltaics i la seva derivació fins al quadre elèctric de protecció de capçalera existent a les instal·lacions.

La instal·lació que pugui existir aigües avall de l'interruptor general automàtic de les instal·lacions existents queda fora de l'àmbit d'aplicació del present projecte, atès que no es modifica.

2.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR

- Nom o raó social: Universitat de Girona
- CIF/NIF: Q6750002E
- Direcció: Plaça de Sant Domènec, 3
- Població: Girona
- CP: 17004 Província: Girona
- T: 972418000 @: xavier.gibert@udg.edu

2.5 TÈCNICS REDACTORS DEL PROJECTE

- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- C/ Just Puig 9, 3er C – 17460 Celrà, Girona
- Col·legiats 17010 i 18357 COEIC
- T: 669536902 / albert@co2en.cat

2.6 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA

Es parteix de les indicacions tècniques, dels plànols i de les dades de consum elèctric facilitat pel promotor.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.7 NORMES I REFERENCIES

Normativa estatal:

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió (REBT).
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT 02, 04, 05, 08, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 43, 40, 44, 45, 47 i 51.
- Real Decret 1699/2011 de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Real Decret 900/2015 pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Real Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret llei, de 21 de desembre, pel qual s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic per al foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables.
- Reial Decret 18/2022, de 18 d'octubre, pel qual s'aproven mesures de reforç de la protecció dels consumidors d'energia i de contribució a la reducció del consum de gas natural en aplicació del "Pla + seguretat per la teva energia (+SE)", [...].

Normativa autonòmica:

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Ordre 14/05/87 per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria i Energia per a l'aplicació del R.E.B.T. mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya i la seva posterior modificació Ordre 28/11/00
- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a Fecsa-Endesa les Normes Tècniques Particulars relatives a la xarxa a les instal·lacions d'enllaç.
- DECRET LLEI 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- Llei 5/2020, del 29 d'abril, de mesures fiscals, financeres, administratives i del sector públic i de creació de l'impost sobre les instal·lacions que incideixen en el medi ambient

Normes UNE que cal considerar:

- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per l'elaboració de projectes.
- UNE-EN 61173:98 "Protecció contra les sobretensions dels sistemes fotovoltaics (FV) productors d'energia".
- EUROCODI 1: UNE-ENV 1991-1-4. Accions en estructures. Accions de vent.

Normativa d'aplicació sobre seguretat i salut en llocs de treball

- Llei de prevenció de riscos laborals (llei 31/1995 de 8 de novembre. BOE 269, de 10 de novembre).
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (BOE nº97 23/04/97).
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- RD 314/2006, de 17 de Març, pel qual s'aprova el codi Tècnic de l'Edificació, document bàsic "Seguretat d'Utilització" (DB-SU).

Normativa municipal:

- Normativa urbanística vigent.
- Ordenances municipals de l'Ajuntament de Girona.

2.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT

L'edifici objecte del present projecte es divideix en diverses parts, que donen ús a aules, oficines, laboratoris, sales tècniques auxiliars, magatzems, biblioteca, sala d'actes, etc. Es troba ubicat en sòl urbà i té com a data de construcció l'any 1964.





Fig. 1. Vista aèria de l'edifici i fotografía de la façana

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.9 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació generadora estarà emplaçada a la façana de la Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona, edifici propietat del mateix promotor. Es tracta d'un edifici amb una superfície total d'uns 8.642 m² construïts, dins una parcel·la de 5.913 m².

- Altres dades de l'edifici:
  - C/Emili Grahit, 77, 17071 Girona (Girona)
  - Referència Cadastral: 5471405DG8457A0001MI
  - Coordenades UTM: X: 485384 / Y: 4646961



Fig. 2. Emplaçament i situació de la Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.10 FAÇANA DE L'EDIFICI

Atès que la instal·lació fotovoltaica projectada ocuparà la façana principal (orientada a Sud-Oest), és necessari analitzar-ne la seva ocupació i execució. La façana disposa de columnes decoratives que sobresurten del pla de façana. Els forjats estructurals també sobresurten de façana i es composen de formigó, la qual cosa permet el seu ús per a l'ancoratge del sistema fotovoltaic.

La façana disposa de 66 finestres (sense incloure la planta baixa) ubicades entre columnes i entre forjats (sense sobresortir de les columnes). Les finestres disposen de mides diferents en funció de la zona. Per al sistema fotovoltaic es considera la ubicació de mòduls sobre les finestres de les plantes primera a quarta, per tal de que actuïn com protectors solars en hores d'alta irradiació. S'exclouen del sistema:

- Les finestres de la primera planta de la secció central, al quedar ubicades sota del porxo de l'entrada principal de l'edifici.
- Les finestres de la planta baixa, al ser de mides diferents a la resta i al estar més afectades per les ombres d'elements propers.
- Les finestres de la planta cinquena, al no disposar de suficient espai per ubicar-hi els mòduls verticalment.

A nivell de l'entorn, cal destacar que hi ha una fila d'arbres d'alçada significativa al pati davant de l'edifici, els quals poden projectar ombres a la instal·lació fotovoltaica, especialment a les files inferiors. També poden produir ombres els edificis plurifamiliars al voltant de la Facultat, així com el campanar de gran alçada de l'església ubicada al davant. Aquests factors s'han tingut en compte a l'hora de dissenyar el sistema solar fotovoltaic per tal d'optimitzar la potència a instal·lar.



Fig. 3. Fotografies de la façana on s'ubicaran les plaques

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

3.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019

La instal·lació que es planteja, segons els RDL 15/2018 i RD 244/2019 és de tipus:

Instal·lació fotovoltaica en autoconsum individual de fins a 100 kW en sòl urbà, acollida a compensació econòmica d'excedents

En aquesta configuració la instal·lació és per autoconsum individual, és a dir, només hi ha el propi edifici com a consumidor. S'abocaran excedents a la xarxa elèctrica, motiu pel qual caldrà sol·licitar punt de connexió a la companyia distribuïdora i signar contracte d'accés a la xarxa.

En ser una instal·lació de <100 kW, no serà necessari sol·licitar autorització prèvia a l'administració, ni caldrà justificar el compliment de condicions de protecció del medi ambient i urbanístiques.

Les instal·lacions de menys de 100 kW es tramitaran segons el RD 1699/2011.

3.2 CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002)

3.2.1 ICT-BT-40

Segons ITC-BT-40 (Instal·lacions generadores de Baixa Tensió) la instal·lació del present projecte es classifica com una Instal·lació generadora interconnectada: *Es tracta d'aquelles instal·lacions generadores a on existeix una connexió amb la xarxa pública de distribució amb els generadors treballant paral·lel amb ella.*

3.2.2 ICT-BT-04

Segons ITC-BT-04 / Art 3 del Real decret 842/2002 – Instal·lacions que precisen projecte, les instal·lacions projectades seran objecte de projecte tècnic per la seva posada en marxa o legalització final, al tractar-se de:

- Grup c. Local moll de potència, o generadors de potència igual superior a 10 kW.

3.2.3 ICT-BT-05

Segons ITC-BT-05 / Art 4 del Real decret 842/2002 – Verificacions i inspeccions, les instal·lacions projectades seran objecte de inspeccions i verificacions per la seva posada en marxa o legalització final.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

4.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT

En aquest punt es descriuen les condicions tècniques d'una instal·lació fotovoltaica garantint la seguretat de les persones i els elements més importants en la seva execució. La planta generadora fotovoltaica estarà ubicada a la façana de la Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona.

En aquest apartat s'analitzaran les possibilitats que ofereix una instal·lació d'energia solar fotovoltaica formada per un conjunt de mòduls muntats sobre una estructura a la façana. A nivell tècnic s'exposaran i analitzaran els diferents elements que integren la instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament. També es fa un estudi d'aquells elements que puguin afectar negativament al seu rendiment.

4.2 FINALITAT

Les plantes de generació d'energia elèctrica a partir d'energia solar basen el seu funcionament en els mòduls fotovoltaics. Aquestes estan formades per un conjunt de cèl·lules que mitjançant l'efecte fotoelèctric son capaces de generar electricitat.

La unió de vàries d'elles permetrà la creació d'una planta fotovoltaica amb la potencia desitjada. L'electricitat produïda per aquests generadors fotovoltaics es de corrent continua i per tant s'haurà d'adequar per a poder ser injectada a la xarxa (corrent alterna, monofàsica o trifàsica). Aquesta funció la compleix l'inversor, que haurà de ser escollit amb les especificacions adequades per la instal·lació. La resta de materials utilitzats en la instal·lació són aquells característics d'una instal·lació de baixa tensió.

4.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS

4.3.1 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT

El consum anual d'electricitat de l'edifici va ser de 393.968 kWh al 2019. El consum tendeix a augmentar en els mesos d'hivern, segurament degut a un major ús de les instal·lacions. En menor mesura, també es detecta un major consum als mesos d'estiu degut a les necessitats de climatització. El mes de menor consum és l'agost, degut al període d'inactivitat per vacances, seguit pels mesos d'abril i desembre, també amb períodes de vacances.

4.3.2 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA

Donades les característiques de l'obra i els nivells de electrificació dels aparells projectats, pot establir-se la **potència total instal·lada i generada per la instal·lació**:

POTÈNCIA TOTAL PREVISTA PER INSTAL·LACIÓ		
Concepte	Potència instal·lada total (kWp)	Potència nominal (kW)
Instal·lació Fotovoltaica Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona	108,0	100

Taula 1. Potències pic i nominal de la instal·lació.

A continuació s'enumeren els principals elements que integren la instal·lació:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels panells
- Cablejat interior
- Inversor
- Proteccions d'interconnexió
- Quadre general de Baixa Tensió
- Escomesa i punt de connexió a la xarxa
- Posada a terra
- Quadre general de control
- Sistema de monitorització

La distribució de mòduls sobre l'estructura s'ha realitzant optimitzant la integració arquitectònica a la façana sense sacrificar la producció del sistema. Els principals paràmetres que afecten al rendiment d'una instal·lació solar son:

- Orientació
- Inclinació
- Ombres sobre els mòduls
- Pèrdues elèctriques
- Ventilació dels mòduls fotovoltaics

4.3.3 CONDICIONANTS DE DISSENY

4.3.3.1 TIPOLOGIA D'EDIFICI

Les afectacions visuals a la reforma de les instal·lacions guardaran coherència respecte les afectacions visuals a l'interior de l'edifici. Es respectarà la integració arquitectònica i visual de la instal·lació fotovoltaica vers l'edifici. Aquest fet implica les següents premisses en el moment de contemplar-ne el disseny en el present projecte:

- Es respectaran les ordenances municipals d'edificació.
- Es respectarà el pas per actuacions de manteniment que s'hagin de realitzar a les cobertes.
- S'informarà sobre el possible risc elèctric per part de visitants, així com també respectar una distància de seguretat per evitar danys fortuïts per cops o xoc amb el material instal·lat, així com abrasions o cremades de baix grau i enlluernaments.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

4.3.3.2 ORIENTACIÓ DE L'EDIFICI

La façana on s'ubicaran els mòduls disposa d'una orientació Sud-Oest 190º.

4.3.3.3 AFECTACIÓ D'OMBRES

Un dels aspectes més transcendentals en el disseny d'una instal·lació fotovoltaica és la correcta ubicació i col·locació dels panells fotovoltaics per evitar l'afectació de les ombres parcials o totals sobre aquestes. Analitzant in situ les instal·lacions, s'observa que hi ha alguns elements que poden projectar ombres sobre la instal·lació. Aquests són, principalment:

- Arbres pati davanter
- Edificis plurifamiliars propers
- Edifici i campanar de l'església de Sant Josep

Per aquest motiu, s'ha creat un model de simulació en 3 dimensions a partir del software HELIOSCOPE per tal de determinar l'afectació anual sobre la producció teòrica del sistema de les ombres dels diferents elements estructurals i arquitectònics de l'edifici, així com determinar també la posició òptima dels mòduls fotovoltaics.

4.3.3.4 SIMULACIÓ D'OMBRES

Amb el programa informàtic utilitzat s'ha pogut realitzar un model de simulació per tal de calcular l'afectació dels diferents elements que puguin produir ombra sobre la instal·lació solar fotovoltaica, per cada dia de l'any i en funció de l'altura (zenit) i azimut (angle d'orientació respecte el nord) del sol, així com també la seva aproximació vers l'òrbita i els valors de radiació.

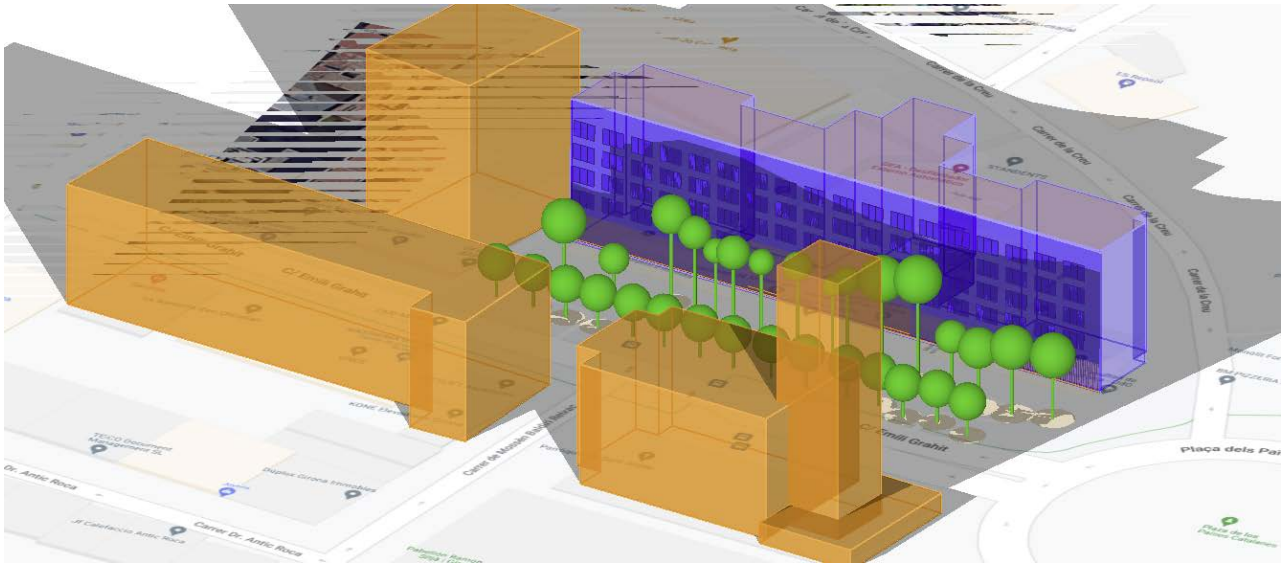


Fig. 5. Simulació de l'afectació d'ombres projectades sobre la instal·lació fotovoltaica

Un cop analitzats els valors anuals de la simulació, es conclou que l'afectació de les ombres serà d'un 16,3% anual.

Shading by Field Segment

Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF[2]	Solar Access	Avg TSRF [2]
Field Segment 2	89.0°	189.6°	198	107.9 kWp	1,165.9kWh/m²	94.8 MWh[1]	71.5%	83.7%	59.8%
Totals, weighted by kWp			**198**	**107.9 kWp**	**1,165.9kWh/m²**	**94.8 MWh**	**71.5%**	**83.7%**	**59.8%**

[1] approximate, varies based on inverter performance
[2] based on location Optimal POA Irradiance of 1,949.1kWh/m² at 38.7° tilt and 181.3° azimuth

Solar Access by Month

Description	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Field Segment 2	75%	84%	87%	89%	88%	88%	89%	89%	89%	85%	77%	71%
Solar Access, weighted by kWp	**75.2%**	**83.7%**	**87.3%**	**89.0%**	**88.1%**	**88.0%**	**89.5%**	**88.6%**	**88.6%**	**85.0%**	**77.2%**	**70.7%**
AC Power (kWh)	**7,325.9**	**7,998.8**	**9,311.2**	**8,450.8**	**7,447.8**	**6,567.0**	**7,470.6**	**8,087.1**	**9,056.4**	**8,890.2**	**7,749.5**	**6,430.2**

Fig. 6. Resultats de la simulació per ombres anual

4.3.4 NOMBRE DE MÒDULS

Les instal·lació estarà formada *per 198 mòduls amb una potencia unitària de 545 Wp que totalitzaran 108,0 kWp de potència instal·lada.*

La instal·lació disposarà de 1 inversor SMA CORE2 110-60 de 110 kW a 400V AC, limitat i certificat a 100 kW, o equivalent que permetrà convertir el corrent continu a corrent altern. L'inversor disposa de grau de protecció IP65 i estarà ubicat a la sala diàfana al costat de la sala de calderes (espai EG-028).

4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS

Els principals equips que conformen la instal·lació són els que es detallen seguidament:

4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS

A continuació es descriuen les principals característiques dels panells fotovoltaics

4.4.1.1 Especificacions mínimes del panell fotovoltaic

Les especificacions tècniques mínimes que han de complir els mòduls fotovoltaics del present projecte per una radiació estàndard de 1.000 W/m2 i 25 ºC son les següents:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Paràmetres Elèctrics STC	MODEL proposat: JA Solar JAM72D30-545/MB o equivalent
Potència Nominal (Wp)	545
Classificació de la classe de potència (W)	0/+5 W
Tensió nominal Vmpp (V)	42,45
Corrent nominal Impp (A)	12,84
Tensió a circuit obert Voc (V)	50,01
Corrent curtcircuit Isc (A)	13,61
Eficiència del mòdul (%)	21,0 %
Garantia de producte	30 anys
Garantia de producció	12 anys

Taula 2. Característiques tècniques mòdul fotovoltaic

4.4.2 INVERSOR

Els panells solars generen electricitat en corrent continu. Per a poder ser injectada en una xarxa elèctrica de corrent altern a 230/400V es fa us dels anomenats inversors. Aquests seran de tipus i característiques especifiques per a un sistema de connexió a la xarxa, de tensió i freqüència donat. La creació d'harmònics estarà compresa dins dels límits fixats en la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la noma CEI 100-3-2.

S'utilitzaran inversors que tinguin integrades les proteccions necessàries per a la interconnexió, aïllament galvànic, protecció de màxima i mínima tensió, protecció de màxima/mínima freqüència i desconnexió automàtica en cas de tall de la corrent de xarxa. Hauran d'acomplir amb la normativa aplicable descrita en el RD1699/2011 i disposar de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

Es disposarà de 1 inversor de 110 kWn, tipus SMA CORE2 110-60, limitat i certificat a 100 kW pel fabricant, o equivalent amb un índex de protecció IP65. Disposa de proteccions per garantir la transferència de corrent, disposa de la certificació CE i compleix la normativa RD 1699/2011. Aquest equip s'instal·larà a l'espai diàfan al costat de la sala de calderes, a la planta baixa (espai EG-028). D'aquesta manera quedarà protegit de la intempèrie.

A continuació es detallen les característiques mínimes que haurà de complir l'inversor, inclòs amb una garantia mínima de producte de 5 anys:

Paràmetres Elèctrics	SMA CORE2 110-60 o similar
Potència màx generador fotovoltaic (nominal)	110 kW
Tensió entrada màx (V)	1.100 V
Corrent màx entrada per MPPT (A)	26 A
Nombre de MPPTs	12
Potència assignada (230 V i 50 Hz)	110 kW
Tensió nominal de CA (V)	3x230 / 400
Eficiència (%)	98 %

Fig. 7. Característiques tècniques inversors

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

4.4.3 OPTIMITZADORS

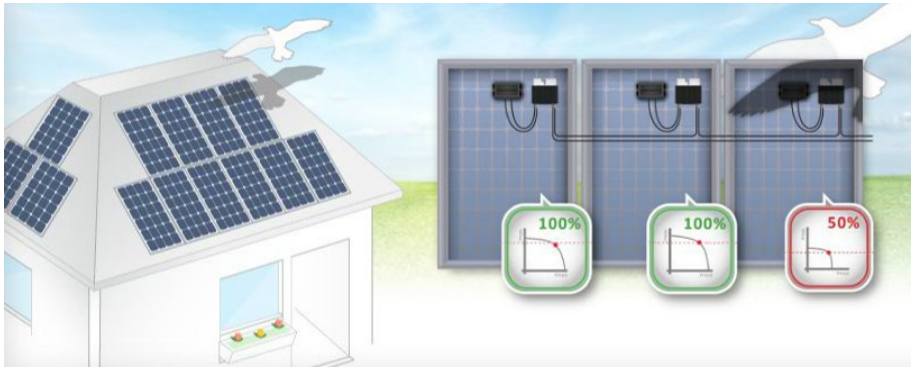
Degut a la notable afectació per ombres de la zona disponible, es proposa la instal·lació d'optimitzadors fotovoltaics (model TIGO TS4-A-O-700W o equivalent) per tal de mitigar l'efecte negatiu d'aquestes ombres sobre la producció fotovoltaica.

Si s'instal·len optimitzadors als panells s'aconsegueix:



- Neutralitzar l'efecte de les ombres d'un panell a l'altre i les diferents produccions per radiació (en un sistema convencional sempre mana el panell amb producció més baixa)
- Permeten la producció addicional d'un 6% anual
- A 20 anys vista, la instal·lació perd la meitat de rendiment que una instal·lació convencional
- Millorar notablement la seguretat de la instal·lació

Exemples de l'ús d'optimitzadors



4.4.4 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els panells fotovoltaics es connecten entre ells en sèrie i en paral·lel per poder operar en tensions que permetin una conversió eficient de l'energia de corrent continu a corrent altern i perquè també permetin treballar amb seccions de cablejat de reduït diàmetre, amb una millora sensible del cost d'instal·lació i de les pèrdues per distribució.

La instal·lació es realitzarà mitjançant la unió de 11 strings en paral·lel, de 18 mòduls cadascun. Cada mòdul es connectarà a un optimitzador de potència. L'inversor proposat disposa de suficients entrades MPPT per connectar un string per entrada.

Les connexions es disposaran a l'interior de caixes estanques situades en llocs amb ombra per evitar l'exposició directe a la radiació solar.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

4.4.4.1 Consideracions generals

El cablejat transcorrerà per la superfície de la façana, protegit contra cops i intempèrie per una canaleta, passa cables fixe, tub o safata protegida de resistència mínima IK10. Totes les unions es realitzaran mitjançant borns de subjecció segons ITC-BT-19, o connectors específics per instal·lacions fotovoltaiques. El cablejat de corrent continu serà d'alta seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de flama i amb baixa emissió de gasos corrosius. El conductor serà flexible de coure i amb les característiques següents.

- Resistència a temperatures extremes (-40ºC a 120ºC) segons IEC60811-1-4 i IEC60216- 1.
- Tensió nominal 0,6/1kV CA i 1,8 kV cc.
- Resistència als raigs ultraviolats segons UL 1581.
- Resistència a l'ozó segons IEC 60811-2-1.

El recorregut dels cables de corrent continu per la façana es realitzarà de tal manera que l'àrea tancada pels conductors positiu i negatiu d'un grup de panells en sèrie sigui el més petita possible, amb la finalitat de reduir el màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric produïdes per acumulació de carregues electrostàtiques.

Degudes a les tensions de funcionament en corrent continu tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu haurà de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior a 1 MΩ.

4.4.5 ESTRUCTURA DE SUPORT

4.4.5.1 Estructura dels panells sobre façana

L'estructura de suport dels mòduls a utilitzar estarà format per una sèrie de perfils verticals ancorats mitjançant pletines als forjats estructurals, així com a la part superior i inferior. A aquest perfil, s'hi ancorarà un sistema estructural format per perfils d'alumini horitzontals, on s'hi ancoraran els mòduls fotovoltaics en vertical, mitjançant grapes allargades als marcs inferior i superior. Per tal de complir amb les condicions de la zona, els paràmetres de disseny del sistema seran els següents:

- Condició de disseny: Euro codi CC1 / Codi Tècnic de l'Edificació
- Vida útil de l'estructura: 25 anys
- Altura de l'edifici: 21 m
- Coeficient de fricció: 0.8
- Velocitat de disseny del vent: 45 m/s (162 km/h)

Els mòduls, col·locats en vertical, es disposen en files de 3 mòduls davant de les finestres de les plantes primera a quarta.

L'estructura serà d'alumini amb cargoleria d'acer inox, seguint la orientació i inclinació de la pròpia façana.

A continuació es mostren alguns dibuixos i fotografies d'exemple de l'estructura de fixació dels mòduls:

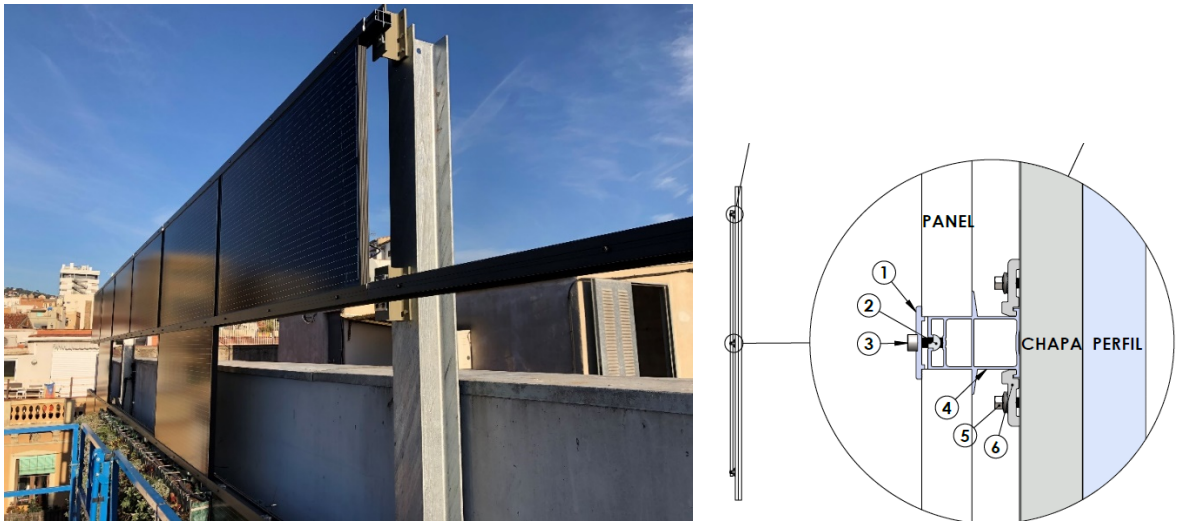


Fig. 8. Estructura per a la fixació dels mòduls fotovoltaics, ancorada als perfils verticals

Els perfils verticals que conformen la subestructura es defineixen en detall a la memòria de càlcul redactada per Àlvaro Villòria i López (enginyer col·legiat 15.609 COEIC) "Memòria de càlcul de l'estructura per fixar els panells fotovoltaics" EXP_202211003_V3 de desembre de 2022. Aquesta memòria es pot trobar a l'annex 1 de la present memòria (càlculs). Els perfils seran de tipus HEB 100, amb plaques d'ancoratge variables en funció del punt d'ancoratge, descrites en detall tant a la memòria de càlcul com als plànols (document 3 del present projecte). Es requereix, previ a la instal·lació del sistema, un estudi exhaustiu mitjançant sondatges, prospeccions, proves i assajos sobre la composició dels elements on s'hi fixaran les plaques d'ancoratge, així com el valor de la resistència del formigó.

Cal destacar que es disposarà de tub galvanitzat DN25 per a la canalització del cablejat de corrent contínua per façana. Aquest tub es disposarà verticalment al llarg de tota l'alçada de la subestructura de fixació dels mòduls, independentment de si hi discorren cables o no. Es planteja d'aquesta manera per tal de mantenir la homogeneïtat estètica de la instal·lació, segons indicacions de l'Estudi d'Arquitectura Aurea (encarregat de la redacció del projecte d'arquitectura paral·lel al present projecte).

En el projecte d'arquitectura, s'inclouen addicionalment unes planxes decoratives per tal de cobrir completament el buit de la finestra i mantenir també d'aquesta manera la homogeneïtat estètica del sistema. Aquestes planxes decoratives no formen part del present projecte, malgrat que aprofitaran el mateix sistema d'ancoratge que els mòduls fotovoltaics. No s'han inclòs en plànols ni en els amidaments, ja que es consideren inclosos al projecte d'arquitectura paral·lel.

4.4.6 POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC

El sistema de generació en corrent continu tindrà una posada a terra independent instal·lada de forma que no alteri les condicions de la xarxa elèctrica. Aquest sistema connectarà les masses dels equips de generació assegurant que no es produeixin tensions perilloses ni transferència de defectes a la xarxa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

El sistema de generació en corrent altern estarà connectat al terra existent de cadascun dels edificis de forma que no alteri les condicions de la xarxa elèctrica. Aquest sistema connectarà les masses dels equips de generació assegurant que no es produeixin tensions perilloses ni transferència de defectes a la xarxa.

4.4.7 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA

A la sortida de l'inversor, es disposarà de protecció diferencial i magnetotèrmica per al mateix. A continuació, es discorrerà una línia elèctrica, en una nova safata de reixa metàl·lica de 60x150mm, per la paret nord de l'espai EG-027 (sala de calderes), recorrent el passadís (espai EG-024) i fins a la sala elèctrica de planta baixa (EG-025). Aquí es connectarà al quadre general de distribució, en baixa tensió.

4.4.8 EQUIP DE MESURA

En aquest cas, no és necessari instal·lar un equip de mesura degut a que es tracta d'una instal·lació en autoconsum de >100 kW i sense autoconsum col·lectiu.

4.4.9 MONITORITZACIÓ I CONTROL

El sistema de monitorització ha de permetre visualitzar el principals paràmetres de la instal·lació a traves d'una plataforma web accessible a traves de navegador web. Es proposa la instal·lació l'equip regulador de potència SMA Meter, amb pinces amperimètriques Circutor TP-88 600/5, o equivalents. Aquest sistema permet la gestió de la injecció zero de la instal·lació. Per la connexió del sistema de gestió a internet s'utilitzarà la infraestructura informàtica existent. SMA disposa d'una plataforma en línia i una aplicació mòbil des d'on es permet gestionar la instal·lació i monitoritzar les dades de la instal·lació solar.

4.4.10 CONDUCTORS I CANALITZACIONS

El conductor d'interconnexió entre mòduls fotovoltaics no serà inferior a 4 mm², serà de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus ZZ-F (AS) 1,8 KV 0,6/1KV AC.

Les línies d'enllaç del generador fotovoltaic amb els inversors seran segons UNE 21123. En tot cas, la secció dels conductors del corrent continu serà suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior al 1,5 %. Per tant, en distàncies llargues s'incrementarà la secció.

Per tractar-se d'una instal·lació de corrent continu, els colors normalitzats seran vermell pel pol positiu i negre pel negatiu. Si fossin d'un altre color s'admet un marcat successiu del mateix per facilitar la identificació.

Les connexions entre conductors i els mòduls fotovoltaics es farà mitjançant connectors aeris de goma amb connexió estanca. Es tindrà especial cura en les connexions en ambdós pols i degut a la particularitat del corrent continu, s'asseguraran les connexions, fixant de nou tots els connectors i revisant tots els contactes, a fi i efecte de minimitzar el manteniment per avaries.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Degut al perill que suposa l'acoblament inductiu dels cables, s'instal·laran de manera que ambdós pols, positiu i negatiu, estiguin el mes a prop possible, per tal que les bobines d'acoblament inductiu siguin el mes petites possible, en previsió de descarregues atmosfèriques.

La instal·lació comptarà amb varistors o limitadors de tensió connectats a terra que permetran descarregar les possibles descarregues atmosfèriques.

El cablejat de corrent continu, entre mòduls o entre caixes de connexió de corrent continu i els inversors, transcorre per la façana i es realitzarà mitjançant canal metàl·lica o tub protector

Aquestes canalitzacions, de secció apropiada al nombre de conductors segons indicacions del punt 3 de la ITC BT 21, estaran polits per la part interior per evitar que els cables puguin patir algun desperfecte en el seu aïllament.

El cablejat de corrent altern, entre els inversors i el punt de connexió a xarxa, es realitzarà mitjançant tubs i accessoris metàl·lics; quan transcorrin per la superfície seguiran les especificacions del punt 1.2.1 de la ITC BT 21 i quan transcorrin pel passos d'instal·lacions d'acord amb l'establert en el punt 1.2.2.

4.5 CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA

S'han previst unes proteccions per la desconnexió del Productor d'Energia per connectar-se a la xarxa, de manera que qualsevol variació o anomalia en les condicions de treball imposades per la Companyia Elèctrica permeti la desconnexió per no afectar als usuaris de la xarxa. Aquestes proteccions garanteixen la qualitat de la corrent injectada, limitant la tensió nominal i la freqüència dintre dels marges permesos pel RD 1699/2011.

Les seves funcions bàsiques son:

- La desconnexió automàtica de la xarxa en cas de defecte de la instal·lació.
- Evitar que el P.R.E. romangui connectat en cas de desconnexió de la xarxa.
- Evitar l'alimentació a altres usuaris d'una tensió o freqüència anòmala.
- Permetre el reenganxament automàtic.
- Evitar la desconnexió injustificada de la instal·lació.

Les proteccions utilitzades seran:

- Proteccions instal·lades en el quadre d'agrupació d'inversors
    - Protecció magnetotèrmic (una per inversor) que suporti el 130 % de la potencia nominal del generador.
    - Protecció diferencial amb una sensibilitat de 0,3-10 A.
- Proteccions instal·lades en el Quadre General de Protecció:
    - Protecció magnetotèrmic que suporti el 130 % de la potencia nominal del sistema.
- Proteccions integrades a l'ondulador:
    - Protecció de mínima tensió, ajust de tensió >0.85 tensió nominal i temporització <1,5 seg.
    - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió <1,15 tensió nominal i temporització <0,5 seg.
    - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió <1,1 tensió nominal i temporització <1,5 seg.
    - Protecció de màxima i mínima freqüència, ajust entre 48 i 50.5 Hz amb i temporització de 0,1 a 1 seg.
    - Desconnexió i connexió automàtica en cas de tall de la xarxa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Les característiques tècniques dels elements situats de protecció seran:

Inversor 100 kW:

Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona Interruptor Magnetotèrmic amb bloc diferencial UNE-EN 60947-2	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	160 A
Intensitat nominal	160 A
Poder de tall Icc	36 kA
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Intensitat nominal bloc diferencial	160 A
Transformador toroïdal bloc diferencial Sensibilitat	0,3 – 10 A

Taula 3. Característiques mínims dels aparells de protecció elèctrica de l'inversor de 100 kW

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

5 AVALUACIÓ ENERGÈTICA

5.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR

Per l'ajust dels paràmetres dels equips, cal disposar de les dades de temperatures ambient i de radiació de la zona. Tenint en compte que per a aquest tipus d'instal·lació es procura obtenir el màxim de l'energia provinent del sol de forma anual, es consulten les bases de dades d'irradiació mitjana anual.

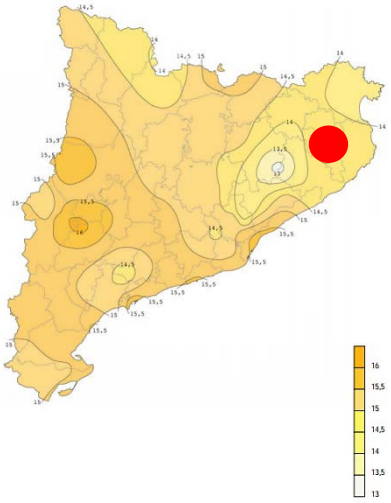


Fig. 9. Mapa de irradiació global diària, mitja anual (MJ/m²)

DADES TÈRMIQUES I DE RADIACIÓ A LA ZONA

Per l'ajust dels paràmetres dels equips, cal disposar de les dades de temperatures ambient i de radiació de la zona.

Mes	Hh (Wh/m²)	T_{24h} (ºC)
Gener	68,0	8,0
Febrer	95,5	10,7
Març	112,8	10,4
Abril	147,2	13,7
Maig	203,0	18,7
Juny	183,8	19,9
Juliol	209,7	24,2
Agost	191,5	24,1
Setembre	136,0	20,0
Octubre	102,7	14,2
Novembre	67,3	12,1
Desembre	59,1	7,3
Mitjana Anual	68,0	8,0

Tabla 1. Resum de dades tèrmiques.

- H_h, irradiació en el pla horitzontal.
- T_{24h}, Temperatura mitja en 24 h.

5.2 CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

La producció de la instal·lació s'ha estimat mitjançant el software de simulació HelioScope. A partir de la modelització en 3D de la instal·lació és capaç de calcular la producció fotovoltaica que generarà tenint en compte la ubicació, inclinació i orientació dels panells, i afectació d'ombres entre altres.

5.3 RESULTATS

La instal·lació fotovoltaica permetrà una generació de fins a 94.786 kWh anuals.

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT AL FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA	
Potència pic de la instal·lació (kWp)	108,0
Energia consumida anual (kWh/any)	393.968
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	94.786
Energia autoconsumida (kWh/any)	85.518
Estalvi econòmic per autoconsum (€/any)*	12.827,71 €
Percentatge d'autoconsum	90%
Energia excedentària (kWh/any)	9.267
Estalvi econòmic per venda d'excedents (€/any)*	463,35 €
Percentatge de cobertura solar	22%

**S'ha considerat un preu estimat de 0,15 €/kWh de l'energia consumida i de 0,05 €/kWh de la compensació econòmica d'excedents.*

En base a les dades horàries disponibles de consum, i de la simulació de producció solar anual, s'estima un percentatge d'autoconsum del 90%. D'aquesta manera, una instal·lació fotovoltaica de 108,0 kWpic col·locada a la façana del Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona permetria un estalvi del 22% de l'energia elèctrica consumida anualment en aquest edifici. Tanmateix, atès que el sistema permet la visualització instantània dels valors produïts i l'energia consumida, l'usuari pot anar prenent consciència dels consums i la seva interacció amb l'energia fotovoltaica i reduir el consum energètic, o accionar càrregues o elements en hores de major radiació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

5.4 DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA

Per altra banda, a continuació es detallen altres indicadors relatius a la producció i a la radiació solar incident sobre la instal·lació:

	ENERGIA TOTAL MENSUAL DIÀRIA (kWh)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	3	464	770	1.086	1.129	1.137	1.183	985	579	26	-	-	-	7.363
2	-	-	-	0	147	517	908	1.118	1.190	1.184	1.164	917	636	257	0	-	-	8.039
3	-	-	-	29	246	640	990	1.226	1.371	1.400	1.304	1.038	716	368	30	-	-	9.358
4	-	-	14	103	190	485	818	1.071	1.277	1.318	1.223	921	647	337	89	1	-	8.493
5	-	1	75	166	269	385	710	882	1.012	1.085	1.042	838	575	306	118	23	-	7.485
6	-	3	88	176	254	323	556	768	886	958	878	729	516	265	141	58	0	6.600
7	-	1	71	157	239	304	611	878	1.064	1.136	1.088	864	591	320	131	55	0	7.508
8	-	-	29	125	208	428	760	983	1.181	1.233	1.175	898	646	344	105	12	-	8.128
9	-	-	1	77	263	670	1.032	1.272	1.365	1.400	1.209	915	571	292	35	0	-	9.102
10	-	-	-	31	376	752	1.058	1.223	1.350	1.337	1.174	931	549	153	0	-	-	8.935
11	-	-	-	0	271	583	947	1.193	1.227	1.203	1.157	802	405	0	-	-	-	7.788
12	-	-	-	-	7	379	621	939	1.024	1.132	1.115	809	436	-	-	-	-	6.463
Total	-	4	278	863	2.473	5.932	9.780	12.640	14.077	14.524	13.712	10.647	6.867	2.668	648	149	0	95.262

	ENERGIA MITJANA DIÀRIA (kWh)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	0,1	15,0	24,8	35,0	36,4	36,7	38,2	31,8	18,7	0,8	-	-	-	14,0
2	-	-	-	0,0	5,3	18,4	32,4	39,9	42,5	42,3	41,6	32,8	22,7	9,2	0,0	-	-	16,9
3	-	-	-	0,9	7,9	20,7	31,9	39,6	44,2	45,2	42,1	33,5	23,1	11,9	1,0	-	-	17,8
4	-	-	0,5	3,4	6,3	16,2	27,3	35,7	42,6	43,9	40,8	30,7	21,6	11,2	3,0	0,0	-	16,7
5	-	0,0	2,4	5,3	8,7	12,4	22,9	28,4	32,6	35,0	33,6	27,0	18,6	9,9	3,8	0,7	-	14,2
6	-	0,1	2,9	5,9	8,5	10,8	18,5	25,6	29,5	31,9	29,3	24,3	17,2	8,8	4,7	1,9	0,0	12,9
7	-	0,0	2,3	5,1	7,7	9,8	19,7	28,3	34,3	36,6	35,1	27,9	19,1	10,3	4,2	1,8	0,0	14,2
8	-	-	0,9	4,0	6,7	13,8	24,5	31,7	38,1	39,8	37,9	29,0	20,8	11,1	3,4	0,4	-	15,4
9	-	-	0,0	2,6	8,8	22,3	34,4	42,4	45,5	46,7	40,3	30,5	19,0	9,7	1,2	0,0	-	17,8
10	-	-	-	1,0	12,1	24,2	34,1	39,4	43,6	43,1	37,9	30,0	17,7	4,9	0,0	-	-	17,0
11	-	-	-	0,0	9,0	19,4	31,6	39,8	40,9	40,1	38,6	26,7	13,5	0,0	-	-	-	15,3
12	-	-	-	-	0,2	12,2	20,0	30,3	33,0	36,5	36,0	26,1	14,1	-	-	-	-	12,3
Total	-	0,0	0,8	2,4	6,8	16,3	26,8	34,6	38,6	39,8	37,6	29,2	18,8	7,3	1,8	0,4	0,0	15,4

	IRRADIÀNCIA MITJANA (kWh/m²)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,0	-	-	-	0,2
2	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	-	-	0,2
3	-	-	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	-	-	0,2
4	-	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	-	0,2
5	-	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	-	0,1
6	-	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
7	-	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
8	-	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	-	0,2
9	-	-	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	-	0,2
10	-	-	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0	-	-	0,2
11	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,0	-	-	-	0,2
12	-	-	-	-	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	(0,0)	-	-	-	0,2
Total	-	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2

6 ESTALVI MEDIAMBIENTAL

L'estalvi mediambiental serà el producte de tota aquella energia no consumida (estalviada) pel seu corresponent factor d'emissió:

ESTALVI MEDIAMBIENTAL ASSOCIAT A LA MILLORA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
ENERGIA AUTOCONSUMIDA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA ANUAL (kWh)	94.786
FACTOR D'EMISSIÓ $kgCO_2/kWh$	0,250
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kg CO_2 anuals	23.697

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

7 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T

La memòria tècnica ha estat redactada conforme les Normes del vigent Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i instruccions complementaries ITC BT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost del 2002 i fulles d'interpretació adjuntes al reglament.

7.1 AÏLLAMENTS

La instal·lació haurà de tenir resistència d'aïllament no inferior 0,5 MOhms, mesurats en relació a terra i entre fases amb els receptors desconnectats (ITC BT 019 punt 2.9). Per la línia general s'utilitzaran conductors de tensió nominal 0,6/1kV. Els conductors aniran canalitzats amb tubs de PVC, acer o canal elèctrica de PVC. El quadre general de control es realitzarà amb caixes de PVC de doble aïllament precintables. Tot el circuit es realitzarà de forma que es garanteixin els aïllaments.

7.2 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

La instal·lació elèctrica projectada es durà a terme de forma que les parts actives estiguin protegides mitjançant tubs, canals protectors o caixes de material aïllant. Tot el conjunt serà inaccessible a un contacte directe.

Les mesures de protecció adoptades per contactes indirectes seran de tall automàtic de l'alimentació, esquema IT (ITC BT 24 punts 4.1.3). Aquestes mesures consisteixen en la posada a terra de les masses i dispositius de tall per derivació de corrent de defecte a terra. Aquest darrer dispositiu consisteix en un interruptor diferencial classe A que provoqui l'obertura automàtica de la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats mesurades assoleixi un valor predeterminat.

La sensibilitat d'aquests dispositius haurà d'acomplir la següent relació:

$$R \leq U / IA$$

On;

- U es la tensió de contacte suposada 50 V o 24 V. Taula 41A norma UNE 20460-4-41. El temps de desconnexió màxim es de 5 segons.
- R es la resistència a terra en Ohms.
- IA la sensibilitat en Ampers de l'interruptor.

Considerant el cas mes desfavorable (local humit) amb una resistència a terra no superior a 37 Ohms (ITC BT 23 punt 4.1 C) :

$$R \leq 24 / IA \rightarrow IA \leq 24 / 37 \rightarrow IS \leq 650 \text{ mA}$$

Es podrien emprar dispositius amb IS ≤ 650 mA, s'utilitzaran però interruptors diferencials amb Is = 0,3-10 A per les característiques de la instal·lació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

7.3 CONNEXIÓ A TERRA

La instal·lació es portarà a terme segons les instruccions ITC BT 18 del Reglament. La connexió a terra consta de les parts següents:

- Preses de terra
- Conductors de terra
- Borns de connexió a terra
- Conductors de protecció

Es connectarà la instal·lació fotovoltaica a la presa de terra existent de l'edifici. Si un cop connectada la instal·lació, la mesura d'aquesta no fos òptima, es disposarà a un lloc adequat proper a la C.P.M. una presa de terra composada per una pica de coure clavada verticalment, amb una longitud de 1,5 m, i un diàmetre mínim de 14 mm. Es disposarà d'un dispositiu de connexió per prendre mesures de la resistència a terra. La secció de la línia serà de 16 mm².

S'assegurarà que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució mantenint una distancia mínima de 15 m de qualsevol CT (Centre de transformació) segons ITC BT 18 punt 10.

7.4 RESUM DE PROTECCIONS

INVERSOR

- Interruptor de interconnexió intern per a la desconnexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència (48 >3s – 51 Hz-0,5s).
- Protecció interna de màxima i mínima tensió (0,85xVn – 1,5s / 1,1 x Vn – 1,5s / 1,15xVn – 0,2s).
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé serà activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència. Amb possibilitat de rearmament automàtic en els tres minuts de la normalització.
- Transformador de separació galvànica entre la corrent continua i la xarxa.
- Relé vigilant d'aïllament a terra en la part de continua.

QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

- Relé diferencial 0,3-10 A.
- Relés directes de sobre-intensitat magneto tèrmics.
- La disposició mecànica dels elements del quadre de distribució permetrà el precintat de l'ajust dels relés. En el cas dels inversors, aquests disposaran d'una certificació del fabricant d'acord als criteris de connexió de la companyia elèctrica distribuïdora.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

8 APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR

L'inversor proposat (SMA CORE2 110-60) està certificat per a les condicions establertes pel RD 1699/2011. En el cas que en l'execució de l'obra s'instal·li un model equivalent, hauran de disposar de totes les certificacions que els hi siguin d'aplicació.

8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

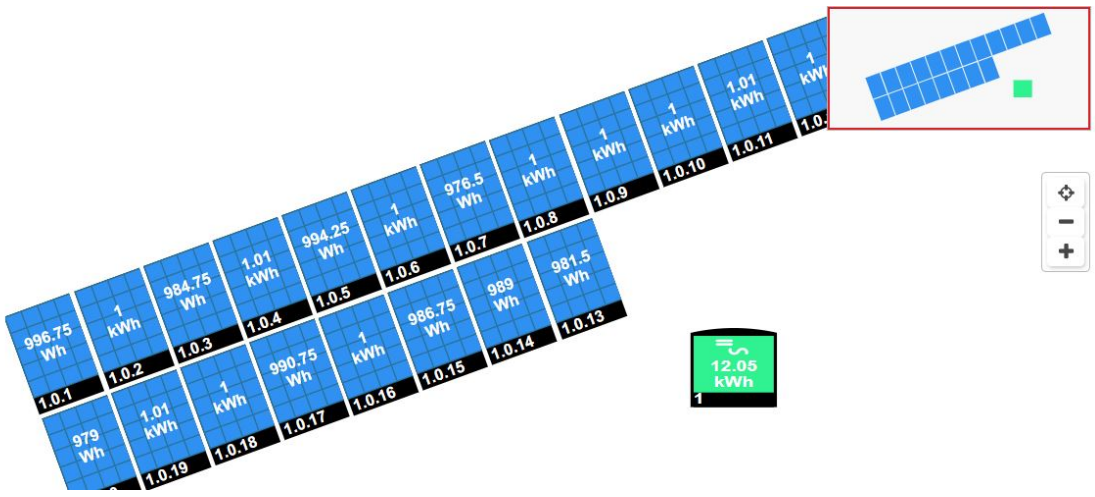
La instal·lació complirà amb el RD 1669/2011 sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica sobre instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa. Els harmònics que puguin ser generats per l'inversor estaran dins dels límits establerts en la guia sobre qualitat d'ona a les xarxes elèctriques d'UNESA d'acord amb la norma CEI 1000-3-2.

8.2 FACTOR DE POTÈNCIA

El factor de potencia de la instal·lació serà superior al 0,99.

8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA

Per la gestió de l'energia, s'instal·larà l'equip regulador de potència SolarEdge Smart Meter. Aquest equip permetrà la gestió de l'energia, la gestió de la injecció zero i la monitorització de la instal·lació en funció del consum. SolarEdge disposa d'una plataforma per PC i smartphone gratuït durant 25 anys. També s'hi podrà connectar una pantalla o altres accessoris que en un futur permetin una major difusió de la instal·lació (energia generada, consumida, autoconsumida, injecció a xarxa, potència generada i emissions de CO_2 estalviades). A més, la plataforma permet saber la producció individual de cada mòdul fotovoltaic, facilitant les tasques de manteniment



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

9 POSADA EN SERVEI

La posada en servei de la instal·lació contemplarà com a mínim el següent procés:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Comprovació de polaritat de les series. Mesures de Voc, Vmp, Imp per cada sèrie.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.
- Es donarà per finalitzada la posada en servei de la instal·lació quan tots els elements que formen part del subministrament funcionin correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat.
- Es rebrà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta.
- Lliurament de tota la documentació requerida per la direcció General d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya segons el DECRET 352/2001 i 147/2009 .
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els residus a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si be haurà ensinistrar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats , així com la instal·lació en el seu conjunt , estaran protegits davant defectes de fabricació , instal·lació o disseny per una garantia de tres anys , excepte per

- Mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 30 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.
- Inversors fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 5 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.

No obstant això , l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció , materials o muntatge, comprometent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atenir al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults .

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

10 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Les accions de manteniment i d'operació sobre la instal·lació hauran de ser realitzades per instal·ladors de Baixa Tensió de categoria especialista degudament acreditats. El manteniment sobre la instal·lació fotovoltaica haurà d'incloure un manteniment preventiu consistent en:

- Neteja dels mòduls fotovoltaics. Una neteja mínima anual dels mòduls fotovoltaics emprant aigua i detergent no abrasiu.
- Verificació de l'estructura de suport. Revisió de danys en l'estructura de suport i el seu ancoratge correcte a la superfície base i dels mòduls fotovoltaics a l'estructura de suport.
- Verificació de l'estat dels mòduls. Comprovació de l'estat dels vidres dels mòduls. Revisió de danys produïts per l'acció d'agents ambientals, oxidació, etc. Verificació de l'estat de les connexions i terminals. Mesura dels paràmetres de voltatge i intensitat (Voc, Vmpp, Icc, Impp) dels diferents subcamps i camps fotovoltaics. Mesura de la resistència de derivació a terra de l'estructura de suport, les plaques fotovoltaiques i les piques de terra.
- Comprovació de l'estat dels onduladors. Detecció d'errors al display de senyalització. Comprovació del funcionament general de l'ondulador. Detecció de tensió i mesura d'intensitat al costat de CC i CA. Verificació de l'estat de les connexions i rendiments instantanis. Mesura de la resistència de derivació a terra del cablejat CC de l'ondulador.
- Comprovació de l'estat del sistema de monitorització. Detecció d'errors en el display de senyalització. Comprovació del funcionament general del mòdul d'adquisició de dades: detecció d'equips, codis d'error, etc. Funcionament general de les sondes (temp. Ambient, temp. Cèl·lula, Radiació solar).
- Verificació del cablejat i els terminals. Estat mecànic del cablejat de la instal·lació i les posades a terra de les instal·lacions fotovoltaiques.
- Comprovació dels elements de protecció. Estat de cada element de protecció: diferencials, magnetotèrmics, fusibles de continua, commutadores, relés, etc.

Després de cada visita s'haurà de realitzar un informe de manteniment que quedarà arxivat conjuntament a la documentació de l'obra. La instal·lació haurà de disposar en un lloc net, segur ,no accessible al públic de la tota la informació d'aquesta. Aquest arxiu estarà composat per:

- Manuals d'instal·lació dels equips.
- Manuals d'usuaris dels equips.
- Garanties dels equips.
- Projecte as-built de la instal·lació.
- Certificats dels equips.
- Protocol de posada en servei de la instal·lació.
- Protocol de manteniment preventiu
- Protocol de comunicació de la instal·lació.
- Llista de contactes dels principals actors de la instal·lació (instal·ladora, propietat, manteniment, etc...).
- Llibre d'incidències i manteniments.

La instal·lació haurà de disposar d'un llibre d'incidències on quedin registrades totes les actuacions i anomalies que es presentin en aquesta durant la seva operació. Tant els informes dels manteniments preventius com els dels correctius s'hauran de guardar conjuntament amb el llibre d'incidències.

11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

A continuació es detalla el resum de pressupost d'execució material i per contracta de l'obra projectada

1 Actuacions prèvies	
1.1 Mitjans Auxiliars .	17.206,65
Total 1 Actuacions prèvies .....:	17.206,65
2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	160.125,25
2.1.2 Proteccions elètriques .	5.446,32
2.1.3 Cables i accessoris .	9.444,40
2.1.4 Canalitzacions .	14.012,77
2.1.5 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica .	1.052,60
Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	190.081,34
Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	190.081,34
3 Seguretat .	1.250,00
4 Gestió de Residus .	645,10
Pressupost d'execució material	209.183,09
13% de despeses generals	27.193,80
6% de benefici industrial	12.550,99
Suma	248.927,88
21% IVA	52.274,85
Pressupost d'execució per contracta	301.202,73

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de TRES-CENTS U MIL DOS-CENTS DOS EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS.



Girona, 8 febrer de 2023
Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

12 TEMPORALITZACIÓ

S'adjunta en diagrama de barres indicatiu el desenvolupament de l'obra en les fases que la constitueixen.

	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5	Setmana 6
Muntatge estructura						
Muntatge inversors						
Instal·lació elèctrica						
Muntatge panells solars						
Comprovacions i posada en marxa						
Recepció obra						

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

13 ANÀLISIS ECONÒMIC

13.1 ESTALVI SIMPLE

ESTALVI ECONÒMIC ASSOCIAT A L'APORTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA GENERADORA EN AUTOCONSUM	
ENERGIA APROFITADA INSTANTÀNIAMENT	85.518 kWh
ENERGIA EXCEDENTÀRIA	9.267 kWh
ESTALVI ECONÒMIC ANUAL	13.291,06 €

13.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ

Una vegada simulats tècnicament els diferents models proposats, s'ha procedit a avaluar-ne el comportament econòmic. Per tal de poder-ho realitzar amb la màxima precisió possible s'han considerats els següents factors:

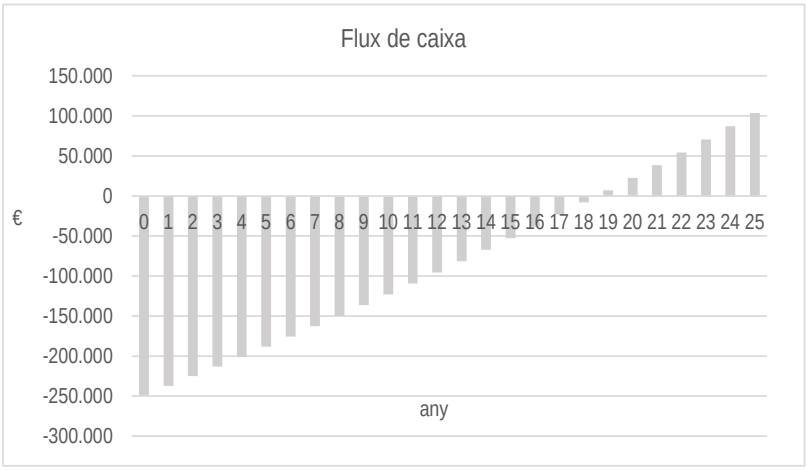
- Depreciació anual (pèrdua de rendiment del mòdul fotovoltaic) : 0,5 %
- Increment anual del preu la llum: 2%
- Increment anual IPC: 1,82%
- Manteniment anual: 1.500 €
- PEM de la instal·lació: 248.927,88 €/ IVA exclòs
- Vida útil de la instal·lació: 25 anys

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Dades:	Vida útil (anys)	Pressupost (sense IVA)	IPC	Depreciació anual FV	Variació preu elèctric	Taxa descompte
	25	248.927,88 €	1,82%	-0,5%	2%	1,27%

Any	Estalvis autoconsum	Ingressos excedents	Ingressos totals	Inversió	Costos de manteniment	Costos totals	**Estalvi real**	**Flux de caixa**
0				248.928		248.928	-248.928	-248.928
1	12.828	463	13.291		1.500	1.500	11.791	-237.137
2	13.020	470	13.490		1.527	1.527	11.963	-225.174
3	13.215	477	13.693		1.555	1.555	12.138	-213.036
4	13.414	485	13.898		1.583	1.583	12.315	-200.721
5	13.615	492	14.107		1.612	1.612	12.494	-188.227
6	13.819	499	14.318		1.642	1.642	12.677	-175.550
7	14.026	507	14.533		1.671	1.671	12.862	-162.689
8	14.237	514	14.751		1.702	1.702	13.049	-149.639
9	14.450	522	14.972		1.733	1.733	13.239	-136.400
10	14.667	530	15.197		1.764	1.764	13.432	-122.967
11	14.887	538	15.425		1.796	1.796	13.628	-109.339
12	15.110	546	15.656		1.829	1.829	13.827	-95.512
13	15.337	554	15.891		1.862	1.862	14.029	-81.484
14	15.567	562	16.129		1.896	1.896	14.233	-67.250
15	15.801	571	16.371		1.931	1.931	14.440	-52.810
16	16.038	579	16.617		1.966	1.966	14.651	-38.159
17	16.278	588	16.866		2.002	2.002	14.864	-23.295
18	16.522	597	17.119		2.038	2.038	15.081	-8.214
19	16.770	606	17.376		2.075	2.075	15.301	7.087
20	17.022	615	17.637		2.113	2.113	15.523	22.610
21	17.277	624	17.901		2.152	2.152	15.750	38.360
22	17.536	633	18.170		2.191	2.191	15.979	54.339
23	17.799	643	18.442		2.231	2.231	16.212	70.550
24	18.066	653	18.719		2.271	2.271	16.448	86.998
25	18.337	662	19.000		2.313	2.313	16.687	103.685
	385.640	13.930	399.569	248.928	46.956	295.884	103.685	

TIR	3%
VAN	48.734,96 €
PRI (anys)	18,54



IPC = Índex de preus de consum
TIR = Taxa interna de retorn
VAN = Valor actual net
PRI = Període de retorn de la inversió

14 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS

Davant de possibles discrepàncies entre documents, l'ordre de prioritat dels mateixos serà:

1. Plànols
2. Amidaments
3. Memòria

Davant la mancança d'alguna informació o detall en algun dels documents, prevaldrà el document que contempli l'aspecte deficient a la resta. En cas de conflicte entre esquemes hidràulics i plànols, pre-valdrà la informació continguda en els esquemes elèctrics.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

15 CONCLUSIONS

En base al compliment de les prescripcions establertes en el present document considero vàlida la instal·lació dels equips, i favorable la seva instal·lació d'acord amb la normativa vigent, per la instal·lació temporal per la qual és d'aplicació

Firmat

A Girona, 8 febrer de 2023





Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

co2en CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

ANNEX Nº 1 CÀLCULS

Situació:	Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona C/Emili Grahit, 77, 17071 Girona (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Universitat de Girona CIF/NIF: Q6750002E Adreça: Plaça de Sant Domènec, 3 Població: Girona CP: 17004 Província: Girona
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina Titulació: Enginyers Industrials Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	8 febrer de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

ANNEX Nº1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

ÍNDEX

1 DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA 1

2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS 6

2.1 BASES DE CÀLCUL 6

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES 6

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS 10

2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA 14

2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN 16

3 CÀLCULS ESTRUCTURALS 1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

ANNEX Nº1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

1 DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

A Continuació es detallen els resums del disseny de la instal·lació solar fotovoltaica ubicada a la façana de la Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona a Girona.

Tots els càlculs han estat desenvolupats amb el software HELIOSCOPE. Gràcies a la utilització d'aquest software es permet comprovar el correcte disseny de les instal·lacions elèctriques generadores en base a les condicions climàtiques i de generació associades.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

V4_EXECUTIU P317 - FV UDG, Edifici Emili Grahit Universitat de Girona

Report

Project Name	P317 - FV UDG
Project Address	Edifici Emili Grahit Universitat de Girona
Prepared By	ALBERT JUAN CASADEMONT albert@co2en.cat

System Metrics

Design	V4_EXECUTIU
Module DC Nameplate	107.9 kW
Inverter AC Nameplate	100.0 kW Load Ratio: 1.08
Annual Production	94.79 MWh
Performance Ratio	63.1%
kWh/kWp	878.4
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)
Simulator Version	60f4c79d82-24b1416d39-579e641e25-d1464a15ec

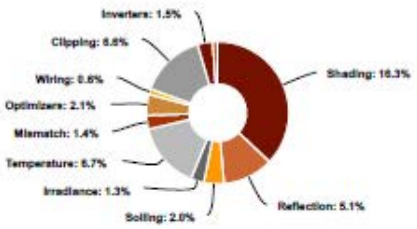
Project Location



Monthly Production



Sources of System Loss



Annual Production

	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,602.9	
	POA Irradiance	1,393.0	-13.1%
	Shaded Irradiance	1,165.9	-16.3%
	Irradiance after Reflection	1,107.0	-5.1%
	Irradiance after Soiling	1,084.9	-2.0%
	Total Collector Irradiance	**1,084.6**	**0.0%**
Energy (kWh)	Nameplate	117,065.4	
	Output at Irradiance Levels	115,522.1	-1.3%
	Output at Cell Temperature Derate	107,827.6	-6.7%
	Output After Mismatch	106,340.3	-1.4%
	Optimizer Output	104,113.2	-2.1%
	Optimal DC Output	103,537.1	-0.6%
	Constrained DC Output	96,712.5	-6.6%
	Inverter Output	95,261.8	-1.5%
	Energy to Grid	**94,785.5**	**-0.5%**
Temperature Metrics			
	Avg. Operating Ambient Temp		18.3 °C
	Avg. Operating Cell Temp		31.0 °C
Simulation Metrics			
	Operating Hours		4628
	Solved Hours		4628

Condition Set

Description	Condition Set 1												
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)												
Solar Angle Location	Meteo Lat/Lng												
Transposition Model	Perez Model												
Temperature Model	Sandia Model												
Temperature Model Parameters	Rack Type	a	b	Temperature Delta									
	Fixed Tilt	-3.56	-0.075	3°C									
	Flush Mount	-2.81	-0.0455	0°C									
Soiling (%)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Irradiation Variance	5%												
Cell Temperature Spread	4° C												
Module Binning Range	-2.5% to 2.5%												
AC System Derate	0.50%												
Module Characterizations	Module			Uploaded By				Characterization					
	JAM72D30-545/MB (JA Solar)			HelioScope				Spec Sheet Characterization, PAN					
Component Characterizations	Device		Uploaded By				Characterization						

Components

Component	Name	Count
Inverters	SE100K (SolarEdge)	1 (100.0 kW)
Strings	10 AWG (Copper)	8 (411.1 m)
Optimizers	P1100 (SolarEdge)	102 (112.2 kW)
Module	JA Solar, JAM72D30-545/MB (545W)	198 (107.9 kW)

Wiring Zones

Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	-	13-27	Along Racking

Field Segments

Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Field Segment 1	Fixed Tilt	Landscape (Horizontal)	10°	180°	0.6 m	1x1	0	0	0
Field Segment 2	Flush Mount	Portrait (Vertical)	89°	189.6387°	0.0 m	1x3	66	198	107.9 kW

Detailed Layout



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40



Shading by Field Segment

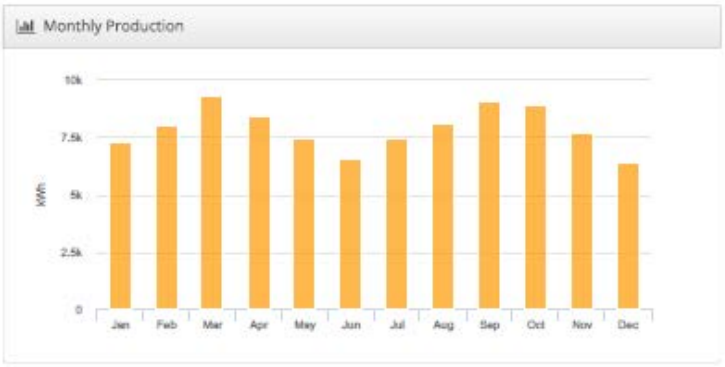
Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF[2]	Solar Access	Avg TSRF[2]
Field Segment 2	89.0°	189.6°	198	107.9 kWp	1,165.9kWh/m²	94.8 MWh[1]	71.5%	83.7%	59.8%
Totals, weighted by kWp			198	107.9 kWp	1,165.9kWh/m²	94.8 MWh	71.5%	83.7%	59.8%

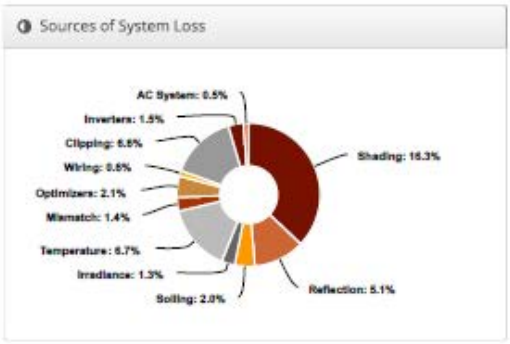
[1] approximate, varies based on inverter performance
[2] based on location Optimal POA irradiance of 1,949.1kWh/m² at 38.7° tilt and 181.3° azimuth

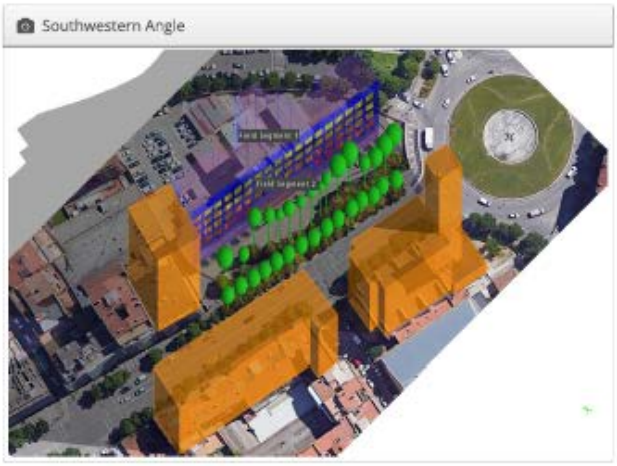
Solar Access by Month

Description	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Field Segment 2	75%	84%	87%	89%	88%	88%	89%	89%	89%	85%	77%	71%
Solar Access, weighted by kWp	75.2%	83.7%	87.3%	89.0%	88.1%	88.0%	89.5%	88.6%	88.6%	85.0%	77.2%	70.7%
AC Power (kWh)	7,325.9	7,998.8	9,311.2	8,450.8	7,447.8	6,567.0	7,470.6	8,087.1	9,056.4	8,890.2	7,749.5	6,430.2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40









Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS

2.1 BASES DE CÀLCUL

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES

La determinació reglamentària de la secció d'un cable consisteix a calcular la secció mínima normalitzada que satisfà simultàniament les tres condicions següents:

a) Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.

a) La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega i en règim permanent, no ha de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 70°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i de 90°C per a cables amb aïllaments termoestables.

b) Criteri de la caiguda de tensió.

b) La circulació de corrent a través dels conductors ocasiona una pèrdua de potència transportada pel cable i una caiguda de tensió o diferència entre les tensions en l'origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió ha de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.

c) Criteri per a la intensitat de curtcircuit.

c) La temperatura que pot arribar a el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o sobreintensitat de curta durada, no ha de sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (para menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstics i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables.

2.1.1.1 Secció per intensitat màxima admissible o escalfament

En el càlcul de les instal·lacions s'ha comprovat que les intensitats de càlcul de les línies són inferiors a les intensitats màximes admissibles dels conductors segons la norma UNE-HD 60364-5-52, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i les seves condicions particulars.

$$I_c < I_z$$

Intensitat de càlcul en servei monofàsic:

$$I_C = \frac{P_C}{U_f \cdot \cos\theta}$$

Intensitat de càlcul en servei trifàsic:

$$I_C = \frac{P_C}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\theta}$$

sent:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

- I_c: Intensitat de càlcul del circuit, en A
- I_z: Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en A
- P_c: Potència de càlcul, en W
- U_f: Tensió simple, en V
- U_l: Tensió composta, en V
- cos q: Factor de potència

2.1.1.2 Secció per caiguda de tensió

D'acord a les instruccions ITC-BT-14, ITC-BT-15 i ITC-BT-19 del REBT es verifiquen les següents condicions:

En les instal·lacions d'enllaç, la caiguda de tensió no ha de superar els següents valors:

a) En el cas de comptadors concentrats en un únic lloc:

- Línia general d'alimentació: 0,5%
- Derivacions individuals: 1,0%

b) En el cas de comptadors concentrats en més d'un lloc:

- Línia general d'alimentació: 1,0%
- Derivacions individuals: 0,5%

Per a qualsevol circuit interior d'habitatges, la caiguda de tensió no ha de superar el 3% de la tensió nominal.

Per a la resta de circuits interiors, la caiguda de tensió límit és de:

- Circuits d'enllumenat: 3,0%
- Resta de circuits: 5,0%

Per a receptors monofàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos \varphi + X sen \varphi \right)$$

Per a receptors trifàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos \varphi + X sen \varphi \right)$$

sent:

- L: Longitud del cable, en m
- X: Reactància del cable, en W/km. Es considera menyspreable fins a un valor de secció del cable de 120 mm². A partir d'aquesta secció es considera un valor per a la reactància de 0,08 W/km.
- R: Resistència del cable, en W/m. Ve donada per:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

sent:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

- r: Resistivitat del material en W·mm²/m
- S: Secció en mm²

Es comprova la caiguda de tensió a la temperatura prevista de servei del conductor, sent aquesta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

sent:

- T: Temperatura real estimada en el conductor, en ºC
- T_0: Temperatura ambient per al conductor (40°C per a cables a l'aire i 25°C per a cables soterrats)
- T_{max}: Temperatura màxima admissible del conductor segons el seu tipus d'aïllament (90°C per a conductors amb aïllaments termoestables i 70°C per a conductors amb aïllaments termoplàstics, segons la taula 2 de la instrucció ITC-BT-07).

Amb això la resistivitat a la temperatura prevista de servei del conductor és de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot \left[1 + \alpha \cdot (T - 20) \right]$$

per al coure

$$\alpha = 0.00393°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2/m$$

per a l'alumini

$$\alpha = 0.00403°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2/m$$

2.1.1.3 Secció per intensitat de curtcircuit

Es calculen les intensitats de curtcircuit màximes i mínimes, tant en capçalera 'Iccc' com en peus 'Iccp', de cadascuna de les línies que componen la instal·lació elèctrica, tenint en compte que la màxima intensitat de curtcircuit s'estableix per a un curtcircuit entre fases, i la mínima intensitat de curtcircuit per a un curtcircuit fase-neutre.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase i Neutre:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

sent:

- U_l: Tensió composta, en V
- U_f: Tensió simple, en V
- Z_t: Impedància total en el punt de curtcircuit, en mW
- I_{cc}: Intensitat de curtcircuit, en kA

La impedància total en el punt de curtcircuit s'obté a partir de la resistència total i de la reactància total dels elements de la xarxa aigües amunt del punt de curtcircuit:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

sent:

- R_t: Resistència total en el punt de curtcircuit.
- X_t: Reactància total en el punt de curtcircuit.

La impedància total en capçalera s'ha calculat tenint en compte la ubicació del transformador i de l'escomesa.

En el cas de partir d'un transformador es calcula la resistència i reactància del transformador aplicant la formulació següent:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

sent:

- $R_{cc,T}$: Resistència de curtcircuit del transformador, en mW
- $X_{cc,T}$: Reactància de curtcircuit del transformador, en mW
- $ER_{cc,T}$: Tensió resistiva de curtcircuit del transformador
- $EX_{cc,T}$: Tensió reactiva de curtcircuit del transformador
- S_n: Potència aparent del transformador, en kVA

En el cas d'introduir la intensitat de curtcircuit en capçalera, s'estima la resistència i reactància de l'escomesa aigualeixes dalt que generi la intensitat de curtcircuit indicada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS

2.1.2.1 Fusibles

Els fusibles protegeixen als conductors enfront de sobrecàrregues i curtcircuits.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

- I_c: Intensitat que circula pel circuit, en A
- I_n: Intensitat nominal del dispositiu de protecció, en A
- I_z: Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en A
- I_2: Intensitat de funcionament de la protecció, en A. En el cas dels fusibles de tipus gG es pren igual a 1,6 vegades la intensitat nominal del fusible.

Enfront de curtcircuit es verifica que els fusibles compleixen que:

a) El poder de tall del fusible "Icu" és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se.

b) Qualsevol intensitat de curtcircuit que pot presentar-se s'ha d'interrompre en un temps inferior al que provocaria que el conductor arribés a la seva temperatura límit (160°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i 250°C per a cables amb aïllaments termoestables), comprovant-se que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

sent:

- I_{cc}: Intensitat de curtcircuit en la línia que protegeix el fusible, en A
- I_f: Intensitat de fusió del fusible en 5 segons, en A
- I_{cc},5s: Intensitat de curtcircuit en el cable durant el temps màxim de 5 segons, en A. Es calcula mitjançant l'expressió:

b)
$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

sent:

- S: Secció del conductor, en mm²
- t: temps de durada del curtcircuit, en s
- k: constant que depèn del material i aïllament del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud màxima de cable protegida per un fusible enfront de curtcircuit es calcula com segueix:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{\left(R_f + R_n\right)^2 + \left(X_f + X_n\right)^2}}$$

sent:

- R_f: Resistència del conductor de fase, en W/km
- R_n: Resistència del conductor de neutre, en W/km
- X_f: Reactància del conductor de fase, en W/km
- X_n: Reactància del conductor de neutre, en W/km

2.1.2.2 Interruptors automàtics

Igual que els fusibles, els interruptors automàtics protegeixen enfront de sobrecàrregues i curtcircuit.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

- I_c: Intensitat que circula pel circuit, en A
- I_2: Intensitat de funcionament de la protecció. En aquest cas, es pren igual a 1,45 vegades la intensitat nominal de l'interruptor automàtic.

Enfront de curtcircuit es verifica que els interruptors automàtics compleixen que:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

a) El poder de tall de l'interruptor automàtic 'Icu' és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se en capçalera del circuit.

b) La intensitat de curtcircuit mínima en peus del circuit és superior a la intensitat de regulació del tir electromagnètic 'Imag' de l'interruptor automàtic segons el seu tipus de corba.

	Imag
Corba B	5 x In
Corba C	10 x In
Corba D	20 x In

c) El temps d'actuació de l'interruptor automàtic és inferior al que provocaria danys en el conductor per assolir-se en aquest la temperatura màxima admissible segons el seu tipus d'aïllament. Per a això, es comparen els valors d'energia específica passant ($I^2 \cdot t$) durant la durada del curtcircuit, expressats en $A^2 \cdot s$, que permet passar l'interruptor, i la qual admet el conductor.

c) Per a aquesta última comprovació es calcula el temps màxim en el qual hauria d'actuar la protecció en cas de produir-se el curtcircuit, tant per a la intensitat de curtcircuit màxima en capçalera de línia com per a la intensitat de curtcircuit mínima en peus de línia, segons l'expressió ja reflectida anteriorment:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Els interruptors automàtics tallen en un temps inferior a 0,1 s, segons la norma UNE 60898, per la qual cosa si el temps anteriorment calculat estigués per sobre d'aquest valor, el disparament de l'interruptor automàtic quedaria garantit per a qualsevol intensitat de curtcircuit que es produís al llarg del cable. En cas contrari, es comprova la corba i2t de l'interruptor, de manera que el valor de l'energia específica passant de l'interruptor sigui inferior a l'energia específica passant admissible pel cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{int erruptor}} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

$$I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3 Limitadors de sobretensió

Segons ITC-BT-23, les instal·lacions interiors s'han de protegir contra sobretensions transitòries sempre que la instal·lació no estigui alimentada per una xarxa de distribució subterrània en la seva totalitat, és a dir, tota instal·lació que sigui alimentada per algun tram de línia de distribució aèria sense pantalla metàl·lica unida a terra en els seus extrems haurà de protegir-se contra sobretensions.

Els limitadors de sobretensió seran de classe C (tipus II) en els quadres i, en el cas que l'edifici disposi de parallamps, s'afegiran limitadors de sobretensió de classe B (tipus I) en la centralització de comptadors.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.1.2.4 Protecció contra sobretensions permanents

La protecció contra sobretensions permanents requereix un sistema de protecció diferent de l'emprat en les sobretensions transitòries. En comptes de derivar a terra per evitar l'excés de tensió, es necessita desconnectar la instal·lació de la xarxa elèctrica per evitar que la sobretensió arribi als equips.

L'ús de la protecció contra aquest tipus de sobretensions és indispensable en àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica.

En àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica la instal·lació es protegirà contra sobretensions permanents, segons s'indica a l'article 16.3 del REBT.

La protecció consisteix en una bobina associada a l'interruptor automàtic que controla la tensió de la instal·lació i que, en cas de sobretensió permanent, provoca el disparament de l'interruptor associat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA

2.1.3.1 Disseny del sistema de posada a terra

Xarxa de presa de terra per a estructura de formigó composta per 97 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia principal de presa de terra de l'edifici, soterrat a una profunditat mínima de 80 cm i 8 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia d'enllaç de presa de terra dels pilars a connectar.

2.1.3.2 Interruptors diferencials

Els interruptors diferencials protegeixen enfront de contactes directes i indirectes i han de complir els dos requisits següents:

a) Ha d'actuar correctament per al valor de la intensitat de defecte calculada, de manera que la sensibilitat 'S' assignada al diferencial compleixi:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

sent:

- U_{seg}: Tensió de seguretat, en V. D'acord a la instrucció ITC-BT-18 del reglament REBT la tensió de seguretat és de 24 V per als locals humits i habitatges i 50 V per a la resta.
- R_T: Resistència de posada a terra, en ohm. Aquest valor ha de ser inferior a 15 ohm per a edificis amb parallamps i a 37 ohm en edificis sense parallamps, d'acord amb GUIA-BT-26.

b) Ha de desconnectar en un temps compatible amb l'exigit per les corbes de seguretat.

D'altra banda, la sensibilitat de l'interruptor diferencial ha de permetre la circulació de la intensitat de fugides de la instal·lació deguda a les capacitats paràsites dels cables. Així, la intensitat de no dispar del diferencial ha de tenir un valor superior a la intensitat de fugides en el punt d'instal·lació. La norma indica com intensitat mínima de no dispar la meitat de la sensibilitat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Terra per masses, inversors, i protectors de sobretensions

Resistència de pica de terra

Longitud de la piqueta vertical (L)	2	m
Nombre de piquetes instal·lades (N)	2	
Resistivitat del terreny (Rst)	200	ohms·m
Resistència piquetes	20	

Resistència del conductor enterrat

conductor enterra	coure nu		
Secció		35	mm2
Llargada		30	m
Resistència		13,33	ohms

Resistència a terra de la instal·lació	8,00	ohms

Tensió de contacte en contínua

Resistència conductor del terra

conductor de terra aïllat	Coure		
secció		16	mm2
Resistivitat Cu 20ºC		0,018	ohms·mm2/m
Resistivitat Cu 70ºC		0,022	ohms·mm2/m
Longitud del conductor		150	m
Resistència del conductor		0,20625	ohms

Resistència a terra en la part CC	8,07

Tensió de plaques (60ºC)		
Defecte d'aïllament	250	ohms
Impedància corporal	800	ohms
Impedància calçat	400	ohms
Impedància emplaçament	0	ohms
Intensitat per defect	2,37	A
Tenió per defect	19,1348904	
Intensitat de contacte límit	28,5	mA
Tensió de contacte límit	22,8	

2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN

CÀLCUL CC

Model panell FV	JA Solar JAM72D30-545/MR	
Potència pic	545	W
Vmp	42,45	V
Isc	13,61	A
Factor sobredimensionat cable	125%	s/ITC BT40- PUNT 5
Aillament cable	XLPE/EPR	

$$\delta = \frac{2 * \rho * L * I}{s}$$

IDENTIFICACIÓ	DESCRIPCIÓ	Nº MÒDULS	POTÈNCIA CÀLCUL	L	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INST.	Fact Tª (50ºC -> 0,9 taula B.52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm '	I cable (VERIFICACIÓ)
			kW	m	mm²	ohms	A	W	%	V	V	%									
STRING 1.1	s a inverter	18	9,81	105,14	6	0,377	17,01	109,10	1,11%	764,1	12,83	1,68%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,27
STRING 1.2	s a inverter	18	9,81	100,28	6	0,360	17,01	104,05	1,06%	764,1	12,23	1,60%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,27
STRING 1.3	s a inverter	18	9,81	88,76	6	0,318	17,01	92,09	0,94%	764,1	10,83	1,42%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,27
STRING 1.4	s a inverter	18	9,81	83,89	6	0,301	17,01	87,05	0,89%	764,1	10,23	1,34%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,27
STRING 1.5	s a inverter	18	9,81	73,80	6	0,265	17,01	76,57	0,78%	764,1	9,00	1,18%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,27
STRING 1.6	s a inverter	18	9,81	74,77	6	0,268	17,01	77,58	0,79%	764,1	9,12	1,19%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,27
STRING 1.7	s a inverter	18	9,81	85,93	6	0,308	17,01	89,16	0,91%	764,1	10,48	1,37%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,27
STRING 1.8	s a inverter	18	9,81	99,93	6	0,358	17,01	103,69	1,06%	764,1	12,19	1,60%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,27
STRING 1.9	s a inverter	18	9,81	101,66	6	0,364	17,01	105,48	1,08%	764,1	12,40	1,62%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,27
STRING 1.10	s a inverter	18	9,81	116,41	6	0,417	17,01	120,79	1,23%	764,1	14,20	1,86%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,27
STRING 1.11	s a inverter	18	9,81	118,11	6	0,423	17,01	122,54	1,25%	764,1	14,41	1,89%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,7	10b	49	30,87	21,27
TOTAL STRINGS	11	198	68,67	612,6				119,09	0,17%			1,40%									

CÀLCUL CA

Inversor	TRIFÀSIC	
Material conductor	Coure	
Aillament cable	XLPE/EPR	
Resistivitat conductor 70ºC	0,02151	s/ITC BT40- PUNT 5
Factor sobredimensionat cable	125%	

Corrent alterna. Monofàsic	Corrent alterna trifàsic
$\delta = \frac{2 * \rho * L * I * \cos\varphi}{s}$	$\delta = \frac{\sqrt{3} * \rho * L * I * \cos\varphi}{s}$

IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL	L	Nº Línies	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INSTAL·LACIÓ	Fact Tª (50ºC -> 0,9 taula B.52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm '	I calc (maj 25%)
	kW	m		mm²	ohms	A	W	%	V	V	%									
Inversor 1 - punt de connexió	100	20	1	120	0,004	144,3	74,69	0,07%	400	0,90	0,22%	3x120+2x70mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	B2	0,9	0,85	7b	251	192	180,42

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

3 CÀLCULS ESTRUCTURALS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

SEI - Serveis d'Enginyeria Integral

MEMÒRIA DE CÀLCUL DE L'ESTRUCTURA PER FIXAR ELS PANELLS FOTOVOLTAICS

co2en CONSULTORIA I ENGINYERIA

Edifici de la Facultat de Medicina de la UdG situat al carrer Emili Grahit núm. 77 – 17071 Girona

DESEMBRE DE 2022

EXP_202211003_V3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

ÍNDEX GENERAL

1. INFORMACIÓ PRÈVIA 4

2. OBJECTE I ABAST 5

3. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA 5

3.1 Muntant metàl·lic 5

3.2 Plaques d'ancoratge 10

4. NORMATIVA EMPRADA 12

5. BASES DE CÀLCUL 12

5.1 Coeficients parcials de seguretat de les accions 13

5.2 Coeficients parcials de seguretat dels materials 15

5.3 Combinació d'accions 16

6. ACCIONS 19

6.1 Gravitatòries 19

6.2 Eòliques 19

6.3 Neu 19

6.4 Sísmiques 19

7. CÀLCUL DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA 20

7.1 Muntant metàl·lic 20

7.2 Plaques d'ancoratge 22

7.3 Reaccions a l'estructura existent 25

8. CONCLUSIONS 27

ANNEX: RESULTAT CÀLCULS 29

C01 Càlcul muntant i plaques metàl·liques 30

C02 Càlcul ancoratge químic 105

ANNEX: AMIDAMENTS MATERIALS 111

A01 Amidaments materials per estructura metàl·lica principal 112

ANNEX: PLÀNOLS 114

P01 Plànol estructura 115

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

ÍNDEX TAULES

Taula 1. Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions del formigó en ELU. 13
Taula 2. Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions del formigó en ELS. 14
Taula 3. Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions de l'acer. 14
Taula 4. Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions dels fonaments. 15
Taula 5. Coeficients de simultaneïtat (ψ)..... 18
Taula 6. Càrregues gravitatòries. 19
Taula 7. Baixada de càrregues..... 27

ÍNDEX FIGURES

Figura 1. Dibuix de l'alçat de la façana principal..... 6
Figura 2. Distribució dels mòduls de la façana..... 6
Figura 3. Proposta distribució del mòdul 1. 7
Figura 4. Proposta distribució del mòdul 2. 8
Figura 5. Proposta distribució del mòdul 3. 9
Figura 6. Detall fixació F1. 10
Figura 7. Detall fixació F2. 11
Figura 8. Detall fixació F3. 11
Figura 9. Muntant metàl·lic..... 20
Figura 10. Càrregues sobre muntant metàl·lic..... 22
Figura 11. Detall fixació F1. 23
Figura 12. Detall fixació F2. 24
Figura 13. Detall fixació F3. 25
Figura 14. Reaccions estructura..... 26

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1. INFORMACIÓ PRÈVIA

Promotor:

Universitat de Girona

Plaça de Sant Domènec núm. 3, 17004 Girona

Emplaçament construcció:

Facultat de Medicina

Carrer Emili Grahit núm. 77, 17071 Girona

Arquitectura:

ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA S.L.P.

Carrer Coromina núm. 12, 17820 Banyoles

Enginyeria:

ENGICOP2EN S.L.P.

Ctra. de Palamós 191, 17460 Celrà

Tècnic autor de l'informe:

Àlvaro Villòria i López

Enginyer Industrial

Col·legiat núm. 15.609 (COEIC)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2. OBJECTE I ABAST

En el present informe tècnic es realitza la memòria de càlcul justificativa de l'estructura metàl·lica principal destinada a subjectar una instal·lació de panells solars fotovoltaics. Aquests captadors solars es pretenen col·locar a la façana principal de la Facultat de Medicina de la Universitat de Girona, situada al carrer Emili Grahit número 77 de Girona.

Les plaques solars porten incorporades una subestructura metàl·lica dissenyada per la pròpia empresa que les subministra. Aquests perfils s'han de fixar a uns muntants metàl·lics ancorats als forjats de formigó existents del propi edifici. La present memòria de tècnica de càlcul té per abast el disseny i el càlcul del perfil metàl·lic que subjectarà la instal·lació fotovoltaica i de la placa d'ancoratge que es fixarà als forjats de cada nivell de l'edifici.

En aquest informe també es detalla tota la informació i demés aspectes tècnics tinguts en compte i necessaris per poder calcular els elements estructurals mencionats anteriorment. En cap cas, però, aquest informe pretén justificar la resistència dels elements estructurals de l'edifici de la Facultat de Medicina on s'hi recolzarà i/o fixarà l'estructura metàl·lica.

3. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA

Pel càlcul de l'estructura metàl·lica on s'hi fixaran els captadors solars es diferencien dues parts:

3.1 Muntant metàl·lic

El disseny arquitectònic de la façana de l'edifici preveu tres tipus de modulació que varien en funció dels eixos que presenta la façana. A continuació, es mostra l'estat actual de l'alçat de la construcció:

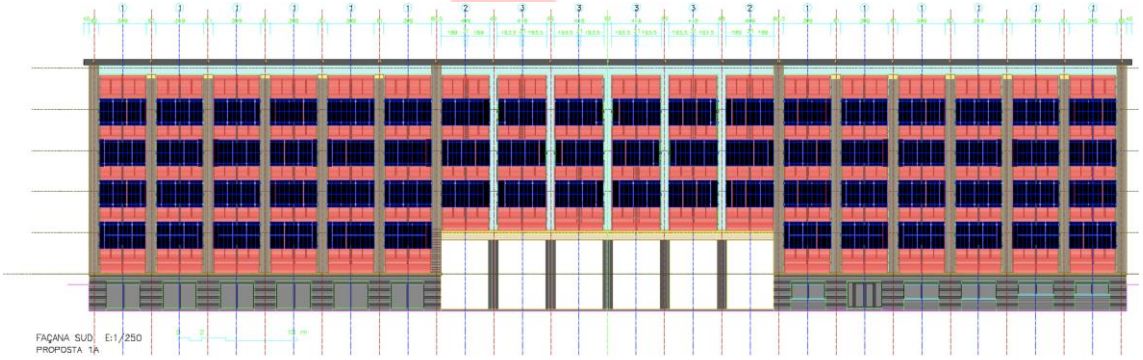
Figura 1. *Dibuix de l'alçat de la façana principal.*



Font: ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA.

A partir de la distribució de la façana s'han conformat tres tipologies de distribució modular dels panells fotovoltaics tal i com es detalla a l'esquema següent:

Figura 2. *Distribució dels mòduls de la façana.*



Font: ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA.

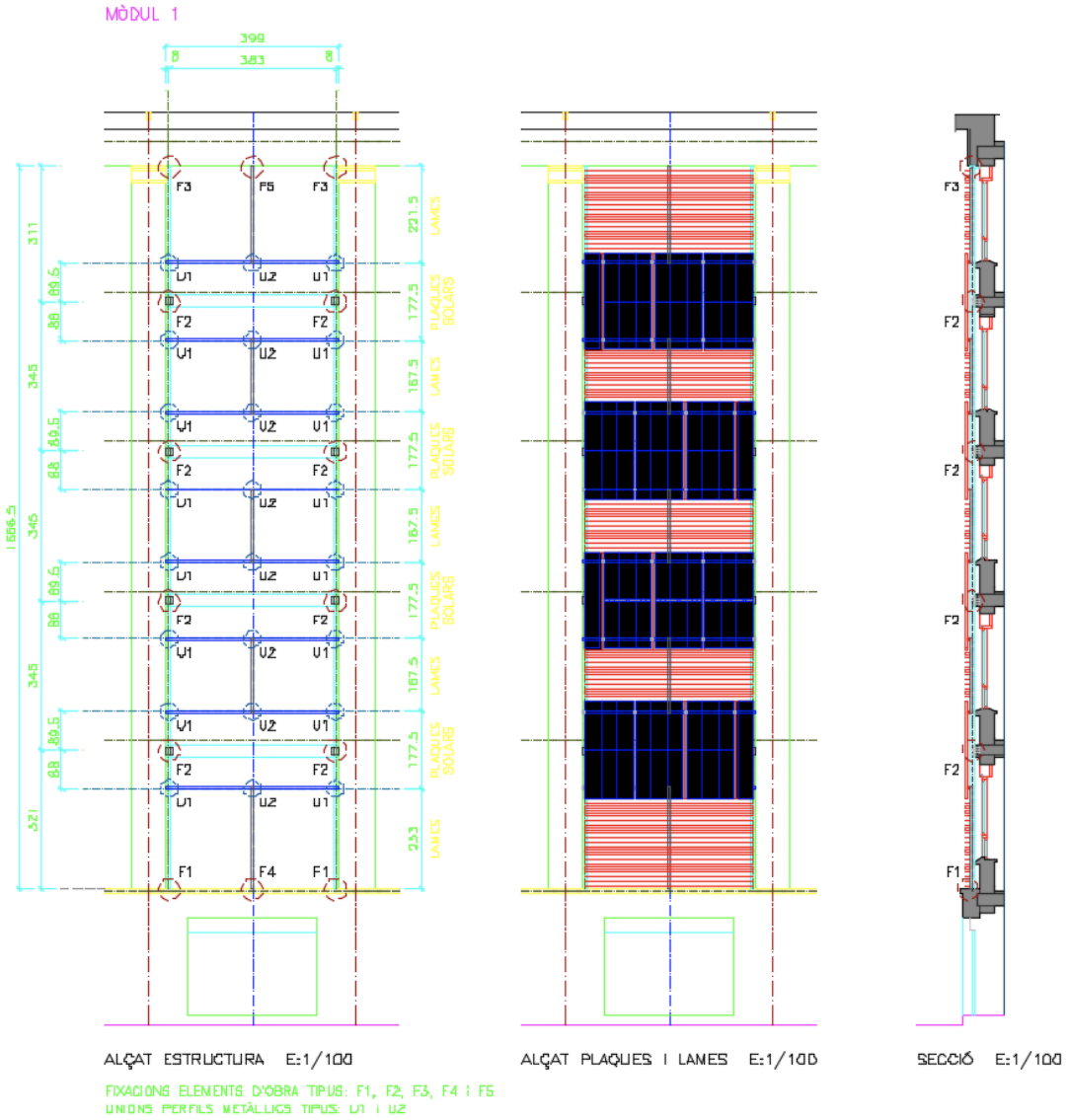
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

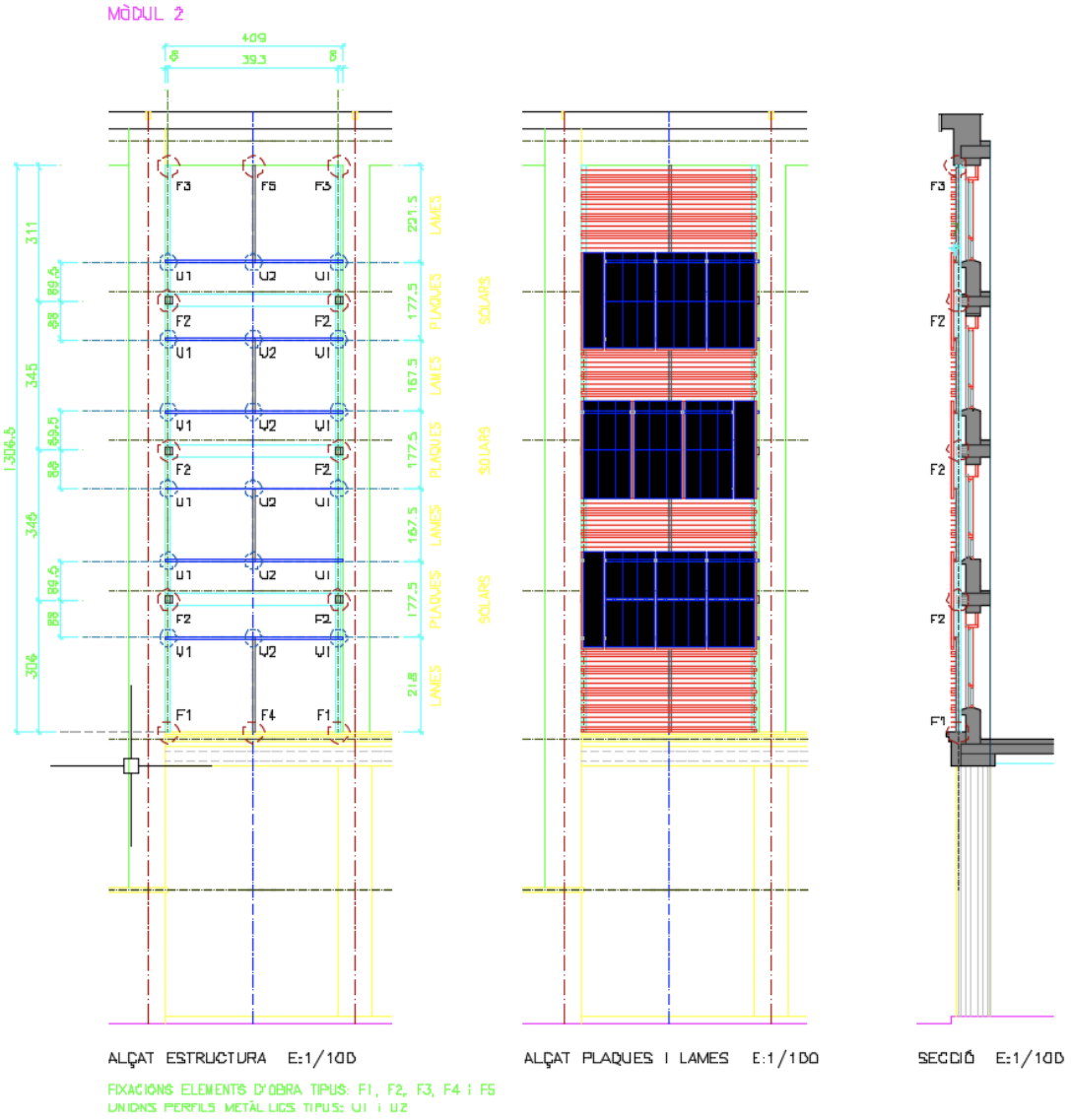
La distribució modular dels tres tipus s'especifiquen a continuació:

Figura 3. *Proposta distribució del mòdul 1.*



Font: ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA.

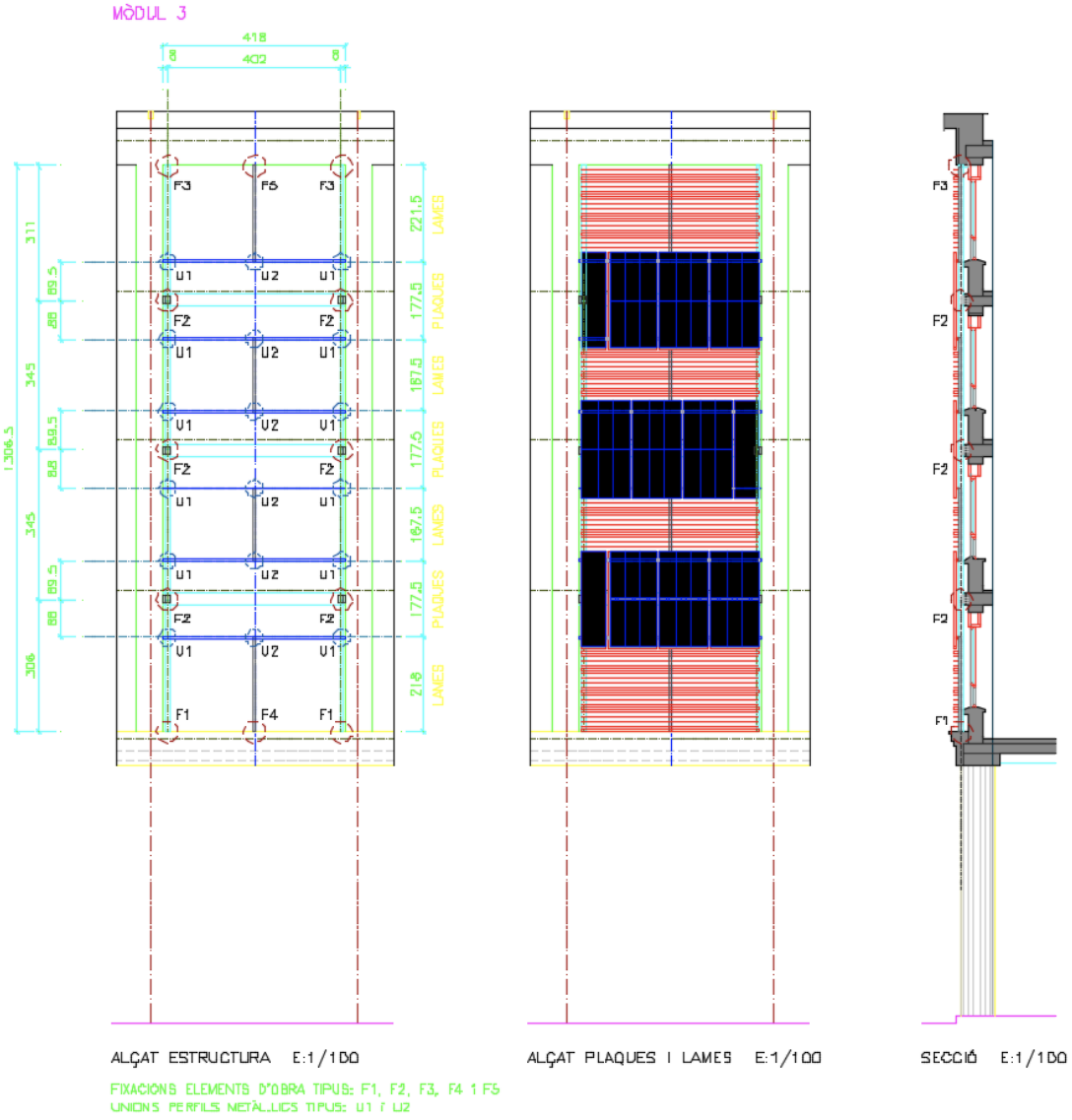
Figura 4. *Proposta distribució del mòdul 2.*



Font: ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Figura 5. *Proposta distribució del mòdul 3.*



Font: ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA.

Cadascun dels mòduls definits anteriorment està composat per dos perfils metàl·lics que fan de muntant al llarg de tota l'alçada. Pel càlcul d'aquests elements metàl·lics s'escollirà el mòdul més desfavorable en quant a esforços i la solució emprada és la que s'utilitzarà en les tres tipologies de mòduls.

En el cas que ens ocupa, el mòdul 1 és el més llarg i tant sols és 19 cm menys ample que el mòdul 3, per la qual cosa s'escull com el mòdul 1 com a més desfavorable

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

i a partir del qual es realitzen els càlculs definits als annexes d'aquesta memòria de càlcul.

Mòdul 1:

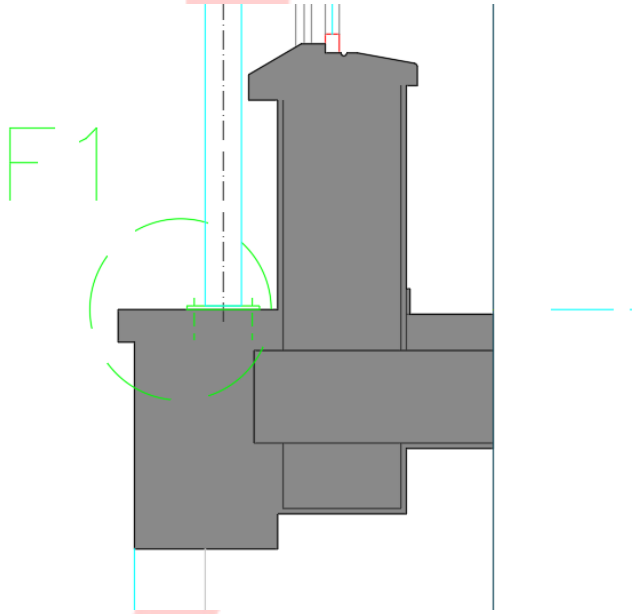
Alçada de l'estructura: 16,67 m

Amplada repercutida: 3,99 cm

3.2 Plaques d'ancoratge

El disseny arquitectònic de la façana de l'edifici preveu tres tipus de fixació als forjats existents que presenta la façana. A continuació, es mostren les tres fixacions definides pel mòdul 1:

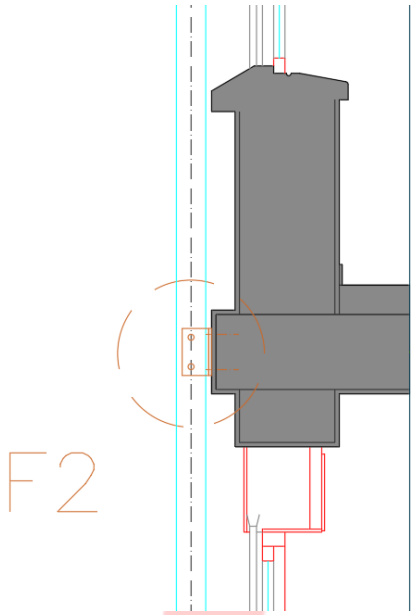
Figura 6. *Detall fixació F1.*



Font: ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA.

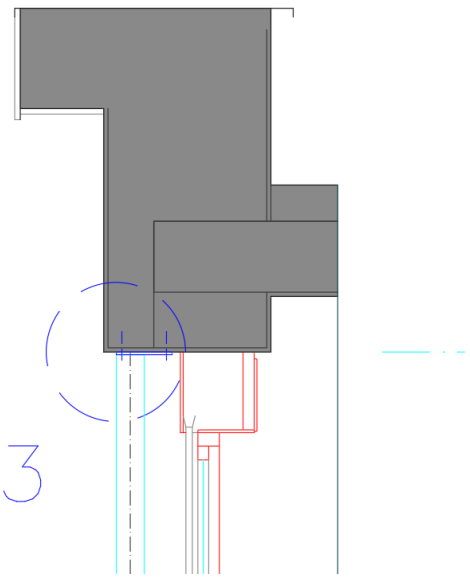
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Figura 7. *Detall fixació F2.*



Font: ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA.

Figura 8. *Detall fixació F3.*



Font: ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

La fixació F1 és única per cada mòdul i es troba situada a la part més baixa de l'estructura metàl·lica fent la funció de peu del muntant. La fixació F2, en canvi, és la que es troba ubicada a la unió amb cadascun dels forjats de l'edifici i es repeteix fins a quatre vegades pel mòdul 1 que és el més llarg. Finalment, així com la fixació F1, la fixació F3 és única i es troba situada en la unió superior de l'estructura metàl·lica amb el darrer forjat de la façana.

En el cas que ens ocupa, es dissenyarà i calcularà el tipus de fixació més desfavorable a partir del qual es realitzen els càlculs definits als annexes d'aquesta memòria de càlcul. Totes les fixacions tindran la mateixa composició:

Fixació tipus:

Platina metàl·lica de 160 x 160 x 10 mm o 200 x 200 x 10 mm

Fixada al forjat de formigó amb ancoratges químics M16

4. NORMATIVA EMPRADA

Els càlculs estructurals s'ha realitzat tenint en compte les prescripcions recollides a la següent normativa:

- Norma CTE-DB-SE: Seguretat estructural.
- Norma CTE-DB-SE-AE: Accions en l'edificació.
- Norma CTE-DB-SE-A: Seguretat estructural. Acer.
- Norma CTE-DB-SE-F: Seguretat estructural. Fàbrica.
- Codi Estructural 2021.
- NCSE-02: Norma de Construcció Sismorresistent.

5. BASES DE CÀLCUL

El dimensionament de l'estructura s'ha realitzat segons els principis de la mecànica racional i teoria d'estructures, adaptades al disseny estructural.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

El càlcul s'ha realitzat seguint el principi dels estats límits, que estableix que la seguretat de l'estructura en el seu conjunt, o en qualsevol de les seves parts, es garanteix comprovant que la sol·licitació no supera la resposta última de les mateixes.

L'obtenció dels esforços en les diferents hipòtesis simples de l'entramat estructural, es realitzaran d'acord a un càlcul lineal de primer ordre, és a dir, admetent proporcionalitat entre esforços i deformacions, el principi de superposició d'accions, i un comportament lineal i geomètric dels materials i l'estructura. Per a l'obtenció de les sol·licitacions determinants en el dimensionat dels elements dissenyats, s'han obtingut els diagrames envolupants per a cada esforç.

5.1 Coeficients parcials de seguretat de les accions

Per a determinar els valors de càlcul de les accions en elements de formigó, s'han considerat els coeficients de ponderació indicats al Codi Estructural 2021, tenint en compte l'efecte favorable o desfavorable de les accions, corregits en funció del tipus d'acció.

Els coeficients parcials de seguretat per a les accions, aplicables per a l'avaluació dels Estats Límit Últims, són els que es troben a la taula següent:

Taula 1. *Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions del formigó en ELU.*

TIPUS D'ACCIÓ	Situació persistent o transitòria		Situació accidental	
	Efecte favorable	Efecte desfavorable	Efecte favorable	Efecte desfavorable
Permanent	γ_G = 1,00	γ_G = 1,35	γ_G = 1,00	γ_G = 1,00
Pretesat	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00
Permanent de valor no constant	γ_G* = 1,00	γ_G* = 1,50	γ_G* = 1,00	γ_G* = 1,00
Variable	γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,50	γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,00
Accidental	-	-	γ_A = 1,00	γ_A = 1,00

Font: Elaboració pròpia segons el CE 2021.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Els coeficients parcials de seguretat per a les accions, aplicables per a l'avaluació dels Estats Límit de Servei, són els que es troben a la taula següent:

Taula 2. *Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions del formigó en ELS.*

TIPUS D'ACCIÓ		Efecte favorable	Efecte desfavorable
Permanent		γ_G = 1,00	γ_G = 1,00
Pretesat	Armadura pretesada	γ_P = 0,95	γ_P = 1,05
	Armadura posttesada	γ_P = 0,90	γ_G* = 1,10
Permanent de valor no constant		γ_G* = 1,00	γ_G* = 1,00
Variable		γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,00

Font: Elaboració pròpia segons el CE 2021.

Per determinar els valors de càlcul de les accions en la resta d'elements, tant de l'acer com de la fàbrica, s'han considerat els coeficients parcials de seguretat indicats a la taula 4.1 del CTE-DB-SE:

Taula 3. *Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions de l'acer.*

TIPUS DE VERIFICACIÓ	**Tipus d'acció**	**Situació persistent o transitòria**	
		Desfavorable	Favorable
Resistència	Permanent		
	▪ Pes propi, pes del terreny	1,35	0,80
	▪ Empentes del terreny	1,35	0,70
	▪ Pressió de l'aigua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0,00
Estabilitat	**Tipus d'acció**	Desestabilitzadora	Estabilitzadora
	Permanent		
	▪ Pes propi, pes del terreny	1,10	0,90
	▪ Empentes del terreny	1,35	0,80
	▪ Pressió de l'aigua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0,00

Font: Elaboració pròpia segons el CTE 2006.

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Per determinar els valors de càlcul de les accions sobre el terreny, s'han considerat els coeficients parcials de seguretat indicats a la taula 2.1 del CTE-DB-SE-C:

Taula 4. *Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions dels fonaments.*

TIPUS D'ACCIÓ	Situació persistent o transitòria		Situació extraordinària	
	Efecte favorable	Efecte desfavorable	Efecte favorable	Efecte desfavorable
Enfonsament	γ_F = 1,00	γ_E = 1,00	γ_F = 1,00	γ_E = 1,00
Lliscament	γ_F = 1,00	γ_E = 1,00	γ_F = 1,00	γ_E = 1,00
Bolcada estabilitzadora	γ_F = 1,00	γ_E = 0,90	γ_F = 1,00	γ_E = 0,90
Bolcada desestabilitzadora	γ_F = 1,00	γ_E = 1,80	γ_F = 1,00	γ_E = 1,20
Estabilitat global	γ_F = 1,00	γ_E = 1,00	γ_F = 1,00	γ_E = 1,00
Capacitat estructural	γ_F = 1,00	γ_E = 1,60	γ_F = 1,00	γ_E = 1,00

Font: Elaboració pròpia segons el CTE 2006.

5.2 Coeficients parcials de seguretat dels materials

Els coeficients de seguretat parcials adoptats per als elements de formigó, s'han escollit segons el que s'indica a l'article 2.4.2.4 de l'Annex del Codi Estructural 2021:

- Coef. de minoració del formigó γ_c = 1,50
- Coef. de minoració de l'acer γ_s = 1,15
- Coef. de minoració del formigó en situació accidental γ_c = 1,30
- Coef. de minoració de l'acer en situació accidental γ_s = 1,00

Els coeficients de seguretat parcials adoptats per als elements d'acer, s'han escollit segons el que s'indica a l'article 2.3.3 del CTE-DB-SE-A:

- Coef. relatiu a la plastificació del material γ_{M0} = 1,05
- Coef. relatiu als fenòmens d'inestabilitat γ_{M1} = 1,05

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

- Coef. relatiu a la resistència última i als sistemes d'unió $\gamma_{M2} = 1,25$
- Coef. resistència al lliscament d'unions amb cargols en ELS $\gamma_{M3} = 1,10$
- Coef. resistència al lliscament d'unions amb cargols en ELU $\gamma_{M3} = 1,25$

Els coeficients de seguretat parcial adoptats per als elements de fàbrica de rajol, s'han escollit segons el que s'indica a l'article 4.6.7 del CTE-DB-SE-F, amb la consideració més desfavorable de categoria d'execució de la fàbrica:

- Categoria d'execució A
- Resistència de la fàbrica $\gamma_M = 1,70$

Els coeficients de seguretat parcials adoptats per la resistència del terreny, s'han escollit segons el que s'indica a la taula 2.1 del CTE-DB-SE-C:

- Coef. relatiu a l'enfonsament $\gamma_R = 3,00$
- Coef. relatiu al lliscament $\gamma_R = 1,50$
- Coef. relatiu a la bolcada estabilitzadora $\gamma_R = 1,00$
- Coef. relatiu a la bolcada desestabilitzadora $\gamma_R = 1,00$
- Coef. relatiu a l'estabilitat global $\gamma_R = 1,00$

5.3 Combinació d'accions

Per a determinar les diferents combinacions d'accions, s'han considerat els principis generals, tenint en compte les diferents situacions de projecte.

Per a verificar l'equilibri, esgotament, ruptura, adherència, ancoratge i fatiga, s'utilitzen les combinacions d'accions amb els coeficients parcials de majoració en Estats Límit Últims indicats a l'article 4.2.2 del CTE-DB-SE:

- Situacions permanents o transitòries:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

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

- Situacions accidentals:

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

- Situacions sísmiques:

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

$\gamma_{G,j}$, $\gamma_{Q,1}$, $\gamma_{Q,i}$, γ_P, γ_A: Coeficients parcials de seguretat per a les accions (Estats Límit Últims)

$G_{k,j}$: Valor característic de les accions permanents

$G^*_{k,j}$: Valor característic de les accions permanents de valor no constant

P_k: Valor característic de l'acció de pretensat

$Q_{k,1}$: Valor característic de l'acció variable determinant

$Q_{k,I}$: Valor característic de les accions variables

$A_{E,k}$: Valor característic de l'acció accidental

$A_{E,k}$: Valor característic de l'acció sísmica

Per a comprovar les deformacions i vibracions s'utilitzen les combinacions d'accions amb els coeficients parcials de majoració en Estats Límit de Servei.

- Combinació poc probable o característica:

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

- Combinació freqüent:

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

- Combinació quasipermanent:

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

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

$\gamma_{G,j}$, $\gamma_{Q,1}$, $\gamma_{Q,i}$, γ_P: Coeficients parcials de seguretat per a les accions (Estats Límit de Servei)

$G_{k,j}$: Valor característic de les accions permanents

$G^*_{k,j}$: Valor característic de les accions permanents de valor no constant

P_k: Valor característic de l'acció de pretesat

$Q_{k,1}$: Valor característic de l'acció variable determinant

$Q_{k,I}$: Valor característic de les accions variables

Les combinacions d'accions s'han realitzat tenint en compte el que s'indica a la taula 4.2 del CTE-DB-SE:

Taula 5. *Coeficients de simultaneïtat (ψ).*

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecàrrega superficial d'ús (Categories segons DB-SE-AE)			
▪ Zones residencials (Categoria A)	0,7	0,5	0,3
▪ Zones administratives (Categoria B)	0,7	0,5	0,3
▪ Zones destinades al públic (Categoria C)	0,7	0,7	0,6
▪ Zones comercials (Categoria D)	0,7	0,7	0,6
▪ Zones de trànsit i d'aparcament de vehicles lleugers amb un pes total inferior a 30 kN (Categoria F)	0,7	0,7	0,6
▪ Cobertes transitables (Categoria G)		(1)	
▪ Cobertes accessibles únicament per al manteniment (Categoria H)	0,0	0,0	0,0
Neu			
▪ Per altituds > 1000 m	0,7	0,5	0,2
▪ Per altituds ≤ 1000 m	0,5	0,2	0,0
Vent	0,6	0,5	0,0
Temperatura	0,6	0,5	0,0
Accions variables del terreny	0,7	0,7	0,7

Font: Elaboració pròpia segons el CTE 2006.

[1] *En les cobertes transitables, s'adoptaran els valors corresponents a l'ús des del que s'accedeix.*

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

6. ACCIONS

6.1 Gravitatòries

Les accions gravitatòries considerades a l'estructura metàl·lica principal es detallen a continuació:

Taula 6. *Càrregues gravitatòries.*

Descripció	Càrregues
Pes propi instal·lació fotovoltaica (panells, perfileria, cablejat, fixacions...)	0,50 kN/m^2

Font: Elaboració pròpia.

6.2 Eòliques

S'ha considerat una sobrecàrrega de vent de pressió i de succió màxima a l'estructura metàl·lica principal de 1,00 kN/m^2, corresponent a una velocitat màxima de 144 kM/h.

6.3 Neu

No es considera la sobrecàrrega de neu a l'estructura degut a que la disposició vertical dels panells fotovoltaics no permet que aquesta s'acumuli.

6.4 Sísmiques

Segons la tipologia de construcció i d'acord amb el que s'indica en la NCSE-02, no s'han considerat pel càlcul les accions produïdes pel sisme.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

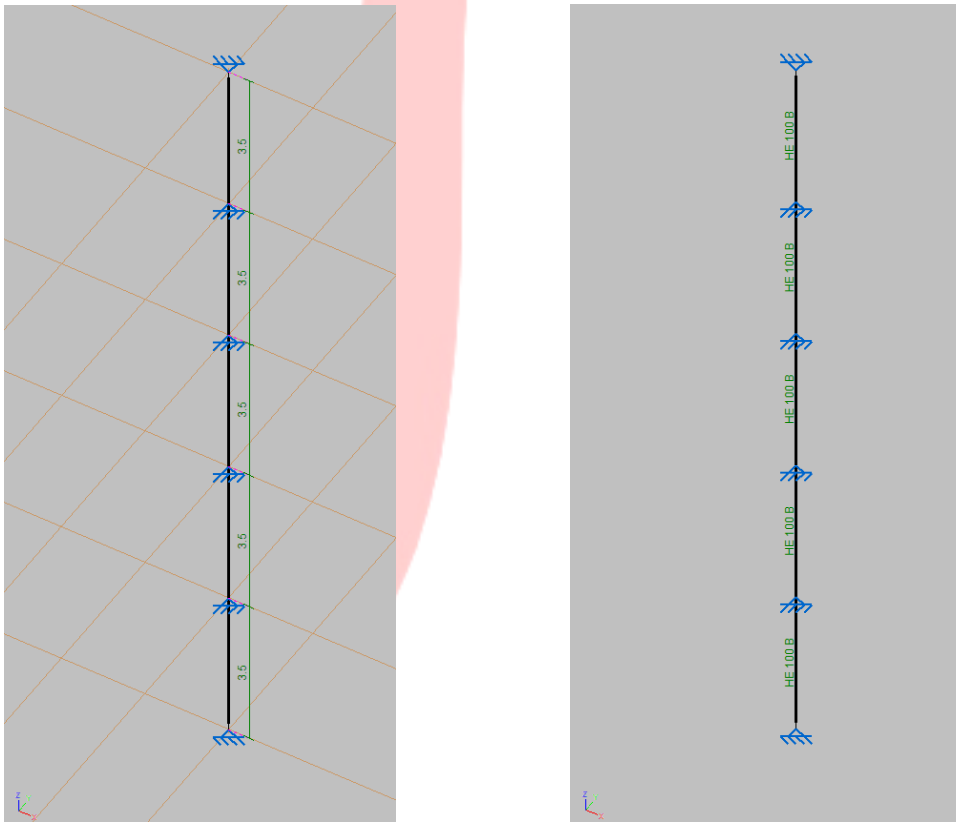
7. CÀLCUL DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA

7.1 Muntant metàl·lic

Segons els càlculs detallats als annexos i als plànols[2], s'ha considerat uns muntants metàl·lics verticals amb fixacions a cadascun dels sis forjats que componen l'edifici. Com que cada mòdul està format per dos pilars metàl·lics, als càlculs s'ha modelat un pilar que rep la meitat de les càrregues del mòdul.

A les següents figures es poden veure les longituds dels trams, les articulacions considerades i la secció del perfil metàl·lic utilitzats als càlculs, pel dimensionament del muntant vertical:

Figura 9. *Muntant metàl·lic.*



Font: Elaboració pròpia.

[2] *Consultar els Annexos: C01, C02 i P01.*

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

S'han considerat unes càrregues verticals degut als pesos propis de tots els elements de la instal·lació i una pressió/succió de vent, tal i com es detalla a continuació:

$$F_V = Q \cdot \frac{i}{2} \cdot h = \frac{3{,}5kN}{tram\ de\ forjat}\ (càrrega\ permanent\ vertical)$$

$$Q = 0{,}50\frac{kN}{m^2}\ (càrrega\ definida\ al\ apartat\ 6.1)$$

$$i = 4{,}0m\ (intereix\ del\ mòdul\ definit\ a\ la\ figura\ 3)$$

$$h = 3{,}5m\ (altura\ màxima\ del\ forjat\ definit\ a\ la\ figura\ 3)$$

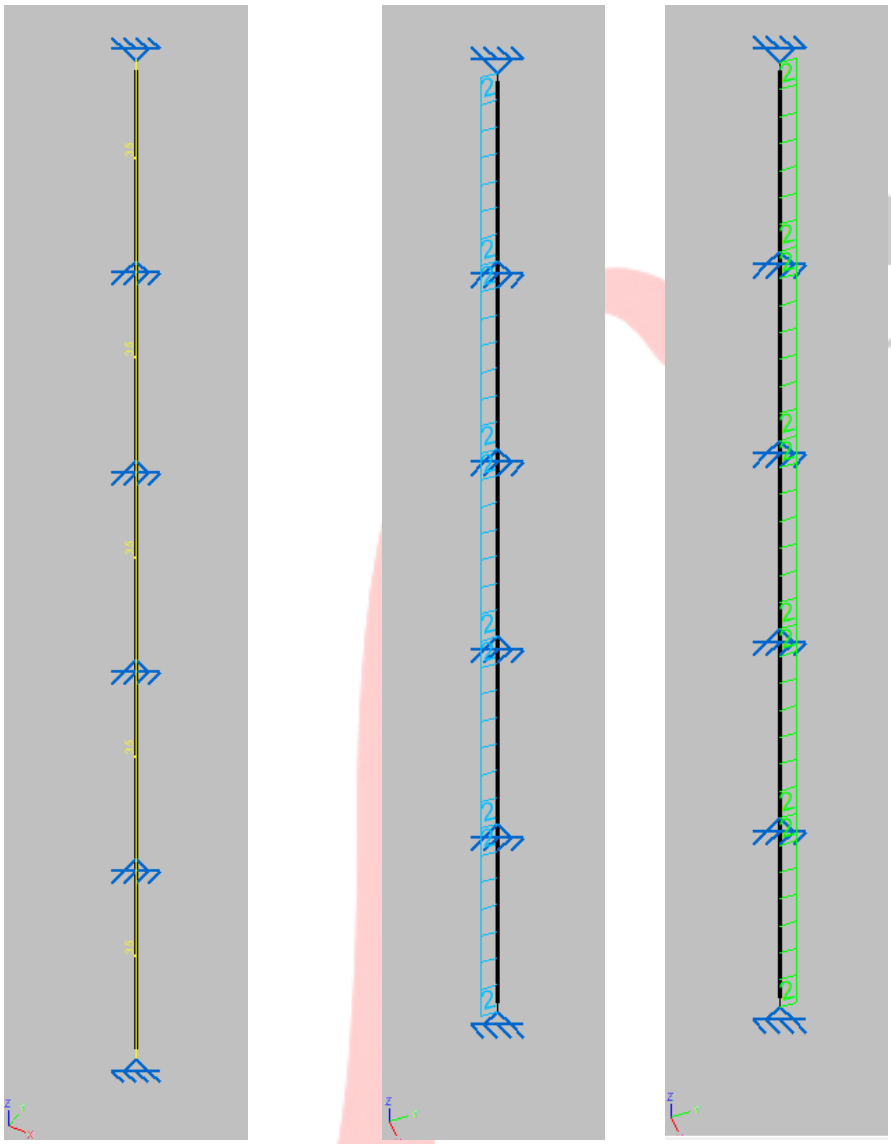
$$V_{H+} = Q \cdot \frac{i}{2} = \frac{2{,}0kN}{ml}\ (càrrega\ horitzontal\ vent\ de\ pressió)$$

$$Q = 1{,}00\frac{kN}{m^2}\ (càrrega\ definida\ al\ apartat\ 6.2)$$

$$i = 4{,}0m\ (intereix\ del\ mòdul\ definit\ a\ la\ figura\ 3)$$

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Figura 10. *Càrregues sobre muntant metàl·lic.*



Font: Elaboració pròpia.

7.2 Plaques d'ancoratge

Segons els càlculs detallats als annexos i als plànols[3], s'ha considerat unes plaques metàl·liques per ancorar el muntant vertical a l'estructura existent. En concret,

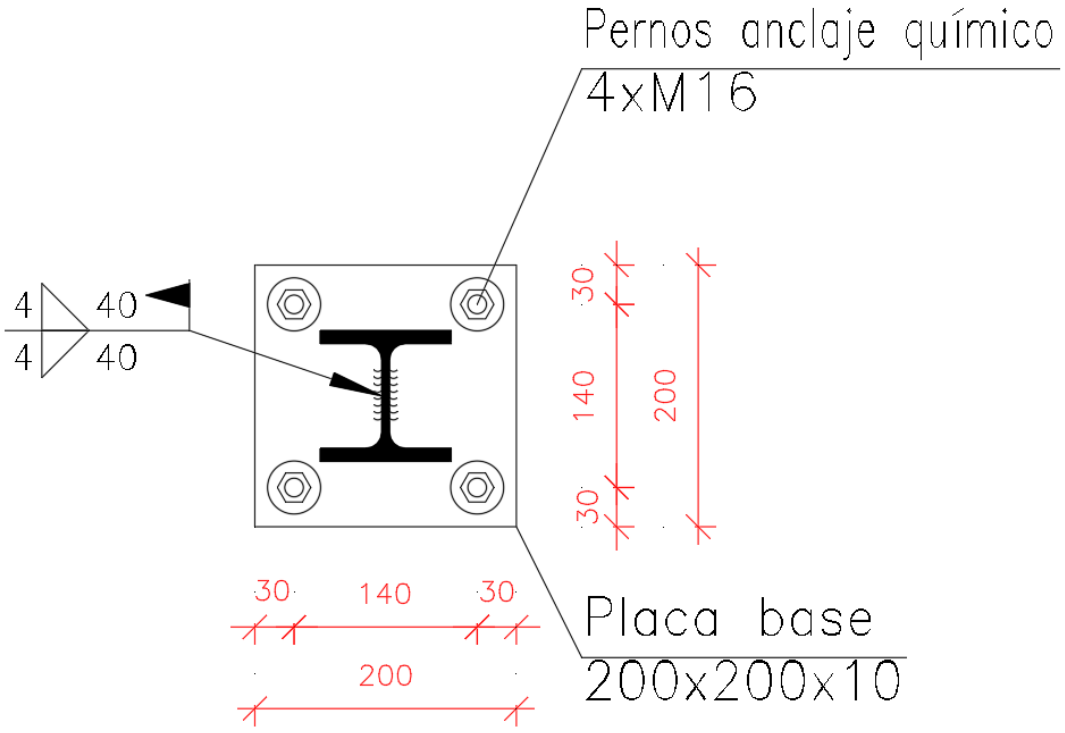
[3] *Consultar els Annexos: C01, C02 i P01.*

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

s'han calculat tres tipologies de plaques seguint l'esquema detallat a l'apartat 3.2 del present document:

- La fixació F1 serveix per unir el perfil metàl·lic en la seva part més baixa i es realitzarà mitjançant una placa metàl·lica de dimensions 200 x 200 x 10 mm. Aquesta placa es fixarà al formigó amb quatre ancoratges químics tipus M16 5.8 amb morter *epoxy* pur de la casa INDEX o similar.

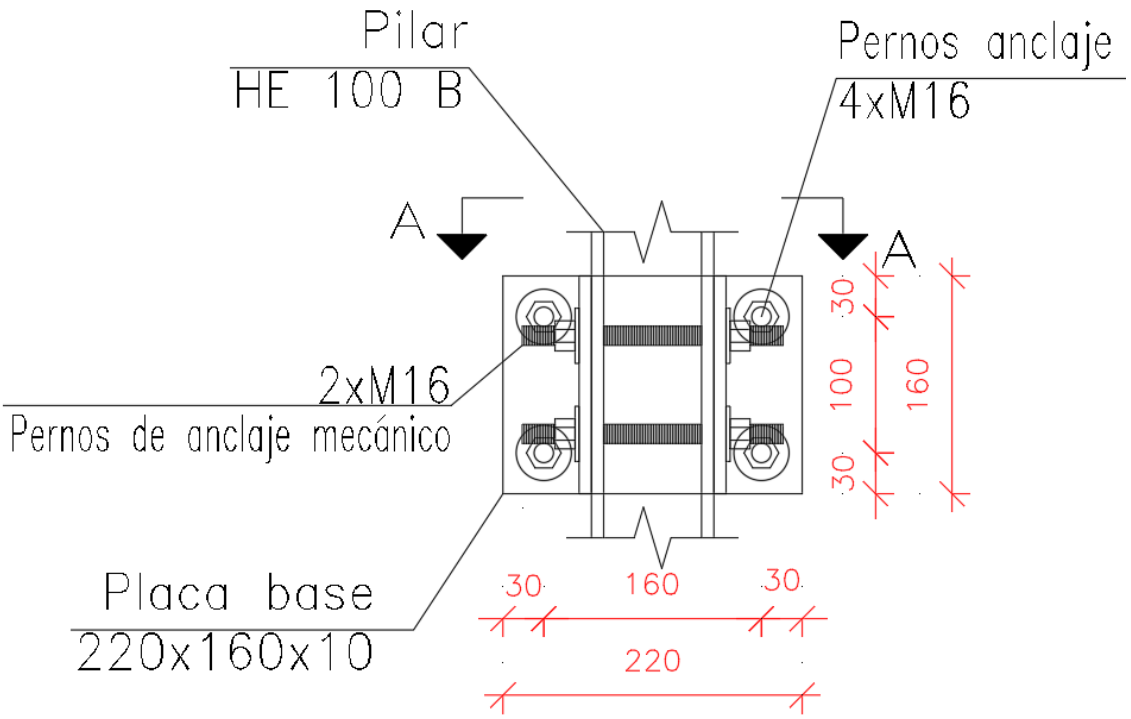
Figura 11. *Detall fixació F1.*



Font: Elaboració pròpia.

- La fixació F2 s'utilitzarà per acoblar el perfil metàl·lic en tots els forjats i es realitzarà mitjançant una placa metàl·lica de dimensions 220 x 160 x 10 mm. Aquesta placa es fixarà al formigó amb quatre ancoratges químics tipus M16 5.8 amb morter *epoxy* pur de la casa INDEX o similar.

Figura 12. *Detall fixació F2.*

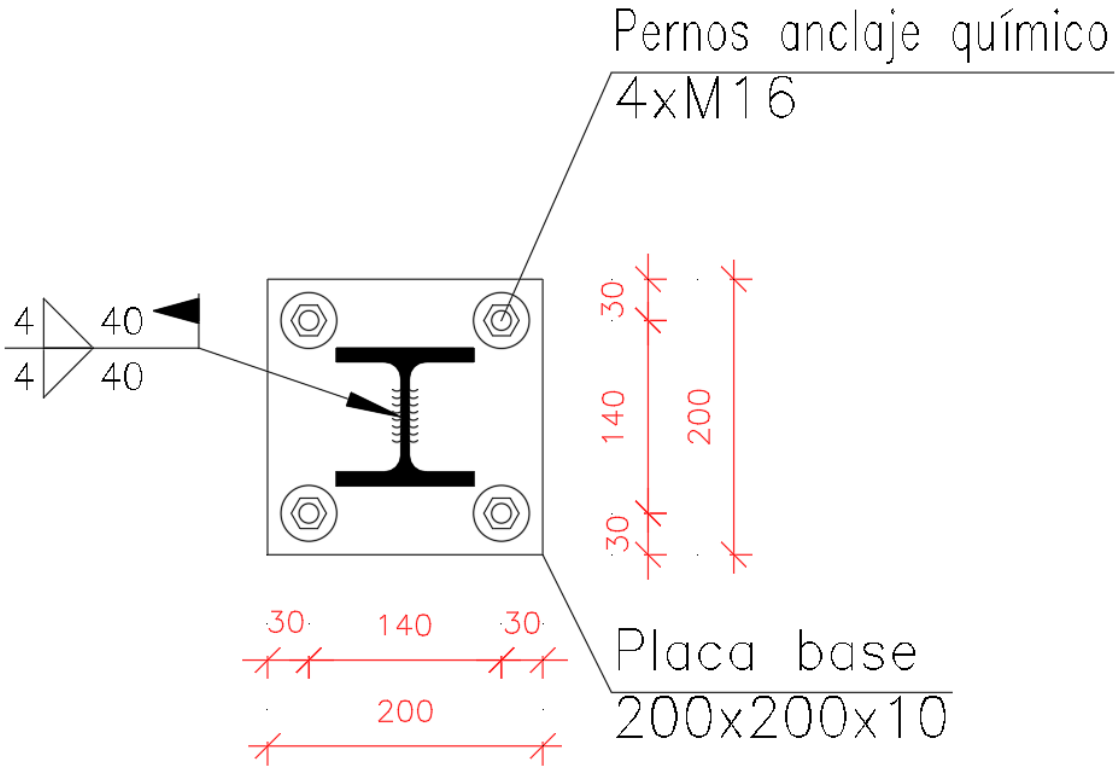


Font: Elaboració pròpia.

- La fixació F3 s'executarà per unir el perfil metàl·lic en la seva part més alta de l'edifici i es durà a terme mitjançant una placa metàl·lica de dimensions 210 x 200 x 10 mm. Aquesta placa es fixarà al formigó amb quatre ancoratges químics tipus M16 5.8 amb morter *epoxy* pur de la casa INDEX o similar.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Figura 13. *Detall fixació F3.*



Font: Elaboració pròpia.

7.3 Reaccions a l'estructura existent

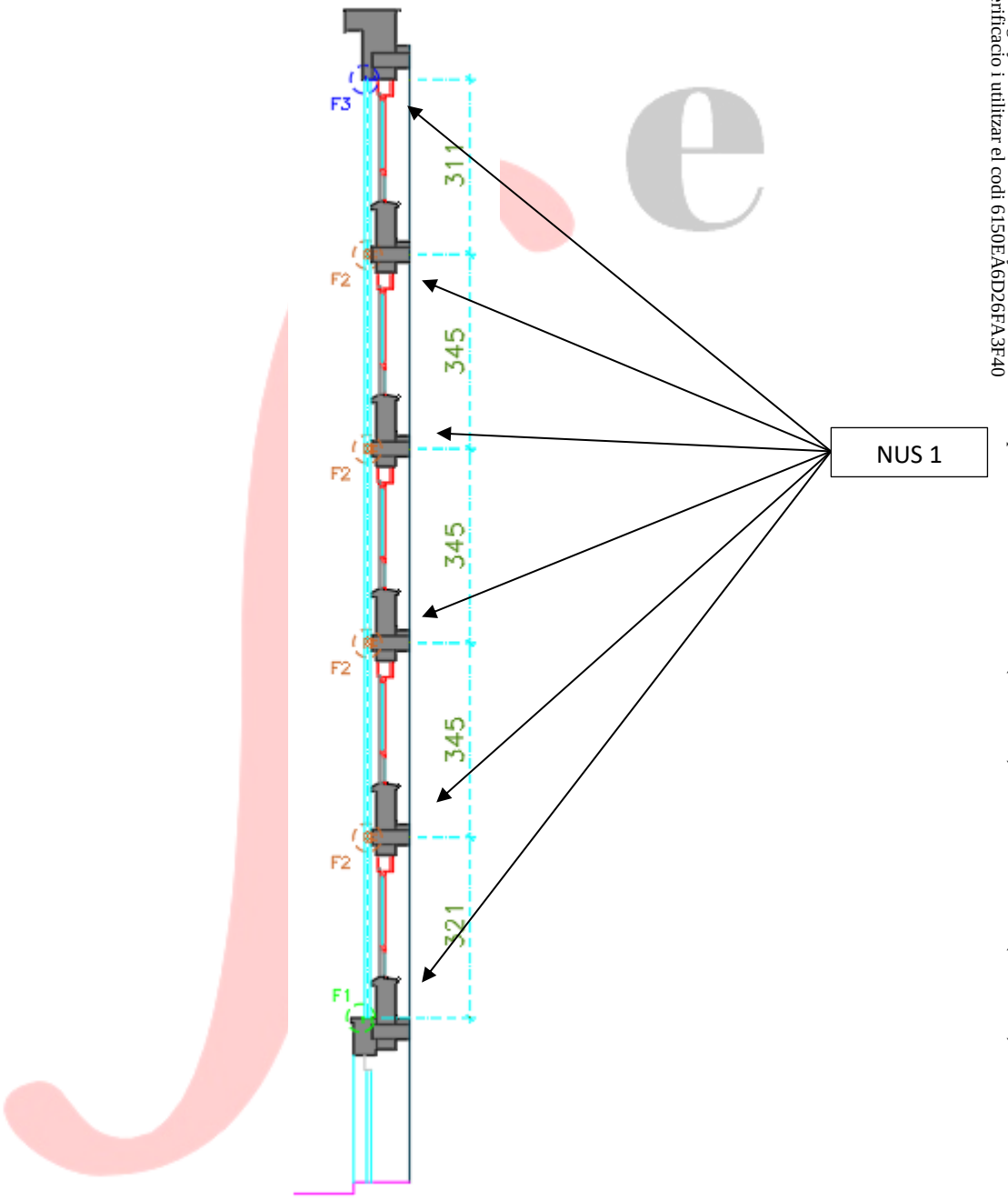
Segons els càlculs detallats als annexos[4], l'estructura metàl·lica objecte d'aquesta memòria de càlcul transmet uns esforços a l'estructura de l'edifici existent. No és objecte d'aquest informe, ni la comprovació ni la verificació d'aquestes noves càrregues afegides als forjats afectats. A continuació, es detallen aquests valors en la següent baixada de càrregues:

[4] *Consultar els Annexos: C01.*

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Figura 14. *Reaccions estructura.*



Font: ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA.

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Taula 7. *Baixada de càrregues.*

Reaccions als recolzaments F1, F2 i F3 - CASOS SIMPLES

Cas	Hipòtesis
1	Pes propi i càrregues permanents
2	Vent +X (pressió)
3	Vent -X (succió)

Nus / Cas	FX [kN]	FY [kN]	FZ [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]	MZ [kNm]
1/1	0	0	4,20	0	0	0
1/2	0	7,92	0	0	0	0
1/3	0	-7,92	0	0	0	0

Font: Elaboració pròpia.

8. CONCLUSIONS

Per l'elaboració de la present memòria de càlcul, s'han de tenir en compte els següents punts que es detallen seguidament:

- S'han elaborat dos tipus de càlcul: el que serveix per dimensionar el muntant metàl·lic vertical i el de les platines de fixació als forjats de l'edifici.
- Tots els muntants de tots els mòduls seran iguals (HEB 100), agafant la base i el dimensionat el muntant metàl·lic del mòdul amb els esforços més desfavorables.
- Hi haurà tres tipologies de plaques d'ancoratge (F1, F2 i F3) per fixar el perfil metàl·lic a l'estructura existent. De cada tipologia s'ha agafat la base i el dimensionat de la placa amb els esforços més desfavorables.
- No s'ha verificat ni calculat la resistència mecànica de les plaques solars, ni de les subestructures metàl·liques, com tampoc el material auxiliar que acompanyen als panells fotovoltaics i que serveixen per fixar la instal·lació als muntants metàl·lics dissenyats i calculats en aquest informe.
- Es demana a la Propietat realitzar un estudi exhaustiu mitjançant sondatges, prospeccions, proves i assajos sobre la composició dels elements que

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

conformen les zones on es fixaran les plaques d'ancoratge, així com el valor de la resistència del formigó. Aquest punt és imprescindible per donar validesa a tots els càlculs d'aquesta memòria tècnica i així poder garantir l'estabilitat estructural dels elements.

- A priori, sense disposar de la resistència mecànica del formigó ni la definició de la composició dels forjats, s'ha considerat una tensió a compressió del formigó de 20 MPa. Si l'estudi sobre la resistència del formigó presenta uns resultats amb uns paràmetres diferents als emprats en aquest informe, aquests càlculs quedaran invalidats a l'espera del recàlcul.
- Es demana a la Propietat la verificació dels nous esforços que transmet l'estructura metàl·lica a l'estructura de l'edifici existent i que es troben detallats a l'apartat 7.3.
- Respectar les directrius que es marquen als plànols i en el present informe, on es detallen els aspectes tècnics que defineixen els càlculs l'estructura.
- Qualsevol variació dels paràmetres definits en aquesta memòria tècnica i/o als plànols, s'han de comunicar al tècnic facultatiu redactor d'aquest informe per tal de realitzar una reavaluació i anàlisis estructural, si s'escau.

Girona, desembre de 2022

Àlvaro Villòria López
Enginyer Industrial
Col·legiat 15.609

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

ANNEX: RESULTAT CÀLCULS

C01 Càlcul muntant i plaques metàl·liques

C02 Càlcul ancoratge químic

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

C01 Càlcul muntant i plaques metàl·liques

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Desplazamientos

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

1.2.2. Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
V 1 V 1
V 2 V 2

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	V 1	V 2
1	0.800		
2	1.350		
3	0.800	1.500	
4	1.350	1.500	
5	0.800		1.500
6	1.350		1.500

▪ Desplazamientos

Comb.	PP	V 1	V 2
1	1.000		
2	1.000	1.000	
3	1.000		1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	17.500	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	0.000	14.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	0.000	10.500	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.000	7.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	0.000	3.500	X	X	X	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N6	N1/N2	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N6/N5	N1/N2	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N5/N4	N1/N2	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N4/N3	N1/N2	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N3/N2	N1/N2	HE 100 B (HEB)	3.500	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.33

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 100 B (HEB)	17.500	0.046	357.18

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 100 B	17.500	17.500	17.500	0.046	0.046	0.046	357.18	357.18	357.18

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 100 B	0.588	17.500	10.290
			Total	**10.290**

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N6	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N6	Peso propio	Puntual	3.50	-	1.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N6	V 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N6	V 2	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N5	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	Peso propio	Puntual	3.50	-	1.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	V 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N6/N5	V 2	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N4	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N4	Peso propio	Puntual	3.50	-	1.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N4	V 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N4	V 2	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4/N3	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N3	Peso propio	Puntual	3.50	-	1.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N3	V 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N4/N3	V 2	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N2	Peso propio	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N2	Peso propio	Puntual	3.50	-	1.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N2	V 1	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N2	V 2	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1. Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	-5.896	0.000	0.000
	V 2	0.000	0.000	0.000	5.896	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	5.896	0.000	0.000
	V 2	0.000	0.000	0.000	-5.896	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	-1.604	0.000	0.000
	V 2	0.000	0.000	0.000	1.604	0.000	0.000
N4	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.533	0.000	0.000
	V 2	0.000	0.000	0.000	-0.533	0.000	0.000
N5	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	-0.533	0.000	0.000
	V 2	0.000	0.000	0.000	0.533	0.000	0.000
N6	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	1.604	0.000	0.000
	V 2	0.000	0.000	0.000	-1.604	0.000	0.000

2.3.1.1.2. Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	0.000	0.000	-5.896	0.000	0.000
		PP+V2	0.000	0.000	0.000	5.896	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	0.000	0.000	5.896	0.000	0.000
		PP+V2	0.000	0.000	0.000	-5.896	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	0.000	0.000	-1.604	0.000	0.000
		PP+V2	0.000	0.000	0.000	1.604	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	0.000	0.000	0.533	0.000	0.000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V2	0.000	0.000	0.000	-0.533	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	0.000	0.000	-0.533	0.000	0.000
		PP+V2	0.000	0.000	0.000	0.533	0.000	0.000
N6	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	0.000	0.000	1.604	0.000	0.000
		PP+V2	0.000	0.000	0.000	-1.604	0.000	0.000

2.3.1.1.3. Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-5.896	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	5.896	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-5.896	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	5.896	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.604	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.604	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.533	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.533	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.533	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.533	0.000	0.000
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.604	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.604	0.000	0.000

2.3.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.3.1.2.1. Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Peso propio	0.000	0.000	2.100	0.00	0.00	0.00
	V 1	0.000	-2.764	0.000	0.00	0.00	0.00
	V 2	0.000	2.764	0.000	0.00	0.00	0.00
N2	Peso propio	0.000	0.000	2.100	0.00	0.00	0.00
	V 1	0.000	-2.764	0.000	0.00	0.00	0.00
	V 2	0.000	2.764	0.000	0.00	0.00	0.00
N3	Peso propio	0.000	0.000	4.201	0.00	0.00	0.00
	V 1	0.000	-7.920	0.000	0.00	0.00	0.00
	V 2	0.000	7.920	0.000	0.00	0.00	0.00
N4	Peso propio	0.000	0.000	4.201	0.00	0.00	0.00
	V 1	0.000	-6.816	0.000	0.00	0.00	0.00
	V 2	0.000	6.816	0.000	0.00	0.00	0.00
N5	Peso propio	0.000	0.000	4.201	0.00	0.00	0.00
	V 1	0.000	-6.816	0.000	0.00	0.00	0.00
	V 2	0.000	6.816	0.000	0.00	0.00	0.00
N6	Peso propio	0.000	0.000	4.201	0.00	0.00	0.00
	V 1	0.000	-7.920	0.000	0.00	0.00	0.00
	V 2	0.000	7.920	0.000	0.00	0.00	0.00

2.3.1.2.2. Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.000	2.100	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP	0.000	0.000	3.361	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V1	0.000	-4.422	2.100	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	-4.422	3.361	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V2	0.000	4.422	2.100	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V2	0.000	4.422	3.361	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	2.100	0.00	0.00	0.00
		PP+V1	0.000	-2.764	2.100	0.00	0.00	0.00
		PP+V2	0.000	2.764	2.100	0.00	0.00	0.00
N2	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.000	2.100	0.00	0.00	0.00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Reacciones en los nudos, por combinación

Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		1.6·PP	0.000	0.000	3.361	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V1	0.000	-4.422	2.100	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	-4.422	3.361	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V2	0.000	4.422	2.100	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V2	0.000	4.422	3.361	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	2.100	0.00	0.00	0.00
		PP+V1	0.000	-2.764	2.100	0.00	0.00	0.00
		PP+V2	0.000	2.764	2.100	0.00	0.00	0.00
N3	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.000	4.201	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP	0.000	0.000	6.721	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V1	0.000	-12.672	4.201	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	-12.672	6.721	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V2	0.000	12.672	4.201	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V2	0.000	12.672	6.721	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	4.201	0.00	0.00	0.00
		PP+V1	0.000	-7.920	4.201	0.00	0.00	0.00
		PP+V2	0.000	7.920	4.201	0.00	0.00	0.00
N4	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.000	4.201	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP	0.000	0.000	6.721	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V1	0.000	-10.906	4.201	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	-10.906	6.721	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V2	0.000	10.906	4.201	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V2	0.000	10.906	6.721	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	4.201	0.00	0.00	0.00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		PP+V1	0.000	-6.816	4.201	0.00	0.00	0.00
		PP+V2	0.000	6.816	4.201	0.00	0.00	0.00
N5	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.000	4.201	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP	0.000	0.000	6.721	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V1	0.000	-10.906	4.201	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	-10.906	6.721	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V2	0.000	10.906	4.201	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V2	0.000	10.906	6.721	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	4.201	0.00	0.00	0.00
		PP+V1	0.000	-6.816	4.201	0.00	0.00	0.00
		PP+V2	0.000	6.816	4.201	0.00	0.00	0.00
N6	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.000	4.201	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP	0.000	0.000	6.721	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V1	0.000	-12.672	4.201	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	-12.672	6.721	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V2	0.000	12.672	4.201	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V2	0.000	12.672	6.721	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	4.201	0.00	0.00	0.00
		PP+V1	0.000	-7.920	4.201	0.00	0.00	0.00
		PP+V2	0.000	7.920	4.201	0.00	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.3.1.2.3. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-4.422	2.100	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	4.422	3.361	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.764	2.100	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.764	2.100	0.00	0.00	0.00
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-4.422	2.100	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	4.422	3.361	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.764	2.100	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.764	2.100	0.00	0.00	0.00
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-12.672	4.201	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	12.672	6.721	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-7.920	4.201	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	7.920	4.201	0.00	0.00	0.00
N4	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-10.906	4.201	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	10.906	6.721	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-6.816	4.201	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	6.816	4.201	0.00	0.00	0.00
N5	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-10.906	4.201	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	10.906	6.721	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-6.816	4.201	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	6.816	4.201	0.00	0.00	0.00
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-12.672	4.201	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	12.672	6.721	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-7.920	4.201	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	7.920	4.201	0.00	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.3.2.1.1. Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N1/N6	Peso propio	N	-2.100	-2.023	-1.945	-1.828	-1.750	1.828	1.945	2.023	2.100
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	2.764	1.986	1.208	0.041	-0.736	-1.514	-2.681	-3.459	-4.236
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	-0.92	-1.54	-1.91	-1.77	-1.34	-0.11	1.08	2.58
	V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	-2.764	-1.986	-1.208	-0.041	0.736	1.514	2.681	3.459	4.236
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.92	1.54	1.91	1.77	1.34	0.11	-1.08	-2.58

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N6/N5	Peso propio	N	-2.100	-2.023	-1.945	-1.828	-1.750	1.828	1.945	2.023	2.100
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	3.684	2.906	2.128	0.962	0.184	-0.594	-1.761	-2.538	-3.316
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	2.58	1.30	0.32	-0.58	-0.81	-0.73	-0.04	0.80	1.93
	V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	-3.684	-2.906	-2.128	-0.962	-0.184	0.594	1.761	2.538	3.316
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-2.58	-1.30	-0.32	0.58	0.81	0.73	0.04	-0.80	-1.93

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N5/N4	Peso propio	N	-2.100	-2.023	-1.945	-1.828	-1.750	1.828	1.945	2.023	2.100
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	3.500	2.722	1.944	0.778	0.000	-0.778	-1.944	-2.722	-3.500
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	1.93	0.72	-0.18	-0.98	-1.13	-0.98	-0.18	0.72	1.93
	V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	-3.500	-2.722	-1.944	-0.778	0.000	0.778	1.944	2.722	3.500
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-1.93	-0.72	0.18	0.98	1.13	0.98	0.18	-0.72	-1.93

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N4/N3	Peso propio	N	-2.100	-2.023	-1.945	-1.828	-1.750	1.828	1.945	2.023	2.100
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	3.316	2.538	1.761	0.594	-0.184	-0.962	-2.128	-2.906	-3.684
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	1.93	0.80	-0.04	-0.73	-0.81	-0.58	0.32	1.30	2.58
	V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	-3.316	-2.538	-1.761	-0.594	0.184	0.962	2.128	2.906	3.684
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-1.93	-0.80	0.04	0.73	0.81	0.58	-0.32	-1.30	-2.58

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N3/N2	Peso propio	N	-2.100	-2.023	-1.945	-1.828	-1.750	1.828	1.945	2.023	2.100
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	4.236	3.459	2.681	1.514	0.736	-0.041	-1.208	-1.986	-2.764
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	2.58	1.08	-0.11	-1.34	-1.77	-1.91	-1.54	-0.92	0.00
	V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	-4.236	-3.459	-2.681	-1.514	-0.736	0.041	1.208	1.986	2.764
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	-2.58	-1.08	0.11	1.34	1.77	1.91	1.54	0.92	0.00

2.3.2.1.2. Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N1/N6	Acero laminado	0.8·PP	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+1.5·V1	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	4.145	2.979	1.812	0.062	-1.105	-2.271	-4.021	-5.188	-6.355
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	-1.39	-2.32	-2.86	-2.66	-2.00	-0.17	1.62	3.87
		1.35·PP+1.5·V1	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	4.145	2.979	1.812	0.062	-1.105	-2.271	-4.021	-5.188	-6.355
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	-1.39	-2.32	-2.86	-2.66	-2.00	-0.17	1.62	3.87
		0.8·PP+1.5·V2	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	-4.145	-2.979	-1.812	-0.062	1.105	2.271	4.021	5.188	6.355
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	1.39	2.32	2.86	2.66	2.00	0.17	-1.62	-3.87
		1.35·PP+1.5·V2	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	-4.145	-2.979	-1.812	-0.062	1.105	2.271	4.021	5.188	6.355
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	1.39	2.32	2.86	2.66	2.00	0.17	-1.62	-3.87

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N6/N5	Acero laminado	0.8·PP	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+1.5·V1	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	5.526	4.359	3.192	1.442	0.276	-0.891	-2.641	-3.808	-4.974
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
			Mz	3.87	1.94	0.48	-0.88	-1.21	-1.09	-0.06	1.19	2.90
		1.35·PP+1.5·V1	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	5.526	4.359	3.192	1.442	0.276	-0.891	-2.641	-3.808	-4.974
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	3.87	1.94	0.48	-0.88	-1.21	-1.09	-0.06	1.19	2.90
		0.8·PP+1.5·V2	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	-5.526	-4.359	-3.192	-1.442	-0.276	0.891	2.641	3.808	4.974
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	-3.87	-1.94	-0.48	0.88	1.21	1.09	0.06	-1.19	-2.90
		1.35·PP+1.5·V2	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	-5.526	-4.359	-3.192	-1.442	-0.276	0.891	2.641	3.808	4.974
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	-3.87	-1.94	-0.48	0.88	1.21	1.09	0.06	-1.19	-2.90

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N5/N4	Acero laminado	0.8·PP	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+1.5·V1	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	5.250	4.083	2.917	1.167	0.000	-1.167	-2.917	-4.083	-5.250
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	2.90	1.09	-0.27	-1.46	-1.69	-1.46	-0.27	1.09	2.90
		1.35·PP+1.5·V1	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	5.250	4.083	2.917	1.167	0.000	-1.167	-2.917	-4.083	-5.250
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	2.90	1.09	-0.27	-1.46	-1.69	-1.46	-0.27	1.09	2.90
		0.8·PP+1.5·V2	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
			Vy	-5.250	-4.083	-2.917	-1.167	0.000	1.167	2.917	4.083	5.250
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	-2.90	-1.09	0.27	1.46	1.69	1.46	0.27	-1.09	-2.90
		1.35·PP+1.5·V2	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	-5.250	-4.083	-2.917	-1.167	0.000	1.167	2.917	4.083	5.250
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	-2.90	-1.09	0.27	1.46	1.69	1.46	0.27	-1.09	-2.90

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N4/N3	Acero laminado	0.8·PP	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+1.5·V1	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	4.974	3.808	2.641	0.891	-0.276	-1.442	-3.192	-4.359	-5.526
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	2.90	1.19	-0.06	-1.09	-1.21	-0.88	0.48	1.94	3.87
		1.35·PP+1.5·V1	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	4.974	3.808	2.641	0.891	-0.276	-1.442	-3.192	-4.359	-5.526
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	2.90	1.19	-0.06	-1.09	-1.21	-0.88	0.48	1.94	3.87
		0.8·PP+1.5·V2	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	-4.974	-3.808	-2.641	-0.891	0.276	1.442	3.192	4.359	5.526
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	-2.90	-1.19	0.06	1.09	1.21	0.88	-0.48	-1.94	-3.87
		1.35·PP+1.5·V2	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	-4.974	-3.808	-2.641	-0.891	0.276	1.442	3.192	4.359	5.526
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	-2.90	-1.19	0.06	1.09	1.21	0.88	-0.48	-1.94	-3.87

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N3/N2	Acero laminado	0.8·PP	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+1.5·V1	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	6.355	5.188	4.021	2.271	1.105	-0.062	-1.812	-2.979	-4.145
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	3.87	1.62	-0.17	-2.00	-2.66	-2.86	-2.32	-1.39	0.00
		1.35·PP+1.5·V1	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	6.355	5.188	4.021	2.271	1.105	-0.062	-1.812	-2.979	-4.145
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	3.87	1.62	-0.17	-2.00	-2.66	-2.86	-2.32	-1.39	0.00
		0.8·PP+1.5·V2	N	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	1.462	1.556	1.618	1.680
			Vy	-6.355	-5.188	-4.021	-2.271	-1.105	0.062	1.812	2.979	4.145
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	-3.87	-1.62	0.17	2.00	2.66	2.86	2.32	1.39	0.00
		1.35·PP+1.5·V2	N	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	2.468	2.625	2.730	2.836
			Vy	-6.355	-5.188	-4.021	-2.271	-1.105	0.062	1.812	2.979	4.145
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	-3.87	-1.62	0.17	2.00	2.66	2.86	2.32	1.39	0.00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.3.2.1.3. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N1/N6	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	1.462	1.556	1.618	1.680
		$N_{máx}$	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	2.468	2.625	2.730	2.836
		$Vy_{mín}$	-4.145	-2.979	-1.812	-0.062	-1.105	-2.271	-4.021	-5.188	-6.355
		$Vy_{máx}$	4.145	2.979	1.812	0.062	1.105	2.271	4.021	5.188	6.355
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	-1.39	-2.32	-2.86	-2.66	-2.00	-0.17	-1.62	-3.87
		$Mz_{máx}$	0.00	1.39	2.32	2.86	2.66	2.00	0.17	1.62	3.87

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N6/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	1.462	1.556	1.618	1.680
		$N_{máx}$	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	2.468	2.625	2.730	2.836
		$Vy_{mín}$	-5.526	-4.359	-3.192	-1.442	-0.276	-0.891	-2.641	-3.808	-4.974
		$Vy_{máx}$	5.526	4.359	3.192	1.442	0.276	0.891	2.641	3.808	4.974
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	-3.87	-1.94	-0.48	-0.88	-1.21	-1.09	-0.06	-1.19	-2.90
		$Mz_{máx}$	3.87	1.94	0.48	0.88	1.21	1.09	0.06	1.19	2.90

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N5/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	1.462	1.556	1.618	1.680
		$N_{máx}$	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	2.468	2.625	2.730	2.836
		$Vy_{mín}$	-5.250	-4.083	-2.917	-1.167	0.000	-1.167	-2.917	-4.083	-5.250
		$Vy_{máx}$	5.250	4.083	2.917	1.167	0.000	1.167	2.917	4.083	5.250
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	-2.90	-1.09	-0.27	-1.46	-1.69	-1.46	-0.27	-1.09	-2.90
		$Mz_{máx}$	2.90	1.09	0.27	1.46	1.69	1.46	0.27	1.09	2.90

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N4/N3	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	1.462	1.556	1.618	1.680
		$N_{máx}$	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	2.468	2.625	2.730	2.836
		$Vy_{mín}$	-4.974	-3.808	-2.641	-0.891	-0.276	-1.442	-3.192	-4.359	-5.526
		$Vy_{máx}$	4.974	3.808	2.641	0.891	0.276	1.442	3.192	4.359	5.526
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	-2.90	-1.19	-0.06	-1.09	-1.21	-0.88	-0.48	-1.94	-3.87
		$Mz_{máx}$	2.90	1.19	0.06	1.09	1.21	0.88	0.48	1.94	3.87

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.389 m	0.778 m	1.361 m	1.750 m	2.139 m	2.722 m	3.111 m	3.500 m
N3/N2	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.836	-2.730	-2.625	-2.468	-2.362	1.462	1.556	1.618	1.680
		$N_{máx}$	-1.680	-1.618	-1.556	-1.462	-1.400	2.468	2.625	2.730	2.836
		$Vy_{mín}$	-6.355	-5.188	-4.021	-2.271	-1.105	-0.062	-1.812	-2.979	-4.145
		$Vy_{máx}$	6.355	5.188	4.021	2.271	1.105	0.062	1.812	2.979	4.145
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	-3.87	-1.62	-0.17	-2.00	-2.66	-2.86	-2.32	-1.39	0.00
		$Mz_{máx}$	3.87	1.62	0.17	2.00	2.66	2.86	2.32	1.39	0.00

2.3.2.2. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

– GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N6	29.13	3.500	2.836	-6.355	0.000	0.00	0.00	3.87	GV	Cumple
N6/N5	30.74	0.000	-2.836	5.526	0.000	0.00	0.00	3.87	GV	Cumple
N5/N4	23.44	0.000	-2.836	5.250	0.000	0.00	0.00	2.90	GV	Cumple
N4/N3	29.13	3.500	2.836	-5.526	0.000	0.00	0.00	3.87	GV	Cumple
N3/N2	30.74	0.000	-2.836	6.355	0.000	0.00	0.00	3.87	GV	Cumple

2.3.2.3. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

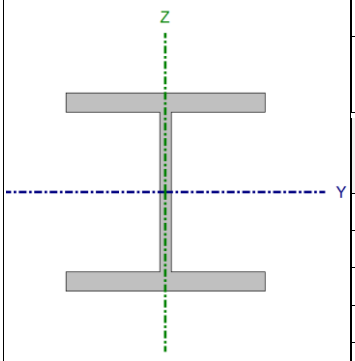
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	1.556 1.556	5.64 L/620.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.556 1.556	11.28 L/620.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.3.2.4. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N1/N6

Perfil: HE 100 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N1	N6	3.500	26.00	449.50	167.30	9.33

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.500	3.500	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.59*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *26.00* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *283.06* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *760.52* kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *283.06* kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	**I_y** :	*449.50*	cm4
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	**I_z** :	*167.30*	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	**I_t** :	*9.33*	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	**I_w** :	*3380.00*	cm6
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*210000*	MPa
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	*81000*	MPa
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	**L_{ky}** :	*3.500*	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	**L_{kz}** :	*3.500*	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	**L_{kt}** :	*0.000*	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	**i_0** :	*4.87*	cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	**i_y** :	*4.16*	cm
	i_z :	*2.54*	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	**y_0** :	*0.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.	**$N_{t,Ed}$** :	*2.84*	kN

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

La resistencia de cálculo a tracción $\mathbf{N_{t,Rd}}$ viene dada por:

$\mathbf{N_{t,Rd}}$: *680.95* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *26.00* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.004*** ✓

η : ***0.014*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *2.84* kN

La resistencia de cálculo a compresión $\mathbf{N_{c,Rd}}$ viene dada por:

$\mathbf{N_{c,Rd}}$: *680.95* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *26.00* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)
La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: *195.61* kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : *26.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.62*

χ_z : *0.29*

Siendo:

ϕ_y : *1.10*

ϕ_z : *2.10*

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : *0.34*

α_z : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: *0.97*

$\bar{\lambda}_z$: *1.59*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: — N_{cr} : *283.06* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $N_{cr,y}$: *760.52* kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: *283.06* kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.287*** ✓

EXP_20221003_V3

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *3.87* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V2.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *3.87* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *13.47* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: *51.42* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.020*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *6.35* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *320.57* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *21.20* cm²

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *26.00* cm²
d: Altura del alma. **d** : *80.00* mm
$\mathbf{t_w}$: Espesor del alma. $\mathbf{t_w}$: *6.00* mm

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

3.56 kN ≤ **160.28 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.194 m del nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *3.56* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *320.57* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.291*** ✓

η : ***0.287*** ✓

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. — **$N_{t,Ed}$** : *2.84* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — **$M_{y,Ed}^{+}$** : *0.00* kN·m; **$M_{z,Ed}^{+}$** : *3.87* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción. — **$N_{pl,Rd}$** : *680.95* kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — **$M_{pl,Rd,y}$** : *27.29* kN·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *13.47* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — **$M_{ef,Ed}$** : *0.00* kN·m

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. — **$\sigma_{com,Ed}$** : *0.00* MPa

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. — **$W_{y,com}$** : *104.20* cm³

A: Área de la sección bruta. — **A** : *26.00* cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. — **$M_{b,Rd,y}$** : *27.29* kN·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.194 m del nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

3.56 kN ≤ 160.28 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **$V_{Ed,y}$** : *3.56* kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd,y}$** : *320.57* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

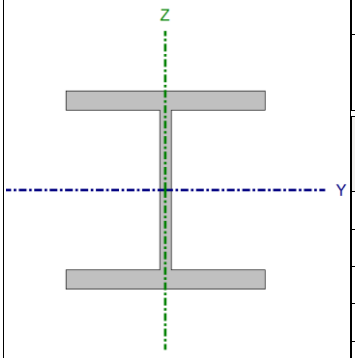
Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Barra N6/N5

Perfil: HE 100 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y[1] (cm4)	I_z[1] (cm4)	I_t[2] (cm4)
N6	N5	3.500	26.00	449.50	167.30	9.33

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.500	3.500	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.59*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *26.00* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *283.06* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *760.52* kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *283.06* kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

EXP_20221003_V3

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *449.50* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *167.30* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *9.33* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *3380.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *3.500* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *3.500* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *4.87* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *4.16* cm

i_z : *2.54* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm

z_0 : *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *2.84* kN

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *680.95* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *26.00* cm²

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : **0.004** ✓

η : **0.014** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 2.84 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 680.95 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 26.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 195.61 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 26.00 cm²

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.62*

χ_z : *0.29*

Siendo:

ϕ_y : *1.10*

ϕ_z : *2.10*

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : *0.34*

α_z : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: *0.97*

$\bar{\lambda}_z$: *1.59*

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: $\mathbf{N_{cr}}$: *283.06* kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: *760.52* kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: *283.06* kN

$\mathbf{N_{cr,T}}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.287*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *3.87* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V2.

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *3.87* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

$M_{c,Rd}$: *13.47* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. — **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. — $W_{pl,z}$: *51.42* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.017*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *5.53* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *320.57* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. — A_v : *21.20* cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. — **A** : *26.00* cm²

d: Altura del alma. — **d** : *80.00* mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : *6.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

5.53 kN ≤ 160.28 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *5.53* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *320.57* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.291*** ✓

η : ***0.183*** ✓

η : ***0.307*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *2.84* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}^+}$: *0.00* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}^+}$: *3.87* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *680.95* kN

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y}$: 27.29 kN·m
$M_{pl,Rd,z}$: 13.47 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — **A** : 26.00 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{pl,y}$: 104.20 cm³
$W_{pl,z}$: 51.42 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : 1.01

k_z : 1.02

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y}$: 1.00
$C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

χ_y : 0.62
χ_z : 0.29

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y$: 0.97
$\bar{\lambda}_z$: 1.59

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

α_y : 0.60
α_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

5.53 kN ≤ 160.28 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — $V_{Ed,y}$: 5.53 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd,y}$: 320.57 kN

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

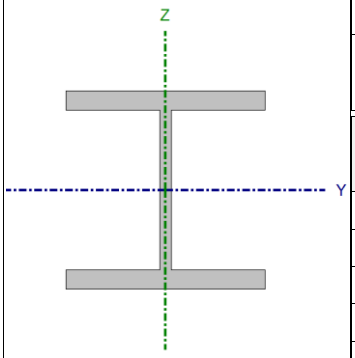
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Barra N5/N4

Perfil: HE 100 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y[1] (cm4)	I_z[1] (cm4)	I_t[2] (cm4)
N5	N4	3.500	26.00	449.50	167.30	9.33

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.500	3.500	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.59*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *26.00* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *283.06* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *760.52* kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *283.06* kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *449.50* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *167.30* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *9.33* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *3380.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *3.500* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *3.500* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *4.87* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *4.16* cm; **i_z** : *2.54* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm; **z_0** : *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *2.84* kN

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *680.95* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *26.00* cm²

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : **0.004** ✓

η : **0.014** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 2.84 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 680.95 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 26.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 195.61 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 26.00 cm²

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.62*

χ_z : *0.29*

Siendo:

ϕ_y : *1.10*

ϕ_z : *2.10*

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : *0.34*

α_z : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: *0.97*

$\bar{\lambda}_z$: *1.59*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : *283.06* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *760.52* kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *283.06* kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.215*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *2.90* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V2.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *2.90* kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

$M_{c,Rd}$: *13.47* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. — **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. — $W_{pl,z}$: *51.42* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.016*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *5.25* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *320.57* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. — A_v : *21.20* cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. — **A** : *26.00* cm²

d: Altura del alma. — **d** : *80.00* mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : *6.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

5.25 kN ≤ 160.28 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N5, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *5.25* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *320.57* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.220*** ✓

η : ***0.139*** ✓

η : ***0.234*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *2.84* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}^+}$: *0.00* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}^+}$: *2.90* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *680.95* kN

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y}$: *27.29* kN·m
$M_{pl,Rd,z}$: *13.47* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — **A** : *26.00* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{pl,y}$: *104.20* cm³
$W_{pl,z}$: *51.42* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.01*

k_z : *1.02*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y}$: *1.00*
$C_{m,z}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

χ_y : *0.62*
χ_z : *0.29*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y$: *0.97*
$\bar{\lambda}_z$: *1.59*

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

α_y : *0.60*
α_z : *0.60*

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N5, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

5.25 kN ≤ 160.28 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — $V_{Ed,y}$: *5.25* kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd,y}$: *320.57* kN

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

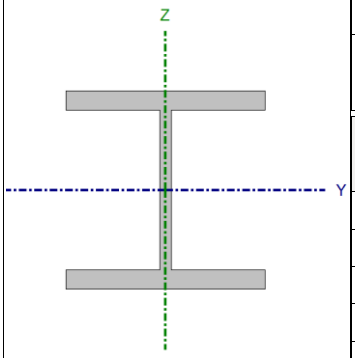
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Barra N4/N3

Perfil: HE 100 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y[1] (cm4)	I_z[1] (cm4)	I_t[2] (cm4)
N4	N3	3.500	26.00	449.50	167.30	9.33

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.500	3.500	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.59*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *26.00* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *283.06* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *760.52* kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *283.06* kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *449.50* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *167.30* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *9.33* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *3380.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *3.500* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *3.500* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *4.87* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *4.16* cm

i_z : *2.54* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm

z_0 : *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *2.84* kN

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *680.95* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *26.00* cm²

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.004*** ✓

η : ***0.014*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: *2.84* kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: *680.95* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *26.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: *195.61* kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *26.00* cm²

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.62*

χ_z : *0.29*

Siendo:

ϕ_y : *1.10*

ϕ_z : *2.10*

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : *0.34*

α_z : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: *0.97*

$\bar{\lambda}_z$: *1.59*

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: $\mathbf{N_{cr}}$: *283.06* kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: *760.52* kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: *283.06* kN

$\mathbf{N_{cr,T}}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.287*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *3.87* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V2.

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *3.87* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

$M_{c,Rd}$: *13.47* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. — **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. — $W_{pl,z}$: *51.42* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.017*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *5.53* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *320.57* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. — A_v : *21.20* cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. — **A** : *26.00* cm²

d: Altura del alma. — **d** : *80.00* mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : *6.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

4.97 kN ≤ **160.28 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *4.97* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *320.57* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.291*** ✓

η : ***0.287*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V1.

Donde:

$\mathbf{N_{t,Ed}}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{t,Ed}}$: *2.84* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}^+}$: *0.00* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}^+}$: *3.87* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a tracción. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *680.95* kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$: *27.29* kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: *13.47* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **$M_{ef,Ed}$** : *0.00* kN·m

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. **$\sigma_{com,Ed}$** : *0.00* MPa

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. **$W_{y,com}$** : *104.20* cm³

A: Área de la sección bruta. **A** : *26.00* cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. **$M_{b,Rd,y}$** : *27.29* kN·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

4.97 kN ≤ 160.28 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **$V_{Ed,y}$** : *4.97* kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd,y}$** : *320.57* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

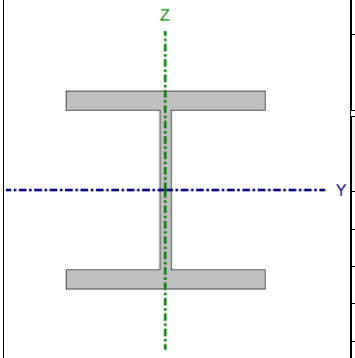
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Barra N3/N2

Perfil: HE 100 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y[1] (cm4)	I_z[1] (cm4)	I_t[2] (cm4)
N3	N2	3.500	26.00	449.50	167.30	9.33

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.500	3.500	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.59*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *26.00* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *283.06* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *760.52* kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *283.06* kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *449.50* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *167.30* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *9.33* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *3380.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *3.500* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *3.500* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *4.87* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *4.16* cm

i_z : *2.54* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm

z_0 : *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *2.84* kN

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *680.95* kN

Donde:

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *26.00* cm²
$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.004*** ✓

η : ***0.014*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *2.84* kN

La resistencia de cálculo a compresión $\mathbf{N_{c,Rd}}$ viene dada por:

$\mathbf{N_{c,Rd}}$: *680.95* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *26.00* cm²
$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $\mathbf{N_{b,Rd}}$ en una barra comprimida viene dada por:

$\mathbf{N_{b,Rd}}$: *195.61* kN

Donde:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *26.00* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.62*

χ_z : *0.29*

Siendo:

ϕ_y : *1.10*

ϕ_z : *2.10*

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : *0.34*

α_z : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: *0.97*

$\bar{\lambda}_z$: *1.59*

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: $\mathbf{N_{cr}}$: *283.06* kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: *760.52* kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: *283.06* kN

$\mathbf{N_{cr,T}}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.287*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *3.87* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V2.

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *3.87* kN·m

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: *13.47* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,z}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,z}}$: *51.42* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\gamma_{\mathbf{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{\mathbf{M0}}$: *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.020*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *6.35* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$ viene dado por:

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: *320.57* kN

Donde:

$\mathbf{A_v}$: Área transversal a cortante. $\mathbf{A_v}$: *21.20* cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *26.00* cm²

d: Altura del alma. **d** : *80.00* mm

$\mathbf{t_w}$: Espesor del alma. $\mathbf{t_w}$: *6.00* mm

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

Siendo:

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

6.35 kN ≤ 160.28 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *6.35* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *320.57* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.291*** ✓

η : ***0.183*** ✓

η : ***0.307*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *2.84* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{M_{y,Ed}^+}$: *0.00* kN·m
$\mathbf{M_{z,Ed}^+}$: *3.87* kN·m
Clase : *1*

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — **$N_{pl,Rd}$** : *680.95* kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y}$: *27.29* kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: *13.47* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — **A** : *26.00* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{pl,y}$: *104.20* cm³

$W_{pl,z}$: *51.42* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — **f_{yd}** : *261.90* MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **γ_{M1}** : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.01*

k_z : *1.02*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y}$: *1.00*

$C_{m,z}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

χ_y : *0.62*

χ_z : *0.29*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y$: *0.97*

$\bar{\lambda}_z$: *1.59*

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

α_y : *0.60*

α_z : *0.60*

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

6.35 kN ≤ 160.28 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **$V_{Ed,y}$** : *6.35* kN

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

$\mathbf{V_{c,Rd,y}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd,y}}$: *320.57* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://ecvisat.cat/verificar/ utilitzant el CSV 6150EA6D26FA3F40

2.3.2.5. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N1/N6	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N.P.(1)	x: 3.5 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.5 m η = 28.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 3.5 m η = 2.0	N.P.(4)	x: 0.194 m η < 0.1	x: 3.5 m η = 29.1	x: 0.194 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 29.1**
N6/N5	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N.P.(1)	x: 3.5 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 28.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 1.7	N.P.(4)	η < 0.1	x: 0 m η = 30.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 30.7**
N5/N4	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N.P.(1)	x: 3.5 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 21.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 1.6	N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 23.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 23.4**
N4/N3	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N.P.(1)	x: 3.5 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.5 m η = 28.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 3.5 m η = 1.7	N.P.(4)	η < 0.1	x: 3.5 m η = 29.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 29.1**
N3/N2	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	N.P.(1)	x: 3.5 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 28.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 2.0	N.P.(4)	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 30.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 30.7**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.4. Uniones

2.4.1. Especificaciones para uniones soldadas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

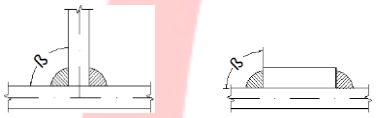
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T' Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

Donde K = 1.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.4.2. Especificaciones para uniones atornilladas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

Disposiciones constructivas:

1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A

Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
						Tracción	
	$e1^{(1)}$	$e2^{(2)}$	$p1^{(1)}$	$p2^{(2)}$	Compresión	Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas[3]	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm

Notas:
(1) Paralela a la dirección de la fuerza
(2) Perpendicular a la dirección de la fuerza
(3) Se considera el menor de los valores
do: Diámetro del agujero.
t: Menor espesor de las piezas que se unen.
En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.

3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.

5) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.

6) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

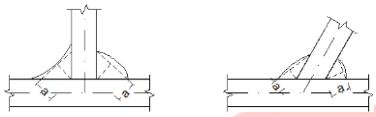
Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

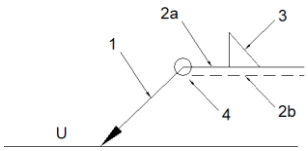
2.4.3. Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



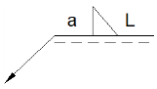
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

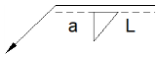


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

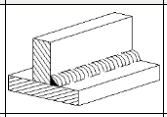
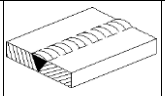
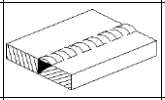
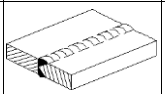
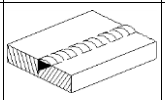
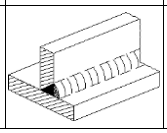


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

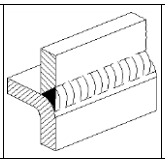


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

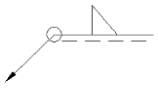
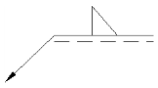
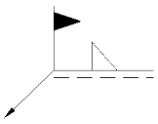
Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.4. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

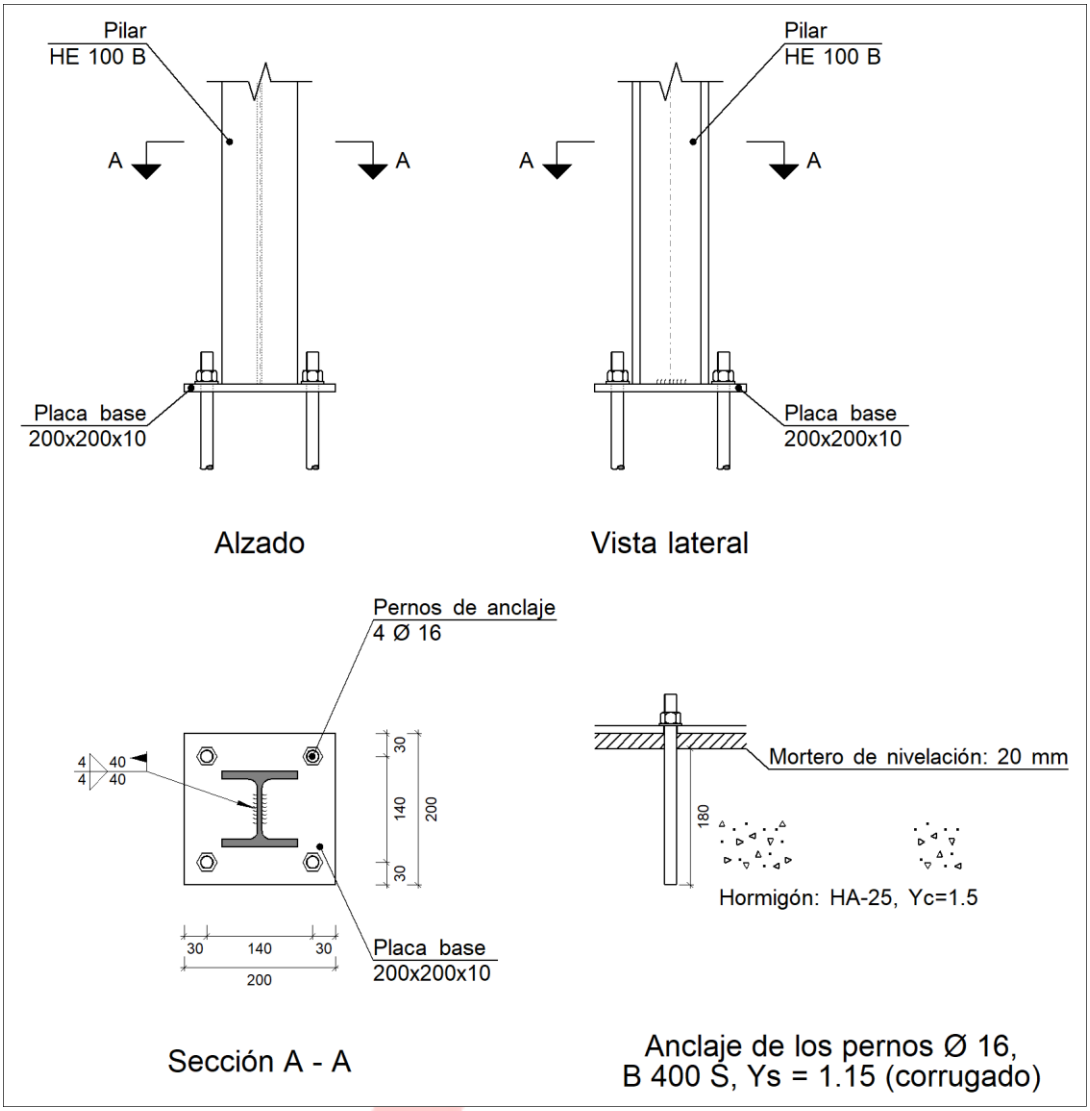
c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

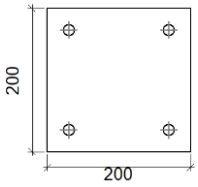
2.4.5. Memoria de cálculo

2.4.5.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		200	200	10	4	16	S275	275.0	410.0

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

c) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	32.16	261.90	12.28

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	40	6.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	2.9	15.4	0.0	26.9	6.96	15.4	4.70	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 140 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 29 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 24.62 kN Calculado: 0 kN Máximo: 17.23 kN Calculado: 1.11 kN Máximo: 24.62 kN Calculado: 1.58 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 51.14 kN Calculado: 0 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 9.92237 MPa	Cumple

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 83.81 kN Calculado: 1.04 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 6.19458 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 6.19458 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5.78395 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5.78395 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 23737.3	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 23737.3	Cumple
- Arriba:	Calculado: 23737.3	Cumple
- Abajo:	Calculado: 23737.3	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	4	80

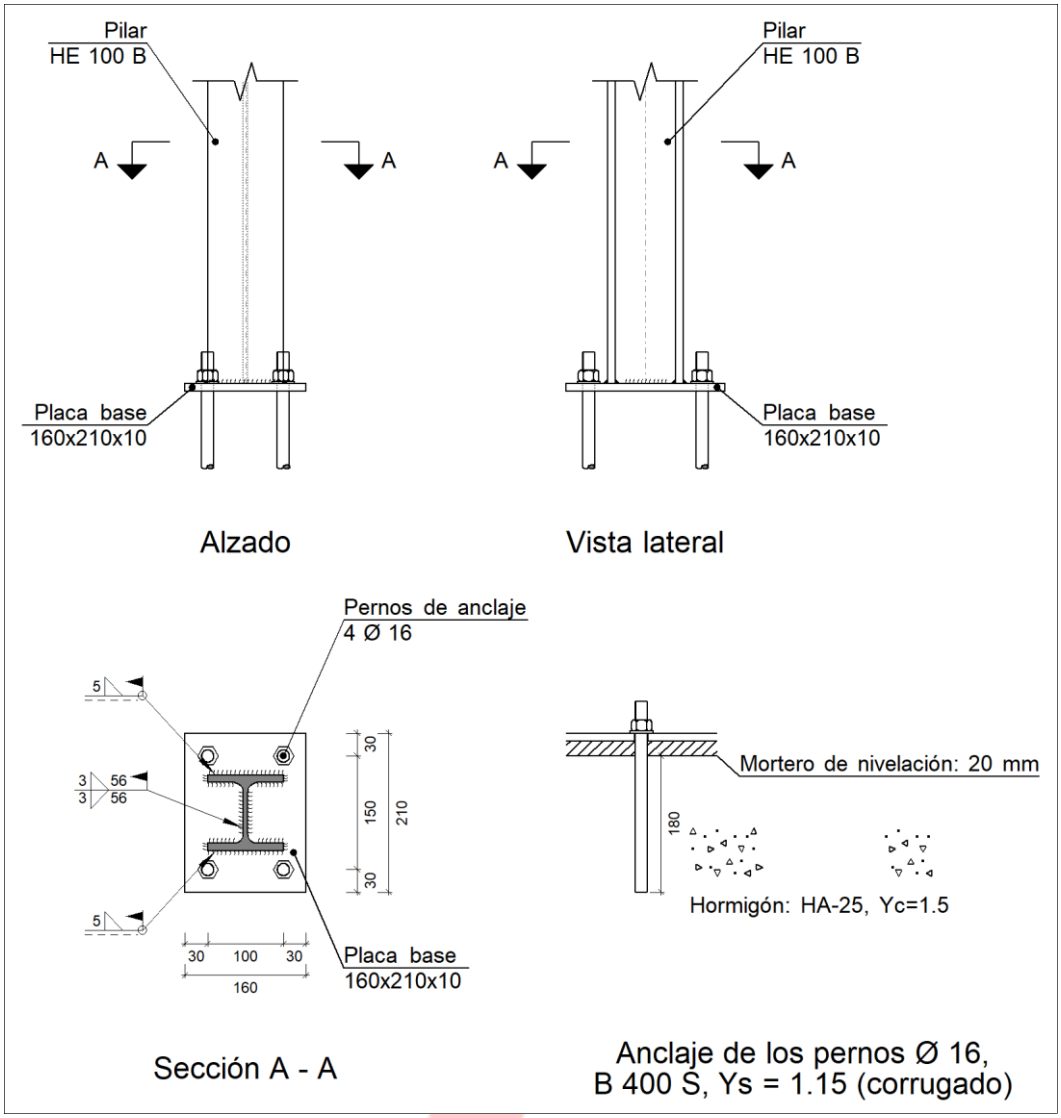
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	4	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x10	3.14
			Total	3.14
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 226	1.43
			Total	1.43

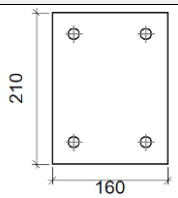
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.4.5.2. Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		160	210	10	4	16	S275	275.0	410.0

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

c) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	100	10.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	56	6.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	100	10.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	125.9	125.9	4.7	252.0	65.30	125.9	38.39	410.0	0.85
Soldadura del alma	5.6	5.6	0.8	11.4	2.95	5.6	1.72	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	125.9	125.9	4.7	252.0	65.30	125.9	38.39	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 100 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 24.62 kN Calculado: 17.99 kN Máximo: 17.23 kN Calculado: 1.4 kN Máximo: 24.62 kN Calculado: 19.99 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 51.14 kN Calculado: 15.44 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 77.643 MPa	Cumple

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 83.81 kN Calculado: 1.18 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 100.411 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 28.3213 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 102.77 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 102.77 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1714.47	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3808.11	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3808.11	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	112
			5	380

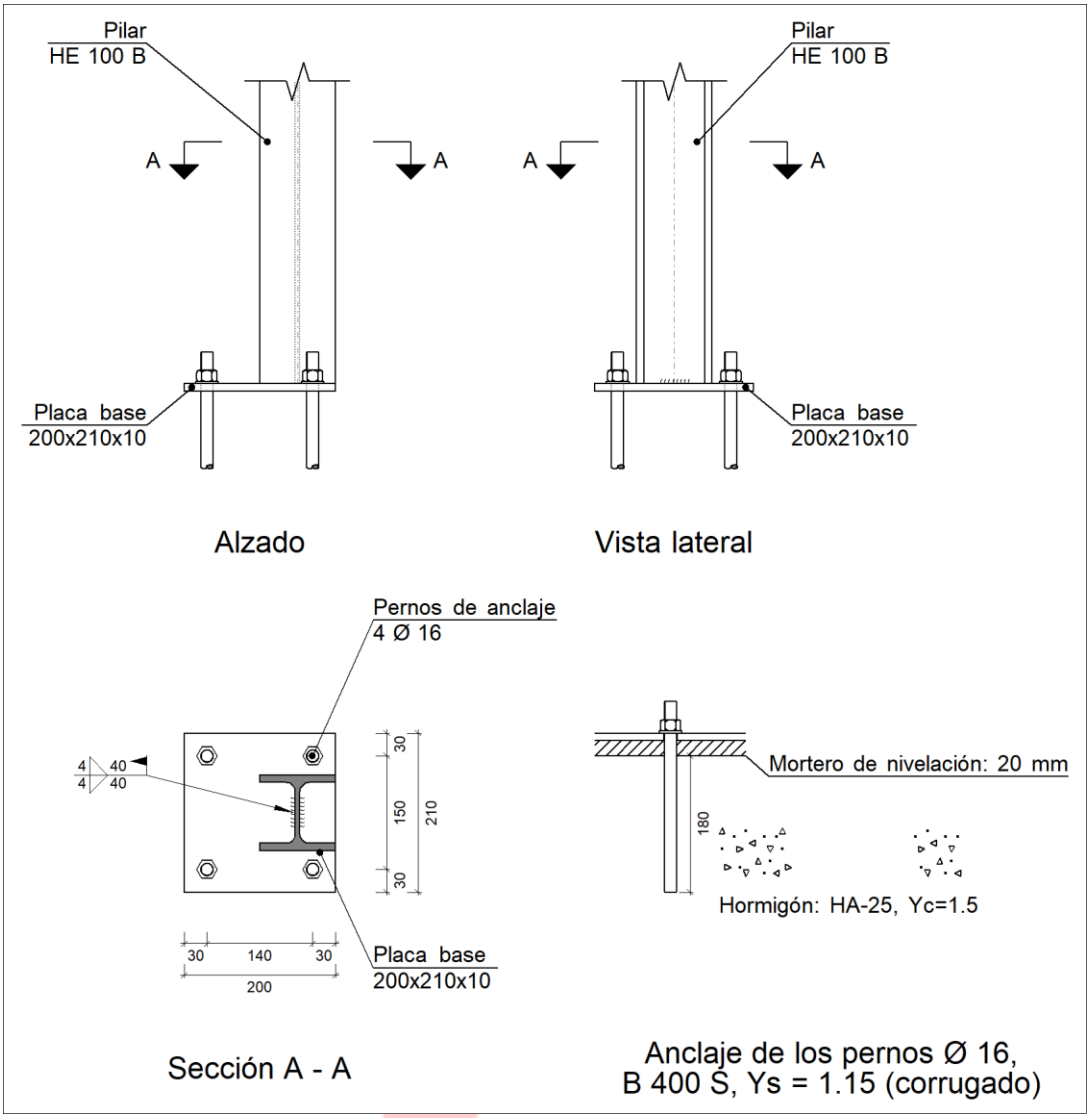
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	4	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	160x210x10	2.64
			Total	2.64
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 226	1.43
			Total	1.43

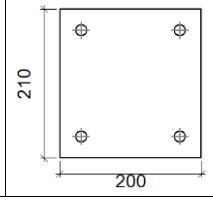
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.4.5.3. Tipo 3

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		200	210	10	4	16	S275	275.0	410.0

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

c) Comprobación

1) Pilar HE 100 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	32.16	261.90	12.28

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	40	6.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	2.9	15.4	0.0	26.9	6.96	15.4	4.70	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 140 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 24.62 kN Calculado: 1.44 kN Máximo: 17.23 kN Calculado: 1.11 kN Máximo: 24.62 kN Calculado: 3.02 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 51.14 kN Calculado: 1.22 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 11.6189 MPa	Cumple

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 83.81 kN Calculado: 1.04 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 0 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 9.1224 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 11.736 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 11.736 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 100000	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 4814.38	Cumple
- Arriba:	Calculado: 17079	Cumple
- Abajo:	Calculado: 17079	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	4	80

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	4	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x210x10	3.30
			Total	3.30
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 226	1.43
			Total	1.43

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

2.4.6. Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	5	652

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	12	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	12	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x10	3.14
		1	200x210x10	3.30
		1	160x210x10	2.64
			Total	9.08
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	12	Ø 16 - L = 226	4.29
			Total	4.29

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

C02 Càlcul ancoratge químic

INDEX – TÉCNICAS EXPANSIVAS S.L.
C/ Segador 13. P.I. La Portalada II
26006 Logroño. La Rioja, Spain
Phone: +34 941 272 131
Fax: +34 941 272 132
sat@indexfix.com
www.indexfix.com

Proyecto:	Estructura UdG
Referencia:	
Cliente:	
Persona de contacto:	
Instalador:	
Persona de contacto:	

Nombre anclaje	Mort. epoxy sin estireno, esp. cincado	Dimensión	Espárrago M16 clase 5.8
Código de artículo	MOEPSE410 / MOEPSE300	Homologación	ETE 14/0138

Códigos equipos auxiliares instalación:
Bomba sopladora: MOBOMBA
Pistola manual 410 ml: MOPISTO
Pistola profesional 410 ml: MOPISPR
Pistola silicona 300 ml: MOPISSI

PRODUCTO:
Mortero resina epoxy sin estireno con espárrago cincado.

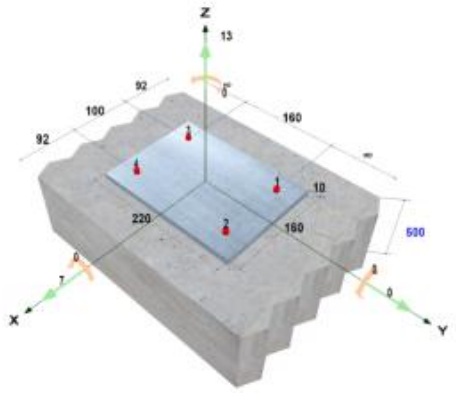
METODO DE CALCULO:
Este método de cálculo está basado en valores específicos exclusivamente para el mortero epoxy sin estireno con espárrago cincado. Cualquier modificación realizada --esto es, cambio de la marca o cambios en las condiciones físicas del diseño-- requiere un recálculo del diseño.

PLACA DE ANCLAJE:
El diseño del programa asume, de acuerdo con ETAG 001 anexo C, que la placa de anclaje no se deforma a consecuencia de las acciones aplicadas. Por lo tanto, de acuerdo con el anexo C de la guía ETAG 001, la placa de anclaje será suficientemente rígida y su diseño deberá ser llevado a cabo de acuerdo a la normativa de estructuras metálicas para asegurar un comportamiento elástico.

INSTALACION:
Los requisitos de la homologación europea (ETE) y de la documentación técnica de Index deben ser cumplidos en todos sus términos.

PRUEBAS ADICIONALES: De acuerdo con el diseño de anclajes el usuario deberá tener en consideración las pruebas adicionales para asegurar la resistencia característica del hormigón (componente estructural) descritas en el anexo C, apartado 7.

ESTIMADOR DE CARTUCHOS: Para estimar la cantidad de cartuchos necesarios para su aplicación puede descargarse la aplicación "INDEXmor" de nuestra página web: www.indexfix.com



Tracción

$N_{Sd,Z}$	13,0 kN

Cortante

$V_{Sd,X}$	7,0 kN
$V_{Sd,Y}$	0,0 kN

Flexión

$M_{Sd,X}$	0,0 kNm
$M_{Sd,Y}$	0,0 kNm

Torsión

$M_{Sd,Z}$	0,0 kNm

Brazo de palanca

No hay brazo de palanca

Hormigón

C20/25	Fisurado
Espesor hormigón h	500 mm

Armadura

Diámetro	11 mm
Dist.armaduras	120 mm
Dist.estribos	120 mm
Armadura perimetral	No

Placa anclaje

b_{fixX}	160 mm
b_{fixY}	220 mm
t_{fix}	10,0 mm

Distancia al borde

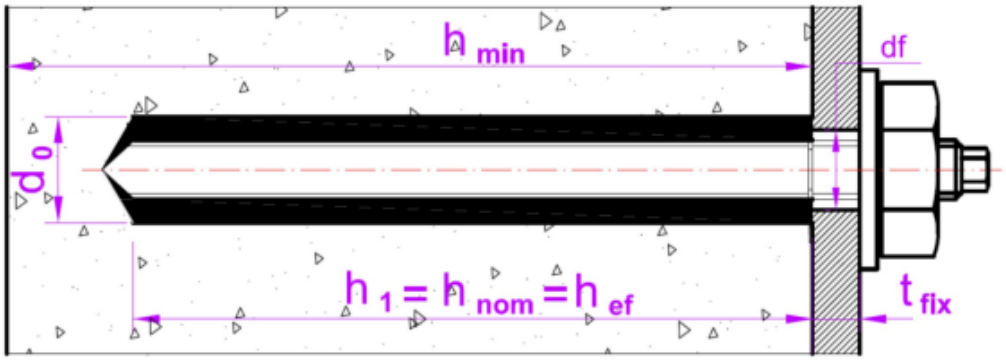
C_{Xp}	92 mm
C_{Xn}	92 mm
C_{Yp}	6000 mm
C_{Yn}	6000 mm

Distancia entre anclajes

S_X	100 mm
S_Y	160 mm

Perfil

No se ha seleccionado ningún perfil



Diámetro de la rosca / anclaje:	d	16	mm
Diámetro exterior del anclaje:	d_{nom}	16	mm
Diámetro del taladro:	d_0	18	mm
Profundidad del taladro:	h_1	125	mm
Profundidad adherencia	h_{nom}	125	mm
Profundidad efectiva de anclaje:	h_{ef}	125	mm
Diámetro de taladros en la placa de anclaje:	d_f	18	mm
Espesor de la placa de anclaje:	t_{fix}	10	mm
Llave de tuerca:	SW	24	mm
Par de instalación máximo	T_{inst}	80	Nm
Temp. máxima largo plazo		+24	°C
Temp. máxima corto plazo		+40	°C
Condición del hormigón		Húmedo / seco	

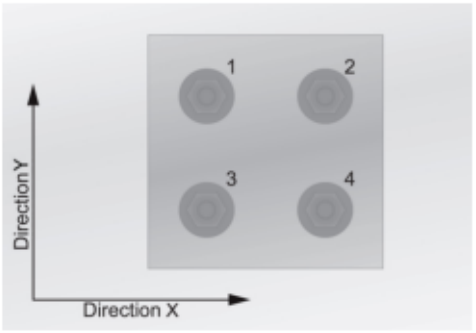
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Hormigón

Fisurado Resistencia del hormigón C20 (20/25)

f_{ck}	=	20 MPa
$f_{ck,cube}$	=	25 MPa
Ψ_c	=	1,00



Acción de cálculo actual calculada en cada uno de los anclajes

Tracción

$N_{Sd,Z}$	=	13,00 kN
$M_{Sd,X}$	=	0,00 kNm
$M_{Sd,Y}$	=	0,00 kNm

$N_{Sd,Z}$ anclaje 1	=	3,25 kN
$N_{Sd,Z}$ anclaje 2	=	3,25 kN
$N_{Sd,Z}$ anclaje 3	=	3,25 kN
$N_{Sd,Z}$ anclaje 4	=	3,25 kN
N^{g}_{sd}	=	13,00 kN

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Cortante

$V_{Sd,X}$	=	7,00 kN			V^{g}_{sd}	=	7,00 kN
$V_{Sd,Y}$	=	0,00 kN			α	=	0,0 deg
$M_{Sd,Z}$	=	0,00 kNm					
		V_{Sd} anclaje 1	=	1,75 kN	$\alpha 1$	=	0,0 deg
		V_{Sd} anclaje 2	=	1,75 kN	$\alpha 2$	=	0,0 deg
		V_{Sd} anclaje 3	=	1,75 kN	$\alpha 3$	=	0,0 deg
		V_{Sd} anclaje 4	=	1,75 kN	$\alpha 4$	=	0,0 deg

Cálculo de utilizaciones según TR 029

(β -es el ratio entre acción de cálculo y resistencia de cálculo)

Cálculo de utilizaciones - Acciones de tracción

Tracción - Fallo del acero

$N_{Rk,s}$	=	79,00 kN		
γ_{Ms}	=	1,50		
$N_{Rd,s}$	=	52,67 kN	$\beta_{N,\ Fallo\ del\ acero}$	6 %

Tracción - Fallo combinado de extracción y cono de hormigón (grupo de anclajes 1, 2, 3 y 4)

$N^{0}_{Rk,p}$	=	28.274 N			
$A^{0}_{p,N}$	=	122.880 mm2			
$A_{p,N}$	=	144.994 mm2			
$\Psi_{s,Np}$	=	0,857			
$\Psi_{re,Np}$	=	1,000			
$\Psi_{ec,Np}$	=	1,000			
$\Psi_{g,Np}$	=	1,227			
$N_{Rk,p}$	=	35,106 kN			
γ_{Mc}	=	1,80			
$N_{Rd,p}$	=	19,503 kN	$\beta_{N,\ fallo\ combinado}$	67 %	

EXP_20221003_V3

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Tracción - Fallo del cono de hormigón (grupo de anclajes 1 2 3 4)

$N^0_{Rk,c}$	=	50.312 N			
$A^0_{c,N}$	=	140.625 mm2			
$A_{c,N}$	=	151.940 mm2			
$\Psi_{s,N}$	=	0,847			
$\Psi_{re,N}$	=	1,000			
$\Psi_{ec,N}$	=	1,000			
$N_{Rk,c}$	=	46,054 kN			
γ_{Mc}	=	1,80			
$N_{Rd,c}$	=	25,585 kN	$\beta_{N,\text{ Fallo del cono de hormigón}}$	51 %	

Tracción - Fallo por fisuración del hormigón

Como el cálculo se realiza para hormigón fisurado, no es necesario realizar la comprobación de fallo por splitting

Cálculo de utilizaciones - Acciones de cortante

Cortante - Fallo del acero sin brazo de palanca

$V_{Rk,s}$	=	39,00 kN		
γ_{Ms}	=	1,25		
$V_{Rd,s}$	=	31,20 kN	$\beta_{v\text{ Fallo del acero sin brazo palanca}}$	6 %

Fallo del acero con brazo palanca

No se ha aplicado brazo de palanca

Cortante - Fallo por desconchamiento del hormigón (grupo de anclajes 1, 2, 3 y 4)

$V_{Rk,cp}$	=	70,21 kN		
γ_{Mc}	=	1,50		
			$\beta_{v\text{ Fallo desconchamiento hormigón}}$	15 %

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Cortante - Fallo del borde del hormigón (grupo de anclajes 2 y 4 borde Xp)

$V^0_{Rk,c}$	=	14.563	N
$A^0_{c,V}$	=	38.088	mm2
$A_{c,V}$	=	60.168	mm2
$\Psi_{s,V}$	=	1,00	
$\Psi_{h,V}$	=	1,00	
$\Psi_{a,V}$	=	1,00	
$\Psi_{ec,V}$	=	1,00	
$\Psi_{re,V}$	=	1,00	

$V_{Rk,c}$	=	23,01	kN		
γ_{Mc}	=	1,50			
$V_{Rd,c}$	=	15,34	kN	$\beta_{v\ Fallo\ del\ borde\ del\ hormigón}$	46 %

UTILIZACIONES (Anclaje 2)

Acero	β_N = 6 %	β_V = 6 %	$\beta = \beta_N^2 + \beta_V^2$ = 1 %
Hormigón	β_N = 67 %	β_V = 46 %	$\beta = \beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5}$ = 85 %

RESULTADO

OK. El producto cumple los criterios del calculo

OBSERVACIONES

La verificación de los casos de cálculo de la fijación cubiertos por la ETAG 001 o TR29 se lleva a cabo de acuerdo con la guía seleccionada. La comprobación de los casos de cálculo de fijaciones no cubiertos por las guías se basa en guía seleccionada. Más información se puede encontrar en el menú Guías de cálculo. Las cargas que actúan sobre los anclajes se evalúan de acuerdo con la teoría de la elasticidad, en el supuesto de que la placa de anclaje no se deforma bajo las acciones de cálculo. Para asegurar la validez de esta suposición la placa de anclaje deberá ser suficiente rígida. El usuario debe verificar esta condición, ya que la rigidez de la placa base no se calcula automáticamente por el software. La transferencia de las cargas de los anclajes al material base debe ser verificada de acuerdo con la Guía ETAG 001 Anexo C o el TR29 sección 7. El método de cálculo es válido sólo para taladros de paso en la placa con un diámetro no mayor que los valores indicados en la Guía ETAG Anexo C o TR29 Tabla 4.1.

AVISO IMPORTANTE

La entrada de datos a este software, y los resultados correspondientes, deben ser revisados por el usuario bajo la responsabilidad de un ingeniero experto en anclajes y trabajos de hormigón. Ello para asegurar que no haya errores y todos los datos sean completos y exactos y cumplan con todas las reglas y regulaciones para las condiciones reales y aplicación. Los datos contenidos en este software se refieren sólo al producto ilustrado en el mismo y se basan en principios, fórmulas y normas de seguridad de acuerdo con las directrices existentes para anclajes en hormigón, junto con el conocimiento del fabricante. El usuario debe cumplir con estos principios. El usuario es el único responsable de la introducción de los datos en el software y los errores u omisiones son responsabilidad del mismo. El usuario debe asegurarse de que la versión más actual del software se instala por medio de la función de actualización automática que ofrece el fabricante. El usuario debe actualizar el software cuando se le indique. El objetivo del software es actuar como una ayuda para el cálculo y para ayudar en el cumplimiento de los reglamentos y directrices válidos, sin ninguna garantía de idoneidad para cualquier aplicación específica.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

ANNEX: AMIDAMENTS MATERIALS

A01 Amidaments materials per estructura metàl·lica principal

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

A01 Amidaments materials per estructura metàl·lica principal

21/12/2022

AMIDAMENTS MATERIALS MÒDULS

EXP_202211003_V3

		TOTAL MÒDULS		
		Uts	Total	
TOTALS	PERFIL METÀL·LIC HEB100	556,92	12.809,16	kG
	PLATINA 160x220x10 mm	132,00	396,00	kG
	PLATINA 200x210x10 mm	216,00	864,00	kG
	PLATINA 110x160x10 mm	264,00	369,60	kG
	PLATINA 300x100x10 mm	264,00	633,60	kG
	ANCORATGE M16	1.920,00	1.536,00	kG
	MORTER EPOXI PUR (600 mL)	36,00	21.600,00	mL

		MÒDUL 1	TOTAL MÒDULS 1			
		Uts		Uts	Total	
MÒDUL 1	PERFIL METÀL·LIC HEB100 (16,67 ml)	33,34	12,00	400,08	9.201,84	kG
	PLATINA 160x220x10 mm	8,00	12,00	96,00	288,00	kG
	PLATINA 200x210x10 mm	12,00	12,00	144,00	576,00	kG
	PLATINA 110x160x10 mm	16,00	12,00	192,00	268,80	kG
	PLATINA 300x100x10 mm	16,00	12,00	192,00	460,80	kG
	ANCORATGE M16	112,00	12,00	1344,00	1.075,20	kG
	MORTER EPOXI PUR (600 mL)	1.200,00	12,00		14.400,00	mL

		MÒDUL 2	TOTAL MÒDULS 2			
		Uts		Uts	Total	
MÒDUL 2	PERFIL METÀL·LIC HEB100 (13,07 ml)	26,14	2,00	52,28	1.202,44	kG
	PLATINA 160x220x10 mm	6,00	2,00	12,00	36,00	kG
	PLATINA 200x210x10 mm	12,00	2,00	24,00	96,00	kG
	PLATINA 110x160x10 mm	12,00	2,00	24,00	33,60	kG
	PLATINA 300x100x10 mm	12,00	2,00	24,00	57,60	kG
	ANCORATGE M16	96,00	2,00	192,00	153,60	kG
	MORTER EPOXI PUR (600 mL)	1.200,00	2,00	2.400,00	2.400,00	mL

		MÒDUL 3	TOTAL MÒDULS 3			
		Uts		Uts	Total	
MÒDUL 3	PERFIL METÀL·LIC HEB100 (13,07 ml)	26,14	4,00	104,56	2.404,88	kG
	PLATINA 160x220x10 mm	6,00	4,00	24,00	72,00	kG
	PLATINA 200x210x10 mm	12,00	4,00	48,00	192,00	kG
	PLATINA 110x160x10 mm	12,00	4,00	48,00	67,20	kG
	PLATINA 300x100x10 mm	12,00	4,00	48,00	115,20	kG
	ANCORATGE M16	96,00	4,00	384,00	307,20	kG
	MORTER EPOXI PUR (600 mL)	1.200,00	4,00		4.800,00	mL

Valors modificats_V2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

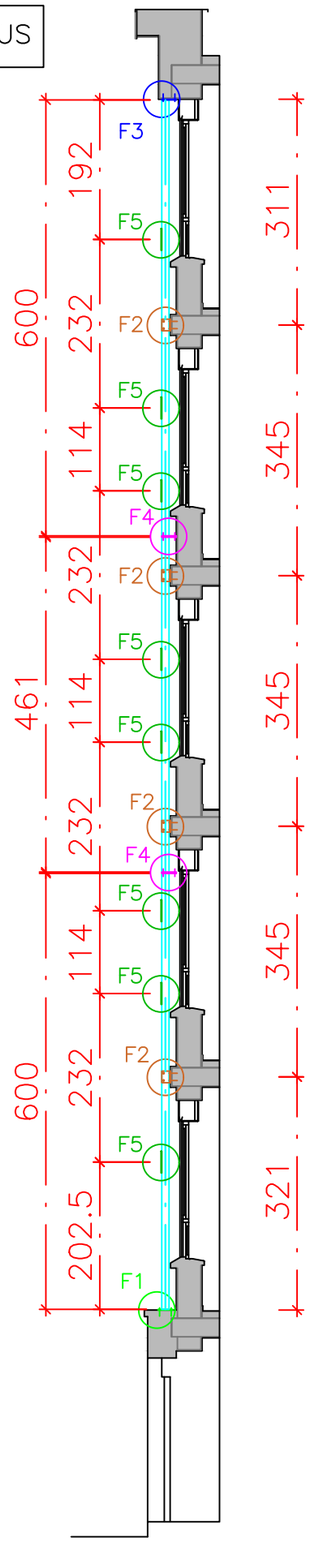
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

ANNEX: PLÀNOLS

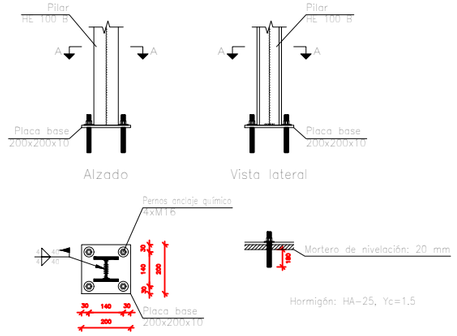
P01 Plànol estructura

SEI – Serveis d'Enginyeria Integral
alvaro.villoria@enginyers.net - Tel. (+34) 675 95 00 46

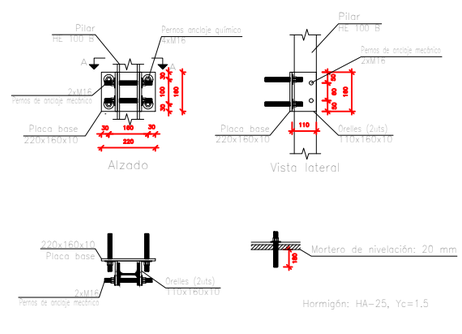
SECCIÓ TIPUS



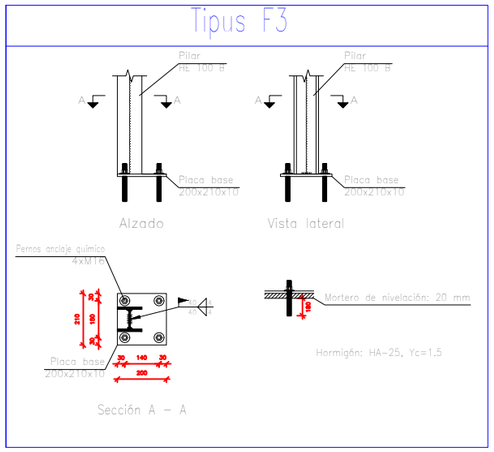
Tipus F1



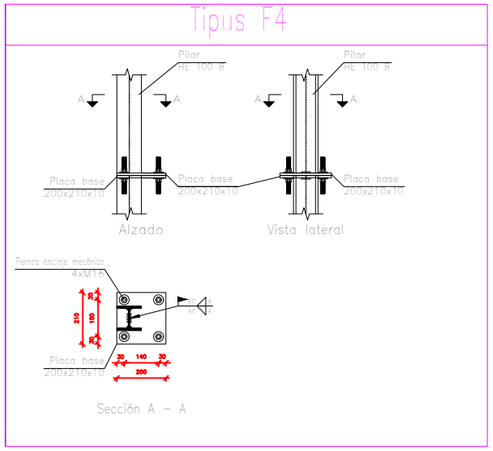
Tipus F2



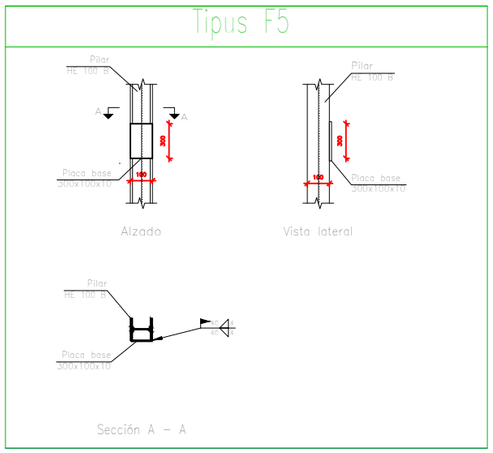
Tipus F3



Tipus F4



Tipus F5



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

SEI - Serveis d'Enginyeria Integral
Àlvaro Villòria i López
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 15.609
alvaro.villoria@enginyers.net
(+34) 675 95 00 46

Signat:

Client: Universitat de Girona UdG	Nom del Projecte: Facultat de Medicina UdG	Nom del Plànol: Estructura metàl·lica	Núm. Plànol: PL01	Revisió Plànol: Revisió_3 21-12-2022
Enginyeria: CO2EN	Direcció: C/ Emili Grahit 77 - 17071 Girona	Escala del Plànol: E: -		

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

ANNEX Nº 2 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Situació:	Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona C/Emili Grahit, 77, 17071 Girona (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Universitat de Girona CIF/NIF: Q6750002E Adreça: Plaça de Sant Domènec, 3 Població: Girona CP: 17004 Província: Girona
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina Titulació: Enginyer Industrial Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	8 febrer de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

ANNEX Nº2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1.1 CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST 3

1.1.1 Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut. 3

1.1.2 Àmbit d'aplicació 3

1.1.3 Variacions de l'E.B.S.S. 3

1.2 CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS 4

1.2.1 Serveis afectats 4

1.2.2 Termini d'execució de les obres 4

1.2.3 Número de treballadors 4

1.2.4 Relació de treballs a realitzar 4

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar 4

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS 5

1.3.1 DEFINICIÓ 5

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS 5

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ 6

1.3.4 RISCS MES FREQÜENTS 6

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API) 6

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 7

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA. 10

1.3.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU. 12

1.4 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES 13

1.4.1 DEFINICIÓ 13

1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS 13

1.4.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.4.4 RICS MES FREQÜENTS 14
1.4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI) 15
1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIVA 4.6.1.Senyalització 15
1.4.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA 18
1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU 25
1.5 SEGURETAT EN CIRCULACIÓ 26
1.5.1 DEFINICIÓ 26
1.5.2 OPERATIVITAT 26
1.5.3 RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL. 26
1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS 27
1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA. 27
1.6.2 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA. 29
1.6.3 ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL 30
1.6.4 COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ 31
1.6.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA 32
1.6.6 ESCALES DE MÀ 33
1.6.7 EINES MANUALS 35
1.6.8 LINIES DE VIDA 36
1.6.9 TREBALLS VERTICALS 40
1.6.10 CAMIÓ GRUA 44
1.6.11 MOLADORA ANGULAR 46
1.6.12 PLATAFORMA ELEVADORA 47
1.6.13 CAMIÓ CISTELLA 49

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

ANNEX Nº2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. CAPÍTOL I.- OBJECTIUS I ABAST
   - OBJECTE D'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.
   - ÀMBIT D'APLICACIÓ
   - VARIACIONS DE L'E.B.S.S.

2. CAPÍTOL II.- IDENTIFICACIÓ DEL SERVEI I DADES GENERALS.
   - TIPUS DE SERVEI
   - SITUACIÓ
   - SERVEIS AFECTATS
   - TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES
   - NÚMERO DE TREBALLADORS
   - RELACIÓ DE TREBALLS A REALITZAR
   - RELACIÓ D'ELEMENTS A UTILITZAR

3. OBRA CIVIL
   - DEFINICIÓ
   - RECURSOS CONSIDERATS
   - SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ
   - RISCS MES FREQÜENTS
   - EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
   - SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIVA
   - NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
   - REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

4. INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES
   - DEFINICIÓ
   - RECURSOS CONSIDERATS
   - SISTEMES DE TRANSPORTS I/0 MANUNTENCIÓ
   - RISCS MÉS FREQÜENTS
   - EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
   - SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIV A
   - NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
   - REVISIONS I/0 MANTENIMENT PREVENTIU

5. SEGURETAT EN CIRCULACIÓ
   - DEFINICIÓ
   - OPERATIVITAT
   - RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE PROTECCIÓ.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació de 198 plaques fotovoltaiques a la façana de la Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona

Emplaçament: C/Emili Grahit, 77, 17071 Girona (Girona)

Promotor: Universitat de Girona

Autor del projecte: Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina, Enginyers Industrials col·legiats 17.010 i 18.357

Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina, Enginyers Industrials col·legiats 17.010 i 18.357

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia: Terreny sense pendent

Característiques del terreny: terreny coherent, nivell freàtic: Normal

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.1 CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST

1.1.1 Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l´execució d'aquest servei, les previsions respecte a la prevenció de riscos d´accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en les degudes condicions de seguretat i salut, els possibles treballs relacionats amb el Manteniment i Conservació de les Instal·lacions objecte d'aquest contracte.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l´empresa adjudicatària per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos laborals, facilitant el seu desenvolupament, d´acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d´octubre, pel qual s´estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció. En base a l´art. 7é, i en aplicació d´aquest estudi Bàsic de seguretat i salut, el contractista ha d´elaborar un Pla de seguretat i Salut en el treball en el qual s´analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i salut haurà de ser aprovat abans de l´inici de l´obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l´execució de l´obra o, quan no n´hi hagi, per la Direcció Facultativa i s'haurà de sotmetre a l´aprovació del promotor

1.1.2 Àmbit d'aplicació

La vigència de l'Estudi s'inicia des de la data en què es produeixi l'aprovació expressa dels mateix per la Direcció del Servei responsable del seu control i seguiment.

La seva aplicació serà vinculant per a tot el personal propi de l'Empresa adjudicatària i el dependent d'altres empreses subcontractades per aquesta, per realitzar els seus treballs en l'interior del recinte de l'obra, amb independència de les condicions contractuals que regulen la seva intervenció en la mateixa.

A l'Empresa adjudicatària no li serà exigible per l'Autoritat Laboral ni per la Propietat, la responsabilitat "in vigilando", de les diverses empreses de contracte no vinculades contractualment, de forma directa o indirecta amb ella.

1.1.3 Variacions de l'E.B.S.S.

L'E.B.S.S. podrà ser modificat en funció del procés d'execució de l'obra i de les possibles incidències o modificacions del projecte que puguin sorgir al llarg de la mateixa, prèvia aprovació expressa de la Direcció Facultativa, seguint la necessària informació i comunicació als representants legals dels treballadors en el Centre de Treball, qui podran presentar per escrit i de forma raonable, les i alternatives de millores preventives que es creguin oportunes.

Emplaçament: C/Emili Grahit, 77, 17071 Girona (Girona)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.2 CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS

1.2.1 Serveis afectats

Subministrament d'electricitat (baixa tensió) .

1.2.2 Termini d'execució de les obres

El Termini d'execució material de les obres que comprenen aquest E.B.S.S,. serà de la totalitat de durada del contracte, a partir de la data de signatura d´aprovació del mateix.

1.2.3 Número de treballadors

Es preveu la participació en punta de treball d'un màxim de 8 operaris

1.2.4 Relació de treballs a realitzar

Està previst que es realitzi durant el transcurs de l'obra les següents activitats:

- Estesa de conductors elèctrics
- Instal·lació de quadres elèctrics estancs i sense possibilitat d'obertura fàcil per tercers
- Descàrrega i instal·lació de grups electrògens

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar

Està previst que s'utilitzin durant el transcurs de l'obra la següent maquinària:

- NO: Moviment de terres:
  - Martell trencador
  - Retroexcavadora
- NO: Transport horitzontal
  - Motovolquet (dúmper petits)
- NO: Maquinària per formigoneres
  - camió formigonera
- NO: Maquinària per a compactació i pavimentació
  - Compactador mecànic
- NO: Maquinària transformadora d'energia.
  - Grup electrogen
- NO: Màquines eines
  - Martell picador
- SÍ Eines
  - Elèctriques portàtils Eines de ma

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS

1.3.1 DEFINICIÓ

Excavació llarga i estreta i de profunditat variable, que té per objecte descobrir les capes superficials del terreny, per aquesta execució l'home amb l'ajuda de les eines i màquines adequades, pren part activa en l'operació, mitjançant una combinació de tècniques destinades a l'extracció de terres amb la finalitat d'executar els treballs preparatoris d'una obra posterior, ja sigui per a la cimentació d'un bàcul o columna, o realització de trinxeres per allotjar instal·lacions d' infraestructures subterrànies.

No es considera necessari l'execució de treballs d'obra civil en l'abast del present projecte

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.3.2.1 Energies i fluids

- Aigua – NO
- Aire comprimit - NO
- Electricitat - SÍ
- Esforç humà

1.3.2.2 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra Oficials - SÍ
- Operadors de maquinària d'excavació - NO
- Peons – SÍ
- Especialistes - SÍ

1.3.2.3 Eines

- Elèctriques portàtils - SÍ
- Martell picador elèctric - NO

1.3.2.4 Hidropneumàtiques portàtils

- Martell picador pneumàtic - NO

1.3.2.5 De combustió portàtils

- Compactador manual - NO

1.3.2.6 Eines de ma

- Caixa completa d'eines Màquines - SÍ
- Grup electrogen Retroexcavadora Dúmper - NO

3.2.3.5 Mitjans auxiliars

- Detector de conduccions elèctriques i metàl·liques subterrànies. - NO
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertències i indicació de riscs. Rètols d'advertència a tercers. - SÍ
- Passarel·les per superar forats horitzontals. - NO

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ

- Contenidors de runes i camions de transport a l'abocador. Dúmper. - NO
- Retroexcavadora. - NO

1.3.4 RISCS MES FREQÜENTS

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes d'objectes
- Caiguda imprevista de materials transportables.
- Atrapament
- Aixafament
- Ambient pluvigen
- Trauma sonor
- Contacte elèctric directe amb línies elèctriques en tensió.
- Contacte elèctric indirecte amb les masses de la maquinària i elèctrica.
- Lumbàlgia per sobreesforç
- Lesions en mans i peus
- Ferides en peus amb objectes punxants
- Explosions de gas
- Incendis
- Abast per maquinària en moviment
- Lesions oseoarticulars per exposició a vibracions Cos estrany en els ulls
- Cops amb objectes i màquines Bolcades de màquines i camions Animals i/o paràsits.

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API)

- Casc de seguretat homologat classe N. amb barballera.
- Cinturó antivibratori de protecció lumbar.
- Protectors auditius classe A.
- Guants comuns de treball de lona i pell flor, tipus "americà" contra riscs d'origen mecànic.
- Ulleres de seguretat amb muntura tipus universal classe A.
- Botes de seguretat contra riscs d'origen mecànic classe I.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit lleuger i flexible, que permeti una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviments. S'eliminarà el màxim possible, els elements addicionals com cordons, botons, parts de volta cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutedat i el perill d'enganxades.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

1.3.6.1 .Senyalització

Senyalització de seguretat.

El Reial Decret 1403/86 BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.

Senyals de prohibició

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de Símbol: Negre

Senyals d'indicació de perill

- Forma: Triangle equilàter
- Color de seguretat : Groc
- Color de contrast: Negre
- Color de símbol: Negre

Senyals d'informació de seguretat

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Verd
- Color de contrast: Blanc

Senyals d'obligació

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyals d'informació

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyalització i localització equips contra incendis

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Dimensions

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Les dimensions de les senyals seran les següent:

- La superfície de la senyal, S (m2), ha de ser tal que S>L2/2000, essent L la distància màxima en (m) d'observació prevista per una senyal (fórmula aplicable para L<50 m).
- En general s'adoptaran els valors normalitzats per UNE 1-011-75, sèrie A.
- Els senyals de seguretat poden ser completades per senyals auxiliars que contenen un text proporcionant informació complementària. S'utilitza conjuntament amb la seguretat. Són de forma rectangular, amb la mateixa dimensió màxima de la senyal que acompanya, i col·locades sota d'elles.
- Aquest tipus de senyals es troben en el mercat en diferents suports (plàstics, alumini, etc.) i en diferents qualitats i tipus d'acabats (reflectant, fotoluminicents).

Cinta de senyalització.

En cas de senyalitzar obstacles, zones de caiguda de objectes, es delimitarà amb cintes de tela o materials plàstics amb franja alternades obliqües en color groc i negra, inclinada 60º respecte a la horitzontal.

1.3.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

- La intrusió en l´obra de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals amb colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.3.6.3 Tanques de limitació de seguretat

- Tanques de senyalització de zona de risc.
- Abalisament de la zona de treball i d'influència de les operacions d'excavacions.

1.3.6.4 Senyals Óptica-acústiques de vehicles d'obra

- Una botzina de senyalització acústica.
- Senyals sonores o lluminoses (previsiblement ambdues a l'hora) per indicació de la maniobra de marxa enrere. En la part més alta de la cabina disposaran d'un senyalitzador rotatiu lluminós llampeguejant de color ambre per avisar de la seva presència en circulació viària.
- Dos focus de posició i encreuament en la part davantera i dos pilots lluminosos de color vermell darrera.
- Dispositius d'abaixament de posició i personalització (cons, cintes, malles, làmpades llampeguejant, etc.)

1.3.6.5 Protecció de persones contra contactes elèctrics

- La instal·lació elèctrica estarà ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindades i interconnexionades amb unions antihumitat i antixocs.

- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuïtat de la presa de terra en les línies de subministrament intern d'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent.
- Les preses de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavatge i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines a instal·lacions d'enllumenat estaran protegides per fusibles blindats, interruptors magnetotèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: 3,3 + tensió (en KV)/100.
- Tall en condicions d'humitat molt elaborada: és preceptiu la col·locació del transformador portàtil de seguretat de 24 V o protecció mitjançant transformador de separació de circuits.

1.3.6.6 Prevenció d'incendis, ordre i neteja

- Si el replanteig de la excavació pot afectar zones que alberguen o transporten substàncies d'origen orgànic o industrial, hauran d'adaptar-se precaucions addicionals respecte a la presència de residus tòxics, combustibles, deflagrant, explosius o biològics.
- Junt als equips de soldadura elèctrica, autògena, oxitall, i en cada una de les cabines de la maquinària utilitzada en l'execució dels treballs es disposarà d'un extintor.
- El grup electrogen tindrà a les immediacions un extintor amb agent sec o producte halogenat per combatre incendis. Com es obvi, no s'ha d'utilitzar mai aigua o escumes per combatre conats d'incendi en grups electrògens o instal·lacions elèctriques en general.
- Les obertures de pous han de tapar-se amb un taulell resistent, xarxa o element equivalent quan s'estigui treballant al seu interior i amb independència de la seva profunditat.
- En aquelles zones on sigui necessari, el pas de vianants sobre les rases, petits desnivells i obstacles originats pels treballs, aquests es realitzaran mitjançant passarel·les, preferiblement prefabricades de metall o en el seu defecte realitzades "in situ", d'una amplada mínima de 1 m., amb laterals de barana de seguretat reglamentària. La plataforma serà capaç d'aguantar 300 Kg/m2 de pes i estarà dotada de garlandes de il·luminació nocturna.
- La replega i estabilitat dels equips i mitjans auxiliars per l'execució dels treballs d'excavació de rases, haurà de ser previst durant la seva fase d'assemblatge i repòs en superfície, així com les lleres, cartells o utillatge específic per aquest tipus d'elements.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.

1.3.7.1 Durant la realització dels treballs.

1.3.7.1.1 Excavació.

En el present projecte, NO es preveuen activitats d'excavació.

- En els treballs d'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries per evitar desplaçaments de terres, segons la naturalesa del terreny i condicions del mateix, així com les característiques de l´excavació.
- Les excavacions de rases s'executaran amb una inclinació de talús adequada a les característiques del terreny, havent-se de considerar perillosa tota excavació la pendent de la qual sigui superior al seu talús natural.
- A l'excavació de rases les inclinacions dels talussos es correspondrà amb les característiques del terreny, segons la forma i mètode de realitzar els treballs, però atenent sobre tot a la seguretat dels treballadors davant el risc de despreniments.
- A les excavacions de rases es poden utilitzar bermes escalonades, amb mesures no superiors a 1,30 m. en talls actualitzats del terreny amb angle entre 60 i 90 per una alçada màxima admissible en funció al pes específic del terreny i de la resistència del mateix.
- Si s'utilitzaren talussos més accentuats que l'adequat a les característiques del terreny, o be es portin a terme mitjançant bermes que no reuneixin les condicions indicades, es disposarà d'un apuntalament que per la seva forma i materials empleats ofereixi absoluta seguretat, d'acord a les característiques del terreny i de la rasa.
- Quan no sigui possible utilitzar talussos com mesura de protecció contra despreniments de terres en l'excavació de rases, i s'hagi de realitzar aquestes mitjançant talls verticals, hauran de ser apuntalades les seves parets a una profunditat igual o superior a 1,30 m. Els apuntalaments hauran de sobrepassar en 15 cm. com a mínim el nivell del terra, a fi de construir uns entornpeus que impedeixin la caiguda a les rases d'objectes o materials.
- Si es tracta d'excavacions de certa profunditat, la Direcció Facultativa haurà d'informar-se de la quantitat del terreny i sobre els diferents estrats del terreny que s'han de travessar durant l'excavació.
- L'apuntalament haurà de ser calculat per la Direcció Facultativa per les carregues màximes previsibles i en les condicions més desfavorables.
- Quan s'utilitzi la retroexcavadora per l'excavació d'una rasa amb apuntalament serà necessari que la separació entre el tall de la màquina i l'apuntalament no sigui més gran que una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aquest punt.
- Durant l'excavació de la rasa amb la retroexcavadora no es trobaran dintre del radi d'acció de la mateixa cap operari.
- Durant l'excavació amb la retroexcavadora es tindrà en compte que el terreny admeti talús de tall vertical per la profunditat a excavar, consultant-se en cas necessari la NTE-CCT.
- Les màquines que hagin de circular per obra, es mantindran suficientment apartades de les vores de l'excavació per tal que el seu pes no provoqui ensorraments.
- No s'han de col·locar màquines pesades a les vores de la zona excavada, a no ser que es prenguin precaucions oportunes.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

- No s'han de retirar els sistemes de protecció col·lectiva destinats a la contenció de terres a una excavació mentrestant hi hagi operaris treballant a una profunditat igual o superior a 1,30 m. sota el nivell del terreny.
- En general els apuntalaments es trauran quan a judici de la Direcció Facultativa ja no siguin necessàries i per franges horitzontals començant sempre per la part inferior del tall.
- Les rases superiors a 1,30 m. de profunditat, estaran proveïdes d'escales preferentment metàl·liques, que sobrepassen en un metre el nivell superior del tall, disposant d'una escala per cada 30 metres de rasa oberta o fracció d'aquest valor, que haurà d'estar lliure d'obstacles i correctament subjectada.
- Abans d'entrar en excavacions en que por circumstàncies especials es prevegi l'existència d'ambient tòxic o perillós, es faran les amidaments higiènic- ambientals necessaris per conèixer l'estat de l'atmosfera a la rasa.
- Els treballadors no podran entrar fins després de tenir garanties, contrastada amb un mesurador de gasos, de que la ventilació, natural o forçada, assegura una atmosfera el contingut de la qual en oxigen sigui superior al 19 % i que no existeix cap gas o vapor inflamable a l'ambient.
- En excavacions de profunditat superior a 1,30 m. sempre que hi hagi operaris treballant al seu interior, es mantindrà un sempre de retén a l'exterior que podrà actuar com ajudant de feina i donarà l'alarma en cas de produir-se alguna emergència.
- Serà necessari assegurar un sistema de bombeig d'aigua, procedir a l'evacuació de les aigües degudes a les filtracions que dificulten els treballs i perjudiquen la fermesa de les parets de la rasa o excavació.
- Als llocs de pronunciada pendent s'haurà d'utilitzar la maquinària més adequada a aquestes circumstàncies, amb tracció mitjançant erugues de cadena.
- A efectes de protegir al conductor en cas de bolc de la màquina utilitzada a l'excavació, aquesta haurà d'estar dotada de pòrtic de seguretat o cabina anti-bolc. Per evitar danys per cops haurà d'anar completada amb cinturó de seguretat.
- S'evitarà colpejar l'apuntalament durant les operacions d'excavació. Els entreguards, o elements de la mateixa, no per l'ascens ni descens, ni s'utilitzaran per la suspensió de conduccions ni per càrregues.
- S'evitarà l'entrada d'aigües superficials a la rasa i pel sanejament de les profundes s'adoptaran les solucions previstes a la Documentació Tècnica i/o s'aconseguirà, en el seu cas, la Documentació complementària a la Direcció Facultativa.
- Els restes de roca que traspassin els límits de la rasa, no es trauran ni descalçaran sense prèvia autorització de la Direcció Tècnica de l'obra.
- Com a norma general es suspendran els treballs quan plogui, nevi o existeixi vent amb una velocitat superior a 50 Km/h. , en aquest darrer cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's.

1.3.7.1.2 Circulació en obra.

- Sempre que sigui previsible el pas de vianants o vehicles al costat de les vores de l'excavació es disposarà de tanques mòbils que s'il·luminaran cada 10 metres amb punts de llum portàtil i grau de protecció no menor de IP.44 segons UNE 20.324. En general les tanques acotaran no menys d'un metre el pas de vianants i dos metres el de vehicles.
- A les proximitats de vies urbanes amb circulació de vehicles, s'haurà de senyalitzar convenientment i suficient la zona de treballs. En cas de proximitats a carreteres o treballs nocturns, el personal haurà d'anar equipat amb armilla reflectant.
- Així mateix, les tanques situades amb rases que ocupen la calçada es senyalitzaran cada 10 m. amb llum vermella i, si són intermitents, la seva freqüència serà, aproximadament, de 60 llampecs per minut.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.3.7.1.3 Protecció contra contactes elèctrics.

En cas de trobar-se amb una línia elèctrica no prevista, inicialment, s'hauran d'adoptar algunes de les següents mesures preventives:

- Suspendre els treballs d'excavació en les proximitats de la línia.
- Descobrir la línia sense deteriorar-la i amb màxima precaució.
- Protegir la línia per evitar el seu deteriorament, evitar l'accés de personal a la zona i informar a la companyia subministradora.
- Totes les feines que es realitzin a les proximitats de línies en tensió, hauran de comptar la presencia d'un Vigilant de la companyia subministradora.

1.3.7.1.4 Caiguda de persones i objectes.

- Es posarà especial atenció als elements que puguin existir a les proximitats de les zones de treball i als que l'excavació pogués deteriorar les seves bases de sosteniment.
- En cas d'arbres, vorades, fanals, pals, etc., i sempre que s'estimi pertinents, s'apuntalaran o es fixaran adequadament els elements a efectes d'impedir la possibilitat del seu despreniment.
- Les zones excavades hauran de protegir-se al perímetre de la seva superfície amb baranes i entornpeus, de materials rígids i resistents. L'alçada mínima de les baranes serà d'1 m. i la dels entornpeus de 10 cm. i una resistència de 150 Kg. per metre lineal.

1.3.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.

- Les eines , màquines eines i mitjans auxiliars han de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o un altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per la seva utilització a l'excavació objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L'empresa contractista de l'excavació haurà de demostrar que disposa d'un programa d'homologació de proveïdors, normalització d'eines, màquines eines i mitjans auxiliars, manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, d'aquells que per deteriorament o desgast normal d'ús, fent desaconsellable la seva utilització en la doble versant de qualitat i seguretat al seu treball, durant aquesta excavació.
- Els elements de senyalització es mantindran en bones condicions de visibilitat i als casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Cal efectuar al menys trimestralment una revisió a fons dels elements dels aparells d'elevació, prestant especial atenció a cables, frens, contactes elèctrics i sistemes de comandament.
- Es revisaran diàriament els apuntalaments abans d'iniciar els treballs. S'extremarà els treballs. S'extremarà aquesta precaució quan els treballs haguessin estat interromputs més d'un dia i/o per alteracions atmosfèriques de pluja o gelades.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

- Al suspendre els treballs, no hauran de quedar elements o talls del terreny en equilibri inestable. En cas d'impossibilitat material, d'assegurar la seva estabilitat provisional, s'aïllaran mitjançant obstacles físics i es senyalitzarà la zona susceptible de desplomament. En talls de terreny és una bona mesura preventiva assegurar el manteniment de la humitat del propi terreny facilitant la seva cohesió amb una cobertura provisional de plàstic polietilè de galga 300.
- Realitzada l'excavació i rebliment de la rasa, s'efectuarà una revisió general de les lesions ocasionades en les construccions circumdants (edificacions mitjanceres, embornals, arquetes, pous, col·lectors, serveis urbans i línies afectades), restituint-les a l'estat previ a l'inici dels treballs.

1.3.8.1 Manteniment de la maquinària

- Col·locar la màquina en terreny pla.
- Bloquejar les rodes o les cadenes.
- Recolzar en el terreny l'equip articulat
- Si per causa de força major ha de mantenir-se aixecat, haurà d'immobilitzar-se adequadament.
- Desconnectar la bateria per a impedir una arrancada sobtada de la màquina.
- No col·locar res entre les rodes, sobre les cadenes, sota la cullera o el braç.
- No col·locar mai una peça metàl·lica sobre els borns de la bateria.
- No utilitzar mai un encenedor o cerilles per il·luminar l'interior del motor.
- Disposar en bon estat de funcionament i conèixer el maneig de l'extintor.
- Conservar la màquina neta en un estat de neteja acceptable.

1.4 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES

1.4.1 DEFINICIÓ

Conjunt de treballs de construcció relatius a replegues, premuntage, transports, muntatge, posada en obra i ajustament d'elements per a les instal·lacions elèctriques associades ala conducció d'energia elèctrica de baixa tensió a partir de grups electrògens.

1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.4.2.1 Materials

- Cables, manegues elèctriques i accessoris Tubs de conducció (corrugat, rígids, etc..) Caixetí, regletes , ancoratge, prens cables. Grapes, abraçadora i cargoleria.
- Silicones, ciments químics.

1.4.2.2 Energies i fluids

- Electricitat
- Esforç humà.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.4.2.3 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra.
- Oficials electricistes.
- Peons especialistes.

1.4.2.4 Eines

1.4.2.4.1 Elèctriques portàtils

- Taladradora
- Martell picador elèctric. Multímetre.
- "Tester" portàtil de la instal·lació.

1.4.2.4.2 Eines de ma

- Gavineta. Tisores.
- Descargoladors, martells. talla cables.
- Cisalla talla cables. Serra d'arc per metalls.
- Caixa completa d'eines dielèctriques homologades. Regles, esquadres, nivell.

1.4.2.5 Maquinària

Motor elèctrics.

1.4.2.6 Mitjans auxiliars

- Lona aïllant d'apantallament Escales de ma.
- Cistella.
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertència i indicacions de rics. Rètols d'advertències a tercers.

1.4.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ

- Safates, cistelles.
- Cordes d'hissat, "eslingas".
- Grues, carretons elevadors cabrestant.

1.4.4 RICS MES FREQÜENTS

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Afeccions en la pell.
- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Caiguda o col·lapse de bastida.

- Lumbàlgia per sobreesforç.
- Lesions en mans.
- Lesions en peus.
- Xocs o cops contra objectes.
- Cossos estranys en els ulls. Incendi.
- Explosió.

1.4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

- Cascs homologats classe E-AT amb sotabarba.
- Pantalla facial de policarbonat amb guarniments de material aïllant.
- Ulleres anti impacte amb ocular filtrant de color verd DIN-2, òpticament neutre, en previsió de l'encebat de l'arc elèctric.
- Guants de precisió (taper) amb manegot llargs, en pell adobada al crom. Guants dielèctrics homologats classe II (1000V).
- Botes de seguretat sense reforç per a treballs en tensió.
- Cinturó de seguretat anta caigudes amb arnés classe C i dispositiu d'ancoratge i retenció.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit i flexible, que permetrà una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviment. S'eliminarà en tot el possible, els elements addicionals amb cordons, botons, parts encarades cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutícia i el perill d'enganxades. Atès que els electricistes estan subjectes al ric de contacte elèctric la seva roba de treball no ha de tenir cap element metàl·lic, ni utilitzarà anells, rellotges o braçalets.

1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIVA 4.6.1.Senyalització

Senyalització de seguretat.

- El Reial Decret 1403/86. BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.
- La forma i dimensions de les senyals seran les mateixes que les indicades en el capítol de "EXCAVACIÓ DE RASES".

1.4.6.1 Cinta de delimitació de zona de treball

La intrusió en el lloc de treball de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals en colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.4.6.2 Protecció de persones en instal·lacions elèctriques

- Instal·lació elèctrica ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per un instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindats i interconnexions amb unions anti humitat i anti xoc.
- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuïtat de la presa de terra en les línies de subministrament intern de l'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent. Les tomes de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavament i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines i instal·lacions d'enllumenat estaran protegits per fusibles blindats, interruptors magneto tèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: 3,3 + Tensió (en KV) / 100 (m).
- Talls en condicions d'humitat molt elevades: És preceptiu la col·locació de transformador portàtil de seguretat de 24V o protecció mitjançant transformador de separació de circuit.

1.4.6.2.1 Verificacions d'absència de tensió

- Els dispositius de verificació d'absència de tensió, han d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions en les que han de ser utilitzats.
- Han de ser respectades les especificacions i formes d'utilització pròpies d'aquest material.
- S'ha de verificar, abans de la seva utilització, que el material es trobi en bon estat. S'ha de verificar, abans i després de la seva utilització, que el cap detector funcioni normalment.
- Per la utilització d'aquests aparells es obligatori l'ús de guants aïllants. La utilització de la banqueta o catifa aïllant és recomanable sempre que sigui possible.

1.4.6.3 Caiguda d'altura, persones i objectes

1.4.6.3.1 Escales portàtils.

- Les escales que s'hagin d'utilitzar-se en l'obra hauran de ser preferentment d'alumini o ferro, si no és possible s'utilitzaran de fusta, però amb els esglaons engalzats i no clavats. Estaran dotades de capçals, subjectes en la part superior, i sobresortiran en un mentre al punt de suport superior.
- Prèviament a la seva utilització s'escollirà el tipus d'escala a utilitzar, en funció a la feina a que estigui destinat.
- Les escales de mà hauran de reunir les necessàries garanties de solidesa, estabilitat i seguretat. No s'utilitzaran escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades. Com a mínim hauran de reunir les següent condicions : Travessers d'una sola peça.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

- Esglaons engalzats, no clavats.
- Les que siguin de fusta l'element protector serà transparent.
- Les bases dels muntants estaran proveïdes de "capçals", puntes de ferro, grapes o altre mecanisme antirelliscant. I de ganxos de subjecció en la part superior.
- Espai igual entre esglaons i distanciats entre 25 i 35 cm. La amplada mínima serà de 50 cm.
- En les metàl·liques els graons estaran embotxats o soldats en els muntants.
- Les escales de ma mai es sostindran sobre materials solts, sinó sobre superfícies planes i resistents, se sostindran sobre els muntants.
- L'ascens i descens s'efectuarà sempre davant d'elles mateixes.
- Si l'escala no es pot amarrar a l'estructura, serà precís un operari auxiliar a la seva base.
- Una escala mai es transportarà horitzontalment sobre l'esquena, sinó de forma que la part davantera vagi a més de 3 m. per sobre del terra. Aquesta norma no és d'aplicació quan el pes de l'escala necessiti dues persones pel seu transport. Per accedir a les altures superiors a 4 m. s'utilitzarà criolina (cèrcol guardaespaltlla) a partir de 2m o subsidiàriament es col·locarà una sirga paralel.la a un dels muntants, que serveixi d'enganxada a un element anti caigudes per amarrar el cinturó durant l'ascens i descens.

Escales de ma d'un sol cos

- No hauran de salvar més de 5 m. d'altura, a no ser que estiguin reforçades. La longitud màxima de l'escala sense replà intermig no podrà ser superior a 7 m.
- La inclinació de l'escala recolzada haurà d'estar als voltants dels 75 graus. Els dos muntants hauran de reposar en el punt superior de suport i haurà d'estar sòlidament fixats a ell. La part superior dels muntants haurà de sobrepassar en un metre el seu punt superior de suport.

Escales de ma telescòpiques

- Disposaran com a màxim de dos trams de prolongació, a més a més del de la base, i la longitud màxima total del conjunt no superarà els 12 m.
- Estaran equipades amb dispositius d'ancoratge i corredores que permetin fixar la longitud de la escala en qualsevol posició, de forma que coincideixin sempre els esglaons sense formar dobles graons.
- L'amplada de la seva base no podrà ser mai inferior a 75 cm, essent aconsellable la utilització de estabilitzadors laterals que ampliïn aquesta distància.

Escales de tisores

- Estaran proveïdes de cadenes o cables que impedeixin la seva obertura al ser utilitzades, així com topes en el seu extrem superior.
- La seva alçada màxima no haurà d'excedir els 5,5,m .

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Eslinga de banda tèxtil

- A la càrrega nominal màxima se li aplica un factor de seguretat 6, essent la seva mida i diàmetre apropiat al tipus de maniobres a realitzar, les "gasses" estaran protegides per guardacaps reformats. La ruptura del enfundats significa la caducitat immediata de la eslinga.

1.4.6.4 Proteccions i resguards en màquines

Tota màquina utilitzada durant la fase d'obra objecte d'aquest procediment, disposarà de carcasses de protecció i resguards sobre les parts mòbils, especialment de les transmissions, que impedeixin el accés.

1.4.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA

1.4.7.1 En fase de planificació dels treballs

En la preparació del pla d'obra, al començament dels treballs, solament s'haurà d'emprendre quan es disposi de tots els elements necessaris per procedir al seu assentament i delimitació definida de les zones de influència durant les maniobres, subministrament de materials així com el radi d'actuació dels equips en condicions de seguretat per a les persones i els restants equips.

Establir un programa per analitzar la freqüència de l'avanç dels treballs, així com la retirada i provisió de la totalitat dels materials usats, en situació d'espera.

En el cas de que s'hagi d'instal·lar un quadre, equip o s'utilitzi qualsevol altra maquinària, es mantindrà la distància de seguretat respecte a les línies de conducció elèctriques, i es consultaran les normes NTE.IEB "Instal·lacions d'electricitat Baixa Tensió" i NTE.IEP "Instal·lacions d'electricitat". Posta a terra".

Es revisarà tot el que fa referència a la instal·lació elèctrica comprovant la seva adequació a la potència necessària i l'estat de conservació en el que es troba.

Serà degudament cerclada la zona en la qual pugui haver perill de caiguda de materials, i no s'hagi pogut apuntalar adequadament la previsible paràbola de caiguda del material.

1.4.7.2 Abans de l'inici dels treballs

Abans de començar els treballs, hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa, el mètode constructiu usat i els circuits de circulació que afecten a l'obra.

S'efectuarà un estudi de condicionament de les zones de treball, per preveure la col·locació de plataformes, torretes, zones de pas i formes d'accés, i poder-los utilitzar de forma convenient.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

En general les tanques o palanques acotaran en no menys de 1 m. el pas de vianants i 2,5 m el de vehicles.

Es disposarà en l'obra, per proporcionar en cada cas, l'equip indispensable i necessari, vestits de protecció individual tal com cascs, ulleres, guants, botes de seguretat homologades, impermeables i altres mitjans que puguin servir per eventualitats o socórrer i evacuar als operaris que puguin accidentar-se.

El personal haurà estat instruït sobre la utilització correcta dels equips individuals de protecció, necessaris per a la realització del seu treball. En els riscs puntuals i esporàdics de caiguda d'altura, s'utilitzarà obligatòriament el cinturó de seguretat davant l' impossibilitat de disposar de l'adequada protecció col·lectiva i observar-se buits al respecte a la integració de la seguretat en el projecte d'execució.

En els treballs sobre una instal·lació de B.T. i prèviament a l'inici dels mateixos, en el lloc del tall, es realitzaran les operacions següent:

- Obrir els circuits, amb la finalitat de aïllar totes les fonts de tensió que puguin alimentar la instal·lació en la que s'haurà de treballar. Aquesta obertura s'haurà d'efectuar en cada un dels conductors, incloent el neutre, i en els conductors d'enllumenat públic si els haguessin, mitjançant elements de tall unipolar, o en el seu defecte, obrint primer les fases i en l'últim lloc el neutre. Si la instal·lació està en funcionament impossibilitant la secció o separació del neutre, o bé si aquest està en bucle, es realitzarà el treball com si es tractés d'un treball en tensió (apantallat, aïllament, enclavament, etc.)
- Bloquejar si és possible, i en posició d'obertura, els aparells de tall. En qualsevol cas, col·locar en el comandament d'aquest aparell una senyalització de "prohibir maniobrar amb ell".
- Verificar l'absència en cada un dels conductors, inclòs el neutre i els de l'enllumenat públic si els haguessin, en una zona la més pròxima possible al punt de tall, així com en les masses metàl·liques pròximes (p.e. permòdols, vents, caixes, etc).

1.4.7.2.1 Normes de caràcter general

- Les zones de treball i circulació hauran de restar netes, ordenades i ben il·luminades.
- Les eines i màquines estaran en perfecte estat, fent-se servir les més adequades per a cada ús, essent utilitzades per personal autoritzat o expert a criteri de l'encarregat de l'obra.
- Els elements de protecció col·lectiva romandran en tot moment instal·lats i en perfecte estat de manteniment. En cas de ruptura o deteriorament s'haurà de reposar amb a la major diligència.
- La senyalització serà revisada diàriament de forma que en tot moment resta actualitzada a les condicions reals de treball.
- Després d'haver adoptat les operacions prèvies (obertura de circuits, bloqueig dels aparells de tall i verificació de l'absència de tensió) a la realització dels treballs elèctrics, s'hauran de realitzar en el propi lloc de treballs, les següents :
- Verificació de l'absència i de retorns.
- Posada en curt - circuit el més a prop possible del lloc de treball i en cada un dels conductors sense tensió, incloent el neutre i els conductors d'enllumenat públic, si hagueren existir. Si la xarxa conductora és aïllada i no es pot realitzar la posta en curt - circuit, s'haurà de procedir-se com si la xarxa estigués en tensió, pel que a protecció personal es refereix.
- Delimitar la zona de treball, senyalitzant-la adequadament si existeix la possibilitat d'una errada en la identificació de la mateixa.

Proteccions personals

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Els equips de protecció individual (EPI) de prevenció de riscs elèctrics hauran d'ajustar-se a les especificacions i per als valors establerts en les Normes Tècniques del Mº de Treball, Norma UNE, o en el seu defecte, Recomanacions AMYS.

Les guants aïllants, a més a més d'estar perfectament conservats i ser verificats freqüentment, hauran d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions o equips en les quals es realitzin treballs o maniobres.

Durant l'execució de tots aquells treballs que comportin un risc de projecció de partícules no incandescents, s'establirà l'obligatorietat d'ús d'ulleres de seguretat, amb vidres incolors, temperats, corbats i òpticament neutres, muntura resistent, pont universal i proteccions laterals de plàstic perforat o reixat metàl·lica. En els casos precisos, aquests vidres seran graduats i protegits per altres superposats i homologats segons norma MT o reconeguda en la CEE.

En els treballs de desbarbat de peces metàl·liques, s'utilitzaran les ulleres hermètiques tipus cassoleta, ajustables mitjançant banda elàstica, per ser les úniques que garanteixen la protecció ocular contra partícules rebotades.

En els treballs i maniobres sobre fusibles, seccionadors, bornes o zones en tensió en general, en els que pot produir-se intempestivament l'arc elèctric, serà preceptiu fer servir el casc de seguretat normalitzat per a A.T, pantalla de policarbonat amb "atalaje" aïllat, ulleres amb ocular filtrant de color DIN-2 òpticament neutre, guants dielèctrics (en l'actualitat es fabriquen fins a 30.000 V), però si es necessita molta precisió, guants de cirurgià mitjançant guants de tacte en pell de cabritilla curtida al crom amb maniguets incorporats (tipus taper).

En tots aquells treballs que es desenvolupen en llocs amb nivells acústics superiors als permesos en la normativa vigent, s'hauran d'utilitzar protectors auditius homologats segons Norma Tècnica MT- 2 de BOE nº 209 de 17/9/75.

La totalitat del personal que desenvolupa treballs en l'interior de l'obra, utilitzarà cascs protectors que compleixin les especificacions indicades en la Norma Tècnica MT-1 de Cascs de Seguretat no metàl·lics, (BOE nº 312 de 30/12/74).

Durant l'execució de tots aquells treballs que es desenvolupen en ambients de fums de soldadura, es facilitarà als operaris mascaretes respiratòries boca - nasals amb filtre mecànic i de carboni actiu contra fums metàl·lics.

El personal utilitzarà durant el desenvolupament del seu treball, guants de protecció adequats a les operacions que realitzen.

Als operaris sotmesos al risc d'electrocució i com a mesura davant el risc de cops a extremitats inferiors, es dotarà al personal d'adequades botes de seguretat dielèctriques amb puntera reforçada de "Akulón", sense ferramenta metàl·lica.

Tots els operaris utilitzaran cinturó de seguretat dotat d'arnès, ancorat a un punt fixe, en aquelles operacions en què el procés productiu no pugui ser protegit mitjançant l'ús d'elements de protecció col·lectiva.

1.4.7.2.2 Normes de caràcter específic 4.7.2.2.1.Intervenció en instal·lacions elèctriques

Per garantir la seguretat dels treballs i per minimitzar la possibilitat de que es produeixin contactes elèctrics directes, a l´intervenir en instal·lacions elèctriques realitzant treballs sense tensió; es seguiran al menys tres de les següent regles (cinc regles d'or de la seguretat elèctrica):

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

- El circuit s'obrirà amb tall visible.
- Els elements de tall s'enclavaran en posició d'obert, i si és possible amb clau.
- Es senyalitzaran els treballs, mitjançant rètol indicador en els elements de tall "PROHIBIT MANIOBRAR PERSONAL TRABALLANT".
- Es verificarà l'absència de tensió amb discriminador de tensió o mesurador de tensió.
- Es curtcircuitaran les fases i es posarà a terra.

Els treballs en tensió es realitzaran quan existeixin causes molt justificades, es realitzaran per part del personal autoritzat i ensinistrat en els mètodes de treball a seguir, estant en tot moment present un Cap de Treball que supervisarà la tasca del grup de treball. Les eines que s'utilitzen i peces de protecció personal hauran de ser homologades.

Al realitzar treballs en proximitat a elements en tensió, s'informarà al personal d'aquest risc i es prendran les següents precaucions:

- En un primer moment es considerarà si és possible tallar la tensió en aquells elements que produeixen el risc.
- Si no és possible tallar la tensió es protegirà mitjançant mampares aïllants (vinil).
- En el cas que no fos necessari prendre les mesures indicades anteriorment es senyalitzarà i delimitarà la zona de risc.

Manipulació de substàncies químiques

En els treballs elèctrics s'utilitzen substàncies químiques que poden ser perjudicials per a la salut. Trobant-se presents en productes tals, com desengrassants, dissolvents, àcids, coles d'enganxar i pintures, d'ús corrent en aquestes activitats.

Aquestes substàncies poden produir diferents efectes sobre la salut com dermatosi, cremades químiques, narcosis, etc.

Quan s'utilitzen s'hauran de prendre les següents mesures:

- Els recipients que contenen aquestes substàncies estaran etiquetats indicant, el nom comercial, composició, perills derivats de la seva manipulació, normes d'actuació (segons la legislació vigent).
- Es seguiran fidelment les indicacions del fabricant.
- No es reompliran envasos de begudes comercials amb aquestes productes
- S'utilitzarà en llocs ventilats, fent ús d'ulleres panoràmiques o pantalla facial, guants resistents als productes i mandil igualment resistent.
- En el cas d'haver-se d'utilitzar en llocs tancats o mal ventilats s'utilitzaran mascaretes amb filtre químic a las substàncies manipulades.
- Al fer dissolucions amb aigua, s'abocarà el producte químic sobre l'aigua a l´objecte de que les esquitxades siguin més rebaixades. No es barrejaran productes de diferent naturalesa.

Maneig d'eines manuals

- Causes dels riscs : Negligència de l'operari.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

- Eines amb mànec lleuger o esberlats.
- Tornavisos improvisats fabricats "in situ" amb material i procediments inadequats.
- Utilització inadequada amb eines de cop sec sense ser-ho. Utilització de claus, llimes o tornavisos amb palanca.
- Prolongar els braços de palanca amb tubs.
- Tornavís o clau inadequada al cap o femella a subjectar. Utilització de les limes sense mànec.

Mesures de prevenció :

- No es portaran les claus i tornavisos solts en la butxaca, sinó en fundes adequades i subjectes al cinturó.
- No subjectar amb la ma la peça en la que es va a collar.
- No es farà servir gabinets o mitjans improvisats per treure o introduir cargols. Les claus s'utilitzaran netes i sense grassa.
- No utilitzar les claus per martellejar, reblar o com a palanca. No empènyer mai una clau, sinó tirar d'ella.
- Fer servir la clau adequada a cada femella, no introduint mai falques per ajustar- la.

Mesures de protecció :

- Per l'ús de claus i tornavisos utilitzar guants de tacte.
- Per trencar, picar i arrancar rebaves de mecanitzat, utilitzar ulleres anti-impactes.

Maneig d'eines punxants

Causes de risc :

- Caps de cisells i punters comprovar els caps abans de començar a treballar i rebutjar aquells que presenten cisells, trencadures o fissures.
- No es llençaren les eines, sinó que s'entregaran en ma.
- Per un bon funcionament, hauran d'estar ben afilades i sense cisells.
- No cisellar, ataladrar, marcar, etc. mai cap a un mateix ni cap a altres persones. S'haurà de fer-se cap a fora i procurant que ningú estigui en la direcció del cisell. No es faran servi mai cisells i punters per a afluixar femelles
- El brot serà suficientment llarg com per poder agafar-lo còmodament amb la ma o bé utilitzar un suport per subjectar l'eina.
- No moure la broca, el cisell, etc., cap els costats perquè per així fer més gran el forat, ja que pot partir-se i projectar esquerdes.
- Per tractar-se d'eines templades no convé que agafin temperatura amb el treball ja que es tornen trencadisses i delicades. En l'afilat d´aquest tipus d'eines s'haurà de tenir en compte aquest aspecte, havent d'adoptar precaucions davant als despreniments de partícules i resquills

Mesures de protecció :

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

- S'hauran de fer servir ulleres anti-impactes de seguretat, homologades per impedir que resquills i trossos de materials despresos puguin perjudicar la vista. Es disposarà de pantalles facials protectores abatibles, si es treballa en la proximitat d'altres operaris.
- Utilització de protectors de goma "massís" per agafar l'eina i absorbir l'impacte fallit (protector tipus "Goma nos" o similar).

Maneig d'eines de percussió.

Causes dels riscs :

- Mànecs insegurs, tallats o aspres. Rebaves en arestes de cap.
- Ús inadequat de l'eina.

Mesures de prevenció :

- Rebutjar tota maceta amb el mànec defectuós. No tractar d'arranjar un mànec tallat.
- La maceta es farà servir exclusivament per colpejar i sempre amb el cap.
- Les arestes del cap han de ser lleugerament obtuses.

Mesures de protecció :

- L'ús de peces de roba de protecció adequades, especialment ulleres de seguretat o pantalles facials de reixat metàl·lica o policarbonat.
- Les pantalles facials seran preceptives si en les rodalies es troben altres operaris treballant.

Maneig de càrregues sense mitjans mecànics

- Per l'hissat manual de càrregues és obligatori seguir els següents passos : Acostar-se el més possible a la càrrega.
- Assentar els peus amb fermesa. Ajupir-se doblegant els genolls. Mantenir l'espatlla dreta.
- Agafar l'objecte amb fermesa.
- L'esforç d'aixecar l´han de realitzar els músculs de les cames
- Durant el transport, la càrrega ha de restar el més a prop possible del cos.
- Pel maneig de peces llargues per un sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius :
- Portarà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura del "l'espatlla". Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.
- Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.
- Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.
- És obligatòria la inspecció de l'objecte pesat a aixecar per eliminar arestes afilades.
- Es prohibeix aixecar més de 50 Kg., per una sola persona, si es sobrepassa aquest pes, sol·licitar ajuda a un company.
- És obligatori l'ús d'un codi de senyals quan s'ha de aixecar un objecte entre varis, per aportar l'esforç al mateix temps. Pot-ser qualsevol sistema a condició de que sigui conegut o convingut pel equip.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Per descarregar materials és obligatori les següent precaucions :

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, es a dir el primer i més accessible.
- Entregar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d'apilonat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o ensorrar-se. Utilitzar guants de treball i botes de seguretat amb puntera metàl·lica i plantilla metàl·liques.
- En el maneig de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la ma, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre "l'espatlla". S´utilitzaran les eines i mitjans auxiliars adequats pel transport de cada tipus de material.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibeix col·locar-se entre la part posterior d'un camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si en la descàrrega s'utilitzen eines com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, posar-se de forma que no es vingui la càrrega pel damunt i que rellisqui.

Màquines elèctriques portàtils

De forma genèrica les mesures de seguretat a adoptar per utilitzar les màquines elèctriques portàtils són les següents :

- Tenir cura de que el cable d'alimentació estigui en bon estat, sense presentar abrasions, aixafaments, punxades, talls o qualsevol altre defecte.
- Connectar sempre l'eina mitjançant "clavilla" i endoll adequats a la potència de la màquina.
- Assegurar-se de que el cable de terra existeix i tingui continuïtat en la instal·lació si la màquina a usar no és de doble aïllament.
- En acabar es deixarà la màquina neta i desconnectada de la corrent.
- Quan s'usen en emplaçaments molt conductors (llocs molt humits, dintre de grans masses metàl·liques, etc.) s'utilitzaran eines alimentades a 24 i com a màxim o mitjançant transformadors separadors de circuits.

L'operari ha de estar ensinistrat en l'ús i conèixer les presents normes :

- Trepant :
    - Utilitzar ulleres anti-impacte o pantalla facial.
    - La roba de treball no presentarà parts lliures o penjants que poguessin enganxar-se en la broca.
    - En el cas de que el material a taladrar es desmiculés en pols fina utilitzar mascareta amb filtre mecànic (poden utilitzar-se les mascaretes de cel·lulosa refusades).
    - Per fixar la broca al portabroques utilitzar la clau específica per tal ús. No frenar el trepant amb la ma.
    - No deixar l'eina mentre la broca tingui moviment.
    - No inclinar la broca en el trepant amb objecte de fer més gran el forat, s'ha d'utilitzar la broca apropiada a cada treball.
    - En el cas d'haver de treballar sobre una sola peça, aquesta estarà subjecta.

- En acabar el treball retirar la broca de la màquina.

Manipulació de càrrega amb la grua

En totes aquelles operacions que comportin l'ús d'aparells elevadors, és aconsellable l'adaptació de les següents normes generals.

- Assenyalar de forma visible la càrrega que pugui elevar-se mitjançant l'aparell utilitzat.
- Acoblar adequats baldons de seguretat als ganxos de suspensió dels aparells elevadors.
- Utilitzar per a l'elevació de materials recipients adequats que els continguin, o es subjectin les càrregues de forma que s'impossibiliti els despreniment parcial o total de les mateixes.
- Les eslingues portaran placa d'identificació on constarà la càrrega màxima per la qual estan recomanades.
- Si s'utilitzen cadenes aquestes seran de ferro forjat amb un factor de seguretat no inferior a 5 de la càrrega nominal màxima. Estaran lliures de nusos i s'enrotllaran en tambors o politges adequades.
- Per l'elevació i transport de peces de gran longitud s'utilitzaran elevadors de bigues, de forma que permeti distribuir la llum entre suports, garantint d'aquesta forma l'horitzontalitat i estabilitat.
- Prohibir la permanència de persones en la vertical de les càrregues.
- L'operador de la grua abans d'iniciar els treballs comprovarà el bon funcionament dels finals de carrera.
- Si durant el funcionament de la grua s'observés inversió dels moviments, es deixarà de treballar i es donarà compte immediatament a la Direcció de l'obra.
- Evitar en tot moment passar les càrregues per sobre de les persones. No es realitzaran tirs esbiaixats.
- Mai s'elevaran càrregues que puguin estar adherides.
- No han de ser accionats manualment els contactors e inversors de l'armari elèctric de la grua. En cas d'avaria s'haurà de subsanar pel personal especialitzat.
- El personal operari que hagi de recollir el material de les plantes, haurà d'utilitzar cinturó de seguretat ancorat a element fix de l'edificació.
- No es deixarà caure el ganxo de la grua a terra.
- No es permetrà arrossegar o arrancar amb la grua objectes fixes en el terra o de dubtosa fixació. Igualment no es permetrà la tracció en oblic de les càrregues a elevar.
- Mai es donarà més d'una volta a la orientació en el mateix sentit per evitar el recargolament del cable.
- No es deixaran els aparells d'hissar amb les càrregues suspeses.
- Quan existeixin zones del centre de treball que no quedin dintre del camp de visió del conductor de la grua, serà assistit per un o varis treballadors que donaran les senyals adequades per a la correcta càrrega, desplaçament i parada.

1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

- Les eines, màquines eines i mitjans auxiliars hauran de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o d´altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per a la seva utilització en els treballs objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.

- L'empresa contractista haurà de demostrar que disposa d'un programa de manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, de les màquines, les màquines eines i mitjans auxiliars que utilitzarà en l'obra, mitjançant el qual se minimitzi el risc de veredicte en els esmentats equips i especialment en els que fa referència a detectors, aïllament, bastides, maquinària d'elevació i maquinària de tall.
- Diàriament es revisarà l'estat i estabilitat de les bastides, També diàriament es revisarà i actualitzarà les senyals de seguretat, balises, tanques, baranes i tapes.
- Periòdicament es revisarà la instal·lació elèctrica provisional d'obra, per part de l'electricista, corregint-se els defectes d'aïllament i comprovant-se les proteccions diferencials magneto tèrmiques i presa de terra.
- En les màquines elèctriques portàtils, l'usuari revisarà diàriament els cables d'alimentació i, connexions, així com el correcte funcionament dels seus protectors.
- Les eines manuals seran revisades diàriament per l'usuari, arranjant-se o substituint-se segons procedeixi, quan el seu estat denoti un mal funcionament o representi un perill per l'usuari (Ex :pelades o defectes en l'aïllament dels mànecs de les eines).
- Els accessos a l'obra es mantindran en bones condicions de visibilitat i en els casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Es revisarà periòdicament l'estat dels cables i ganxos utilitzats pel transport de càrregues.

1.5 SEGURETAT EN CIRCULACIÓ

1.5.1 DEFINICIÓ

La seguretat de les instal·lacions, no només recau en la dels operadors directes, si no que la seguretat del trànsit de vehicles i vianants, va directament relacionada amb les mesures que prenguin els operaris en servei.

1.5.2 OPERATIVITAT

En el moment en que es trobi una avaria, s´haurà d`operar amb totes les mesures pròpies de la situació, i així es poden distingir varis punts segons la tasca a realitzar:

1.5.3 RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL.

Aquesta relació haurà de ser fluida i sense crear problemes afegits per part del contractista, es a dir, facilitant tots els seus medis disponibles i respectant en tot moment les pautes establertes en l´apartat anterior.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS

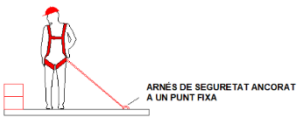
1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

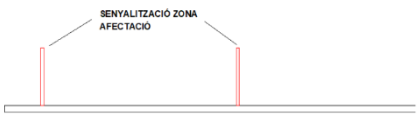
RISCOS PRINCIPALS						
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Enfonsaments	B	M	M	• Ferides	B	B	M LL
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Cremades	B	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Contacte elèctric	B	M	M
				• Caiguda d'objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Baranes o petos existents • Línies de Vida	• Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Guants • Protectors auditius • Arnés anticaigudes • Ulleres protecció • Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda.

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- Si la zona on s'ubiquen les plaques fotovoltaiques no tingui protegit el seu perímetre amb baranes o peto, ni disposi de línies de vida fixes s'haurà d'instal·lar una línia de vida provisional.
- L'accés a la coberta el previst pel manteniment de l'edifici. En cas d'haver d'utilitzar escales de mà es seguiran les instruccions de l'apartat específic d'escales de mà.
- En cas d'utilitzar una línia de vida existent s'ha sol·licitar el certificat conforme es apte per ser utilitzada al propietari de la mateixa.
- Els punts d'ancoratge han de complir amb les especificacions del fabricant de la línia de vida.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús a què es destini i estarà en bon estat de conservació.
- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.





- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els de dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no son les adients (vent amb v>60 Km/h, pluja, neu, ...) es paralitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hidrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i fleixos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.

- No es concentrarà la totalitat del material al mateix punt de la coberta per evitar sobrecàrregues.
- Per la recepció del material els perímetres han de fer de protecció o bé amb l'operari ha d'estar ancorat a una línia de vida, ha d'existir una comunicació entre el transporta la càrrega i el que la rep, ja sigui visual o a través de intercomunicadors.
- No es podrà accedir a la coberta saltant des d'una plataforma elevadora. En tot cas aquesta s'ha de situar la cistella dins la zona protegida.
- La zona de treball s'ha de mantenir neta i ordenada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.6.2 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Enfonsaments	B	M	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Cremades	B	M	M
• Atropellaments	M	M	M	• Contacte elèctric	B	M	M
• Projeccions	M	B	LL	•	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar • Treballs verticals.	• Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Protectors Auditius • Arnés de Seguretat • Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda.

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- La instal·lació de les plaques fotovoltaiques es farà preferentment des de cistella elevadora de braç.
- En cas d'instal·lar les plaques amb el sistema de treballs verticals es seguiran les indicacions de l'apartat específic.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús i estarà en bon estat de conservació.
- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.
- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els de dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no son les adients (vent amb v>60 Km/h, pluja, neu, ...) es paralitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hidrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i fleixos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.
- No es podrà accedir a la coberta saltant de la plataforma elevadora.

1.6.3 ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Enfonsaments	M	M	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Atropellaments	M	M	M	• Pneumoconiosi	M	M	G
• Projeccions	M	B	LL	• Veure riscos maquines	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar • Proteccions de desnivells i forats (Baranes, xarxes horitzontals o verticals) • Línies de vida.	• Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant • Arnés de Seguretat • Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda.

- S'ha d'anar equipat amb els EPI's necessaris
- Abans d'iniciar un treball es el cap de colla comprovarà que no hi hagi perímetres sense protecció.
- En la manipulació de càrregues i objectes s'ha de realitzar sempre que sigui possible amb elements mecànics.
- Si no es disposen s'ha de tenir en compte:
    - Mantenir l'esquena recta
    - Repartir el pes per no sobrecarregar la columna
    - Evitar postures forçades
    - Cal planificar el transport i retirar els obstacles que hi puguin haver
- Sempre que es manipuli un objecte ha de ser de pesos assequibles pel treballador
- Es prohibeix llançar trossos directament, buits i patis.
- Per la retirada de material o entrada de material s'ha de tenir en compte que l'operari ha de realitzar les operacions amb l'arnés de seguretat ancorat a un punt fixa en cas no haver-hi proteccions perimetrals i senyalitzar la zona inferior.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.6.4 COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Incendis	M	M	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Explosions	B	M	M	• Ferides	B	B	M LL
• Inhalació d'Agents Químics	B	B	M LL	• Trepitjada d'Objectes	M	M	M
• Contactes Tèrmics	M	M	M	• Despreniments	M	M	M
• Projeccions	M	B	LL	• Vibracions	M	M	M
				• Veure riscos maquines	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Senyalitzar la zona aïllant-la del trànsit de vehicles i pas de persones • Mantes Ignífugues horitzontals • Ventilació de la zona de treball • Línies de vida	• Casc (Si hi ha elements suspesos) • Botes de Seguretat • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant (Si hi ha trànsit de vehicles) • Protectors Auditius • Arnés de seguretat anticaigudes • Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda.

- El personal ha de ser especialista en aquests treballs.
- El muntatge manteniment, reposició desmuntatge d'aquests elements s'ha de fer de forma segura.
    - En cas d'existir el risc de caiguda es col·locarà una línia de vida o un punt fixa i amb l'ajuda d'un sistema retràctil es col·locaran les proteccions.
- Durant els treballs s'ha de mantenir la zona senyalitzada en especial la vertical pel risc de caiguda d'objectes.
- Per la realització dels forats els operaris portaran ulleres de seguretat i guants.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.6.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

RISCOS PRINCIPALS						
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Caiguda mateix nivell	M	B	LL	• Col·lisions	B	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Vibracions	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Contactes Elèctrics	M	A	G	• Incendi	M	M	M
• Projeccions	M	B	LL	• Veure riscos maquines	-	-	-
• Estrès Tèrmic	M	M	M				

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Catifa aïllant • Banqueta de maniobra • Eines aïllades	• Botes de Seguretat amb sola aïllant • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant • Protectors Auditius • Casc

- En tot moment es seguiran les 5 regles d'or.
  - Desconnectar
  - Prevenir la realimentació
  - Verificar la NO existència de tensió
  - Posar terra i curt-circuit
  - Protegir-se davant la tensió i senyalitzar la zona



- Abans d'iniciar les feines s'ha d'assegurar que la instal·lació està desconnectada
- Es prohibeix, la utilització d'escales de mà o de bastides sobre cavallets, en llocs amb risc de caiguda des d'alçada durant els treballs d'electricitat, si abans no s'han instal·lat les proteccions de seguretat adequades.
- La zona de treball ha de tenir il·luminació adequada o l'operari ha de dur il·luminació portàtil.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- La zona de treball ha d'estar neta i ordenada, per evitar els riscos de trepitjades o ensopegades.
- El muntatge d'aparells elèctrics (magnetotèrmics, disjuntors, etc) serà executat sempre per persones especialistes, per preveure els riscos per muntatges incorrectes.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans d'ésser iniciades, per evitar accidents.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.6.6 ESCALES DE MÀ

RISCOS PRINCIPALS				
Risc	Prob.	Severit.	Valor	
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M	
• Lliscament de l'Escala	B	M	M	
• Bolcada de l'escala	B	M	LL	

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Fixar l'escala pel seu extrem superior • No utilitzar escales fabricades en l'obra • No improvisar reparacions dels travessers	• Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat

NORMES PREVENTIVES

GENERALS

- Han de disposar de peus antilliscants
- S'han de fixar per la seva part superior a l'estructura on s'hagi d'accedir
- Ha de sobresortir com a mínim 1 metre de l'alçada que es vol salvar
- Es pujarà i baixarà sempre de cares a l'escala
- No s'utilitzaran per més d'una persona al mateix temps
- Es revisaran periòdicament per comprovar desperfectes i es substituiran quan es qüestioni la seva resistència i estabilitat
- No es podran utilitzar amb alçades superiors a 5m
- S'han de seguir les instruccions del fabricant
- No està permès l'ús d'escales de tisora



ESCALES METÀL·LIQUES

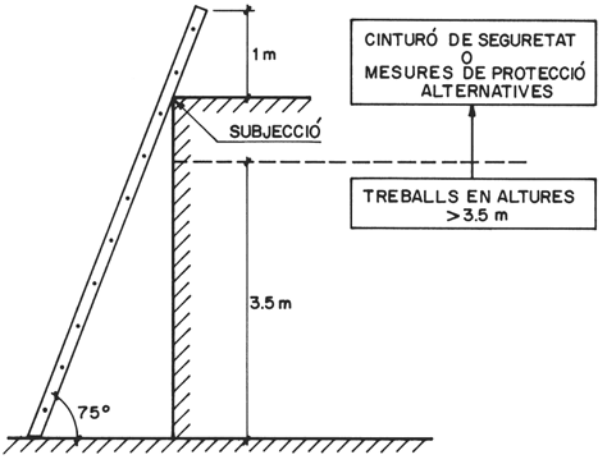
- Els travessers seran d'una sola peça i estaran sense deformacions
- Les escales estaran protegides mitjançant pintures antioxidants
- Les escales metàl·liques no poden presentar suplements amb unions soldades
- La unió entre escales es realitzarà mitjançant dispositius fabricats per a tal fi

ESCALES DE FUSTA

- Tindran els travessers d'una sola peça sense defectes ni nusos
- Estaran protegides de la intempèrie mitjançant vernissos transparents

Escales Simples:

- No es pot utilitzar per pujar pes o manipular càrregues sempre i quan el seu volum pugui produir risc de caiguda o desequilibri de l'escala
- S'han de col·locar amb la inclinació grafiada en dibuix annex.
- Han d'estar fixades per la seva part superior. La inferior també ha d'estar fixada o portar barra estabilitzadora amb peus de goma.



el

part

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.6.7 EINES MANUALS

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M
• Atropellaments	B	A	M
• Atrapaments	B	M	M
• Abrasions	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Projeccions	M	B	LL
• Ferides i talls	M	M	M
• Emissió de pols	M	M	M

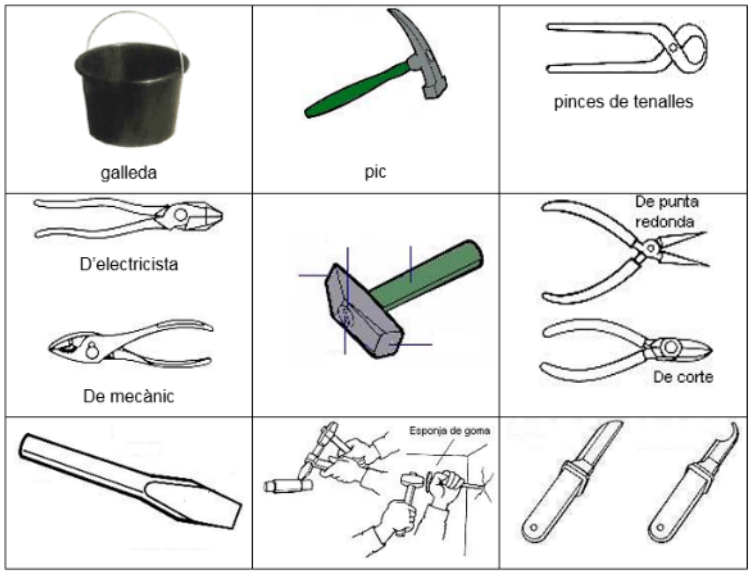
Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Es senyalitzarà l'ús de protectors auditius • Es realitzarà el manteniment que aconselli el fabricant (filtres, vàlvules, ...)	• Casc si hi ha risc de caiguda d'objectes • Roba de treball • Guants • Botes de seguretat • Proteccions auditives • Ulleres de Protecció • Mascareta (Sempre i quan hi hagi generació de pols)

NORMES PREVENTIVES

MARTELL, PIC, PALA, PALETA, GALLEDA, MACETA D'ESQUERDAR, ESCARPA

Les eines que disposen estaran en bon estat de conservació , i en cas contrari l'empresa els hi proporcionarà eines en bon estat per tal de que aquestes no comportin altres riscos per causes del mal estat de les mateixes.
Els treballs es realitzaran amb cura de no colpejar a la resta dels companys.
Al finalitzar el treball s'han de deixar les eines abandonades al terra, ja que això provoca caigudes i cops.
Les eines elèctriques endollar-les amb la clavilla , no directament amb els cables.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.6.8 LINIES DE VIDA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Caiguda al Buit	B	M	M
• Atrapament durant el muntatge	B	M	LL
• Caigudes d'Objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
	• Casc • Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat • Arnès Anticaigudes

NORMES PREVENTIVES

CONDICIONS D'US

- La línia de vida s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.
- Els punts d'ancoratge han de ser resistents, no es pot acorar a puntals, parets de ceràmica, s'ha d'ancorar a pilars de formigó o metàl·lics a parament de formigó a través de d'ancoratges.
- Els punts d'ancoratges han d'estar col·locats correctament, ha de quedar embeguda tota la longitud de l'ancoratge dins l'element de suport.
- La línia ha de presentar bon estat de conservació
- No es poden improvisar nusos.
- Ha de quedar tensada
- Si la línia de vida ja està muntada abans es comprovarà que presenti bon estat i els punts d'ancoratge siguin adequats.
- Es seguiran les instrucció d'us de cada element de seguretat.

LINIES DE VIDA AMB CABLE D'ACER

Seran de cable d'acer de 6 mm o 8 mm en funció de les càrregues, per la realització d'anells s'han d'utilitzar abraçadores, per cables de 5 a 12 se'n col·locaran 4 segons criteris de la NTP 155. Els ancoratges es realitzaran en punts fixes amb bigues o a través d'argolles collades amb tacs mecànics o químics amb suports resistents a la caiguda d'un operari. A més s'incorporarà un sistema de tensor per assegurar que el cable estigui sempre tens. Els arnès compliran la norma EN 358 i EN 361, els mosquetons EN 362, dispositius anticaigudes EN 360.

LINIES DE VIDA PROVISIONALS DE CINTA

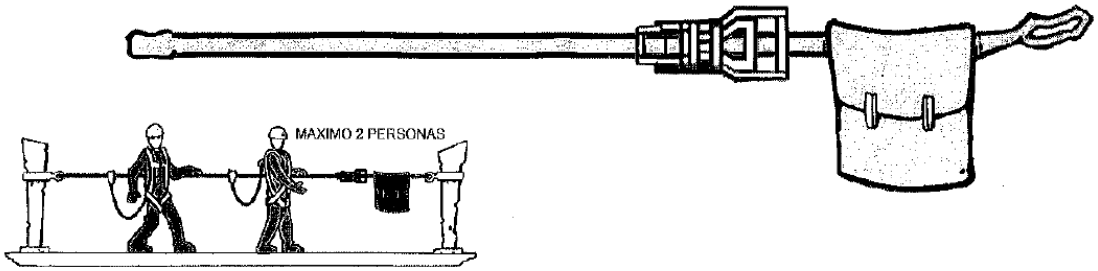
Elements que composaran les línies de vida horitzontals.
Les línies de vida compliran amb les especificacions de la UNE EN 795 sobre dispositius de caiguda d'alçada.

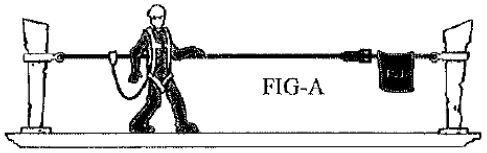
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

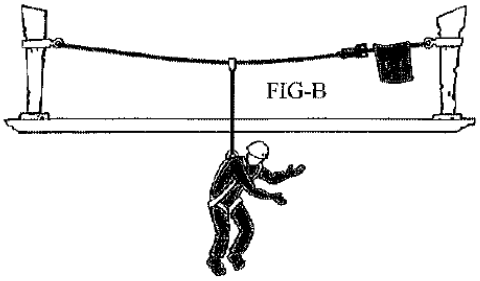
MONTAJE

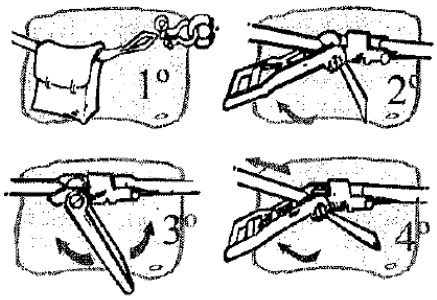
Seguir los pasos tal como se indica en los croquis que se incluyen en este manual de instrucciones.

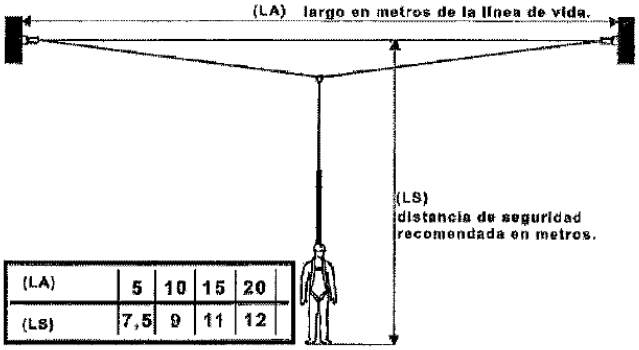
Durante su utilización, comprobar regularmente los elementos de fijación y de regulación.











(LA)	5	10	15	20
(LS)	7,5	9	11	12

INSTRUCCIONES PARA SU UTILIZACIÓN

Se recomienda que la instalación de esta línea de vida sea realizada por un técnico competente o persona cualificada en seguridad laboral.

Por medio de los bucles de cada una de las extremidades o, por mediación de unos mosquetones, conformes a la norma EN 362, fijar la línea de vida a los puntos de anclaje, los cuales deben resistir como mínimo una fuerza de 15 kN, cada uno. Una vez unidas las extremidades a los puntos de anclaje, tensar la cincha por mediación del tensor hasta que esta queda totalmente horizontal y sin flecha.

Para su desmontaje, aflojar la cincha, abrir completamente el tensor con la pestaña de seguridad y tirar de la parte alargada de la cincha. Esta quedará suelta y podrá liberar los bucles de los puntos de anclaje.

MODO DE EMPLEO

Antes de cada utilización, comprobar el buen estado del equipo de protección. En caso de dudas, no usarlo y retirarlo inmediatamente.

Verificar que todos los componentes asociados cumplen con las recomendaciones que les son aplicables.

MATERIAL A UTILITZAT EN LÍNIES DE VIDA:

- Arnés de seguretat: la seva classe s'adaptarà als riscos específics de cada feina conforme la norma EN 358 EN 361.

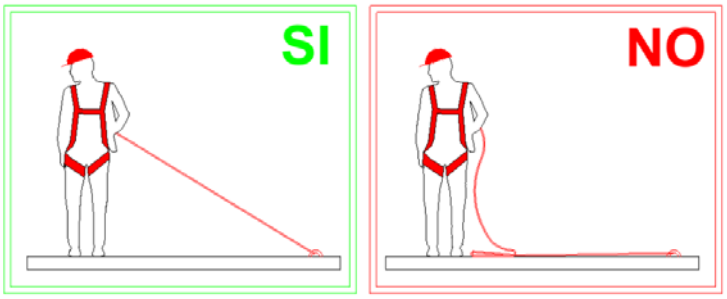


- Mosquetó de seguretat: Conforme la norma EN 362



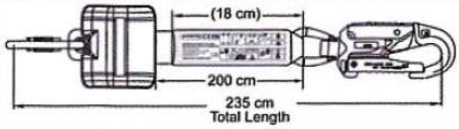
- Dispositiu anticaigudes: Conforme a la norma EN 360





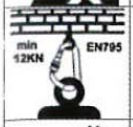
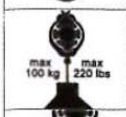
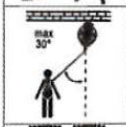
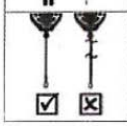
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

SISTEMA RETRACTIL:

CU-539		Absorbedor de Energía incleido Cordón de poliéster de 2 m de longitud completa Absorbedor retractor w / energía: Conector Lanyard: Conector

Es seguiran les instruccions del manual del fabricant.

Condicions bàsiques d'utilització

	Utillice sólo un arnés de cuerpo completo se adjustaba a EN361. Siempre asegurarse que sólo ek anillo D dorsal supperior esta marcado con "A" mayúscula en el arnés cuerpo entero
	Asegurarse de que el dispositivo está conectado a un punto de anclaje fijo, que se ajusta a la norma EN795 que puede resistir hasta 12kN
	No manipule el dispositivo y no repare el aparato usted mismo
	Temperatura recomendada de trabajo = -30°C a 50°C
	Este producto es capaz de detener completamente, la caida de una persona con 100 kg de peso
	Tire de la cuerda de seguridad vertical y comprobar la función de retracción y bloque del cable/correa
	No se puede detener a un hundimiento (en polvo o productos fangosos)
	Durante el movimiento de los trabajadores, se permite una flexión del cable de hasta 30°
	El cable/correa no muestra ninguna señal de desgaste (desgarro, deshilachado, etc)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.6.9 TREBALLS VERTICALS

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Caiguda al Buit	B	M	M
• Atrapament durant el muntatge	B	M	LL
• Caigudes d'Objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
Instal·lació pel treball vertical Senyalització	• Casc • Roba de treball • Guants • Botes de seguretat • Arnès

NORMES PREVENTIVES

- S'ha de disposar de dues cordes, una de treball i una altre de seguretat, aquestes han d'estar fixades per separat i que no s'interfereixin mútuament.
- La línia de seguretat ha de servir per accedir al lloc de treball, per subjecció o evacuació i en últim cas per rescat.
- La corda de seguretat ha de disposar d'un sistema de bloqueig capaç de seguir els moviments del treballador.
- En cas de treballs de llarga durada el treballador ha de disposar d'un seient mentre realitza els treballs.
- Els ancoratges han de ser adequats a la suport per garantir la seva resistència (NTP nº 893)
- Els dispositius d'ancoratge han de complir amb la normativa UNE-EN 795. Es seguiran les recomanacions de la NRP nº809 sobre els dispositius d'ancoratge.
- Les cordes de treball complirà amb la norma UNE-EN 12841. Al estar considerades com a EPI també han de portar el marcat CE.

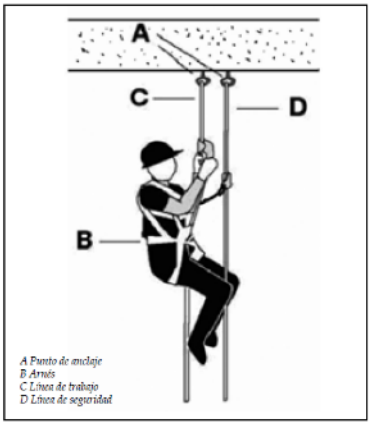


Figura 64. Ejemplo de sistema para el acceso y posicionamiento mediante cuerdas

- Dispositius de regulació de la corda

Tipus A: dispositiu de regulació de corda per una línia de seguretat que acompanya l'usuari durant els canvis de posició i / o permet la regulació de la línia de seguretat, i que es bloqueja automàticament sobre la línia de seguretat sota la acció d'una càrrega estàtica o dinàmica.


a) de tipo A (dispositivo de regulación para la cuerda de seguridad) *b) de tipo B (dispositivo de ascenso para la cuerda de trabajo)* *c) de tipo C (dispositivo de descenso para la cuerda de trabajo)*

- Tipus B (dispositiu d'ascens per línia de treball):
dispositiu de regulació de corda accionat manualment que, quan s'enganxa a una línia de treball, es bloqueja sota l'acció d'una càrrega en un sentit i llisca lliurement en sentit oposat.
- Tipus C (dispositiu de descens per línia de treball): dispositiu de regulació de corda per fregament, accionat manualment, que permet al usuari aconseguir un moviment de descens controlat i una parada, sense mans (element de bloqueig mans-lliures), en qualsevol punt de la línia de treball. Aquest dispositiu pot incloure un element de bloqueig antipànic, que deté completament el descens

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

i, per tant, evita un descens incontrolat o una caiguda, si l'usuari es deixa portar pel pànic i acciona el dispositiu de regulació de corda més enllà dels paràmetres de control del descens previstos.

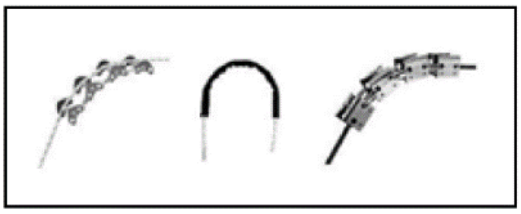
- Tipus d'arnès de seguretat, els arnesos de seguretat han de ser complerts amb subjecció a davantera i posterior. Tant els arnesos els connectors han de disposar de marcatge CE



com

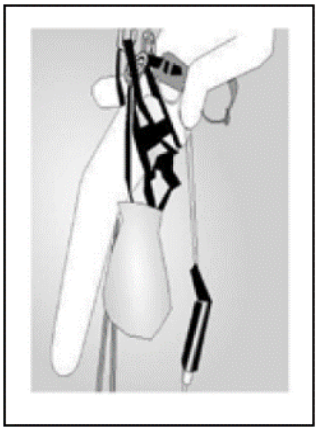
- Tots els elements han de ser compatibles entre ells, s'han de muntar i utilitzar segons les especificacions del fabricant. Igualment s'han de complir els requeriments de manteniment i revisions

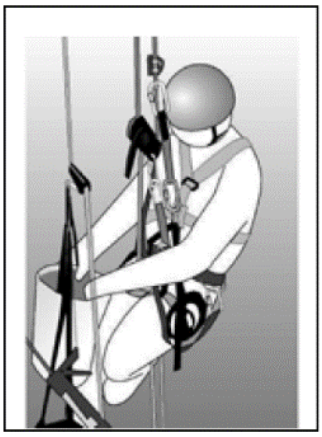
- En cas que les cordes o el material es pugi deteriorar per possibles abrasions, talls, o fregaments amb altres elements, com cantells de forjat, instal·lacions, … s'han d'utilitzar elements de protección.com fundes o cobertes protectores.



- En cas de detectar alguna anomalia o algun element malmès es retirarà immediatament.

- Totes les eines que porti el treballador han d'estar subjectes, ja sigui a l'arnés o al seient del treballador o per altres mitjans adequats, com pot ser una tercera corda auxiliar.





- L'espai que estigui en la verticals ha d'estar senyalitzada per tal que altre personal no hi accedeixi degut al risc de caiguda d'objectes i material.

- Tot el personal que realitzi aquestes feines ha de tenir formació específica en treballs verticals, la formació ha de comprendre:

    - 1. Tècniques de progressió a través de les cordes i d'estructures.
    - 2. Sistemes de fixació.
    - 3. Sistemes anticaigudes.
    - 4. Normes sobre la cura, manteniment i verificacions dels equips de treball i seguretat.
    - 5. Tècniques de salvament de persones accidentades en suspensió.
    - 6. Mesures de seguretat davant condicions meteorològiques que puguin afectar la seguretat.
    - 7. Manipulació segura de càrregues en alçada.

- Aquests treballs mai els pot realitzar un sol treballador sempre n'hi ha d'haver un altre que tingui contacte visual i pugui actuar en cas d'emergència.
- Hi haurà d'haver de forma permanent un recurs preventiu als ser una activitat considerada perillosa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

- La línia de vida s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.

- Els punts d'ancoratge han de ser resistents i adequats al suport, no es pot acorar a puntals, parets de ceràmica, s'ha d'ancorar a elements metàl·lics o de formigó. S'ha de considerar la seva resistència i estat de conservació, no pot tenir fissures, s'ha de tenir presents les dimensions reals de l'element en especial el seu gruix.
  Taula amb les avantatges i inconvenients de cada tipus d'ancoratge:

	Principio de funcionamiento	Ventajas	Inconvenientes
Anclajes	**Por expansión:** El anclaje introducido en el orificio se expande por acciones mecánicas ejerciendo presiones laterales que lo fijan al soporte. Metálico o plástico. Ejemplo: anclaje metálico de expansión, taco + tornillo	• Rápida aplicación. • Se puede aplicar la carga inmediatamente y independientemente de factores climáticos. • Coste reducido.	• Crea tensiones internas dentro del soporte. • La tensión en soporte implica mayor distanciamiento entre anclajes y mayor distanciamiento entre anclaje y borde del soporte.
	Por adhesión: El orificio se rellena de una sustancia química fluida que solidifica y se adhiere a las paredes del mismo. Mientras la sustancia permanece fluida se incorpora al orificio un anclaje (ej. varilla roscada) al que luego se fijaran los otros elementos. Ejemplo: anclaje químico, resina + varilla roscada.	• No provocan tensiones internas dentro del soporte • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón. • Mayor capacidad de carga. • Idóneo en mampostería. • Válido para todo tipo de soporte.	• Se debe esperar al fraguado del químico para aplicar la carga. • El tiempo de fraguado depende de de la temperatura. • Dificultad para colocar en soportes invertidos (techos).
	Por forma: El anclaje se introduce en el orificio y modifica su forma bloqueando su salida. Ejemplo: anclaje metálico por forma, tornillo autorroscante en hormigón.	• Sin presiones laterales. • No provocan tensiones internas dentro del soporte. • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón.	• Los de altas cargas son menos comunes en el mercado.

- S'han de respectar les distàncies mínimes entre trepants. Taula amb valors orientatius:

CARACTERÍSTICAS							
Distancia entre anclaje mín.	S_{min} [mm]	40	45	55	65	85	105
Distancia entre anclajes ideal	$S_{cr,N}$ [mm]	240	180	220	250	340	420
Distancia al borde mín.	C_{min} [mm]	40	45	55	65	85	105
Distancia al borde ideal	$C_{cr,N}$ [mm]	120	90	110	125	170	210
Espesor de soporte mín.	h_{min} [mm]	110	120	140	160	220	260
Profundidad efectiva del anclaje	h_{ef} [mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro de broca - Ø	d_0 [mm]	10	12	14	18	25	28
Diámetro de corte de taladro - Ø	$d_{cut} \leq$ [mm]	10,5	12,5	14,5	18,5	25,5	28,5
Profundidad de taladro mín.	$H_0 \geq$ [mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro de taladro pieza a fijar	$d_f \leq$ [Nm]	9	12	14	18	22	26
Par de apriete	T_{ins} [mm]	10	20	40	80	120	180
Diámetro cepillo de limieza - Ø	D [mm]	11	13	15	19	27	29

Tabla 5. Ejemplo de características de instalación

- Realització dels trepants
  - S'ha de respectar la distancia requerida pel fabricant a la vora de l'element.
  - S'ha de mantenir tota la profunditat necessària de l'ancoratge.
  - Retirar la pols runa de dins el forat.

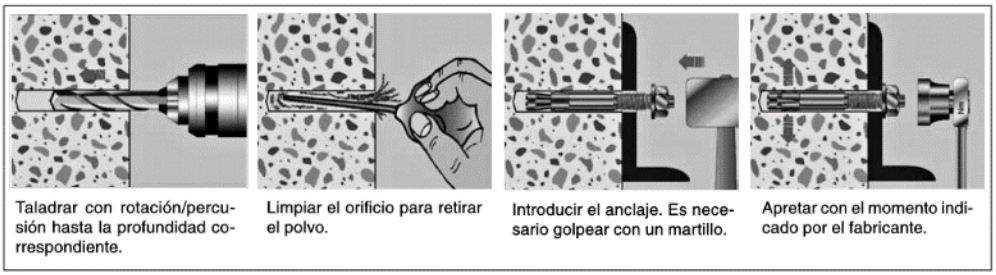


Figura 3. Fases del proceso de instalación de un anclaje metálico de expansión

- El parell de roscament ha de ser l'indicar pel fabricant (s'ha utilitzarà una clau dinamomètrica)
- S'ha de respectar el temps d'enduriment de l'ancoratge químic (l'enduriment al tacte no és suficient)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.6.10 CAMIÓ GRUA

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina • Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere • Disposarà d'extintor • Carcassa protectora de parts mòbils	• Roba de treball cenyida • Guants • Botes de seguretat • Casc de seguretat (si és necessari) • Armilla Reflectant

NORMES PREVENTIVES



- L'accés i circulació interna en l'obra s'efectuarà seguint les indicacions de les senyals
- Les maniobres dins l'obra es realitzaran sense brusquedats i anunciant-les amb antelació
- Les càrregues s'instal·laran sobre la caixa de manera uniforme compensant els pesos
- Es prohibeix pujar o baixar del camió en marxa
- S'evitarà en tot moment superar els 30 km/h
- Es prohibeix saltar al terra des de la càrrega o de la caixa si no és per a evitar un risc greu
- Es circularà únicament pels llocs senyalitzats fins arribar al lloc de càrrega i descàrrega.
- Fixar bé els peus abans d'intentar realitzar un esforç. Evitarà caure o sofrir mals d'esquena i estrebades.
- S'evitarà empentar directament amb les mans per no tenir lesions
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- S'utilitzarà per la col·locació i la retirada de planxes d'encofrat sempre que no es pugui instal·lar una grua Autopropulsada amb la formació adient de l'operador i, si és possible, amb el carnet d'Operador de Grua Autopropulsada.
- Abans d'iniciar la maniobra de càrrega s'instal·laran falques immobilitzadores
- Els ganxos de penjament estaran dotats de balda de seguretat
- Es prohibeix expressament sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant en funció de l'extensió del braç
- L'operari de la grua tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa, si això no és possible les maniobres seran expressament dirigides per un senyalista
- Les rampes per a l'accés del camió grua no superaran inclinacions del 20 %
- Es prohibeix realitzar suspensions de càrregues de forma lateral quan les superfícies de suport del camió estiguin inclinades cap al costat de la càrrega, en previsió dels accidents per bolcada
- Es prohibeix estacionar, el camió grua a distàncies inferiors a 2m de talls de terrenys.
- Es prohibeix arrossegar càrregues amb el camió grua
- Les càrregues en suspensió, per a evitar cops i balanceigs es guiaran mitjançant caps de govern
- Es prohibeix la permanència de persones al voltant del camió grua a distàncies inferiors a 5 m
- Es prohibeix la permanència de càrregues en suspensió
- Es prohibeix passar el braç de la grua, amb càrrega o sense ella sobre el personal
- No doni marxa enrere sense l'ajuda d'una persona que li faci senyals

- Abans d'hissar la càrrega, comprovar en el post de càrregues de la cabina la distancia d'extensió màxima del braç
- Assegurar-se que tots els ganxos dels aparells, balancins, eslingues o molèsties posseeixin una balda de seguretat que eviti l'enganxament fortuït
- Han d'estar dotats amb llum i botzina de retrocés
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- Es prohibeix el maneig de grans càrregues amb forts vents
- Si es topa amb cables elèctrics, no sortiu de la màquina fins haver interromput el contacte. Llavors saltar sense tocar a un temps el terreny
- No deixar combustible ni cap drap greixos (gas-oil), per evitar possibles incendis
- No s'estacionarà ni circularà a menys de 3m de rases, pous,... Si hi ha gent treballant al seu interior

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.6.11 MOLADORA ANGULAR

RISCOS PRINCIPALS						
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Projeccions	M	B	LL
• Atropellaments	B	A	M	• Ferides i talls	M	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Emissió de pols	M	M	M
• Abrasions	M	M	M				
• Sobreesforços	M	M	M				

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Carcassa de cobriment del disc	• Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat • Ulleres de Protecció

NORMES PREVENTIVES

- Verificar que les connexions que s'utilitzen es troben en bon estat de conservació
- S'utilitzarà en un lloc lliure de circulació (no ha de ser un lloc de pas)
- Comprovar que la màquina té la protecció en bon estat



NORMES D'ACTUACIÓ

- No retirar la protecció del disc
- No distreure's mentre es realitza el tall
- Utilitzar ulleres antiprojeccions.
- Observar que el disc no tingui fissures
- Efectuar el tall a la intempèrie i protegit de mascareta
- Es prohibeix la utilització de la taula a personal no qualificat
- Mantenir en bon estat de conservació la maquinaria
- Desconnectar la màquina sempre que no s'hagi d'utilitzar, s'hagi de reparar o canviar el disc
- Verificar que la velocitat del disc és igual o superior a la de la mola
- Tot i apagar l'eina el disc segueix rodant reduint la velocitat fins aturar-se

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.6.12 PLATAFORMA ELEVADORA

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M
• Caiguda diferent Nivell	B	M	M	• Caiguda d'Objectes	M	M	M
• Caiguda mateix Nivell	M	M	M	• Contacte Línies Elèct.	B	A	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina • Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere • Carcassa protectora de parts mòbils	• Roba de treball cenyida • Guants • Botes de seguretat • Casc de seguretat (si és necessari) • Arnés de Seguretat

ABANS DE LA POSADA EN FUNCIONAMENT

- Inspecció visual de l'estat general de la màquina per detectar defectes estructurals (cops , soldadures deteriorades,...), fuites del circuit hidràulic, cables pelats, neumàtics,...
- Comprovació del bon funcionament dels controls
- Qualsevol desperfecte que pugui reduir la seguretat s'haurà de solventar prèviament abans d'utilitzar la màquina



ABANS DE L'ELEVACIÓ DE LA PLATAFORMA

- Comprovar la no existència de línies elèctriques a la vertical de l'equip. En cas d'haver-n'hi s'ha de complir amb les distàncies des seguretat.
- Comprovar que l'equip es trobi en una superfície anivellada
- Verificar que la càrrega no supera el pes màxim que pot suportar la plataforma
- Si utilitza estabilitzadors verificar que s'han desplegat i es troben adequadament situats
- Verificar l'estat de les baranes, de la porta i de les proteccions de la plataforma
- Verificar que els treballadors es troben degudament enganxats
- Limitar la zona de treball per evitar que persones alienes als treballs hi circulin

Moviment de l'equip amb la plataforma elevada

- Comprovar que no hi ha obstacles i la superfície és resistent i sense desnivells
- Mantenir una distància de seguretat amb obstacles, apilaments, desnivells, rampes, forats,... que puguin comprometre la seguretat. El mateix s'ha de fer amb els obstacles per sobre la plataforma
- La velocitat del moviment ha de ser baixa
- No s'ha d'elevar la plataforma o conduir-la amb vent o condicions atmosfèriques adverses
- S'ha d'estar concentrat amb la tasca a realitzar per evitar accidents per distracció

ALTRES NORMES

- NO s'ha de sobrecarregar la plataforma de treball
- No utilitzar la plataforma com a grua
- No fixar el treballador o la plataforma a estructures fixes
- No es pot modificar la plataforma ni afegir elements que puguin reduir-ne la seva seguretat
- Els treballadors sempre han de tenir els dos peus a la plataforma i han d'anar degudament fixats amb cinturó o arnés
- No es poden utilitzar elements auxiliars per guanyar alçada
- Qualsevol anomalia detectada pels treballadors s'ha de comunicar immediatament i solucionar-la abans de continuar els treballs
- No es poden modificar ni anul·lar els sistemes de seguretat
- Per pujar i baixar s'ha de fer per la portella de la plataforma i directament del sol, mai utilitzant els sistemes d'elevació

- No utilitzar les plataformes en recintes tancats si no es troben ben ventilats

NORMES DESPRÉS DE L'ÚS DE LA PLATAFORMA

- S'ha d'aparcar convenientment la màquina
- Desconnectar tots els contactes i verificar-ne la seva immobilització, falcant-la si és necessari
- Netejar la plataforma de greix, olis, dipositats durant el seu ús.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

1.6.13 CAMIÓ CISTELLA

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina • Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere • Disposarà d'extintor • Carcassa protectora de parts mòbils	• Roba de treball cenyida • Guants • Botes de seguretat • Casc de seguretat (si és necessari) • Armilla Reflectant

NORMES PREVENTIVES



- Abans d'iniciar la maniobra de d'elevació s'instal·laran falques immobilitzadores per tal que quedi anivellat i estabilitzat.
- L'entrada i sortida de la cistella s'ha de fer estan recolzada sobre una superfície horitzontal i ferma.
- L'operador de la grua només pot estar pendent d'aquesta maniobra.
- No es poden produir interferències amb altres equips d'elevació.
- Els operaris han de dur l'arnes de seguretat ancorat a un punt fixa de la cistella destinat a aquest fi.
- Les eines han d'estar assegurades de manera que no pugin caure de forma accidental.
- Els operaris no poden sortir de la cistella
- No s'utilitzaran aquest tipus de cistelles amb vents superiors a 25 Km/h
- El vehicle no es pot moure amb la cistella elevada
- Es prohibeix expressament sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant en funció de l'extensió del braç
- L'operari de la grua tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa, si això no és possible les maniobres seran expressament dirigides per un senyaler a través de "walkie-talkies"
- Es prohibeix estacionar, el camió grua a distàncies inferiors a 2m de talls de terrenys.
- Es prohibeix saltar al terra des de la càrrega o de la caixa si no és per a evitar un risc greu
- Fixar bé els peus abans d'intentar realitzar un esforç. Evitarà caure o sofrir mals d'esquena i estrebades.
- Es prohibeix la permanència de persones al voltant del camió grua a distàncies inferiors a 5 m
- Es prohibeix passar el braç de la grua, amb càrrega o sense ella sobre el personal
- Abans de fer les maniobres cal identificar si hi ha elements que poden interferir en el moviment, cables elèctrics, bigues, parts sortints, per tal de preveure les maniobres.

Firmat

A Girona, 8 febrer de 2023





Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

co2en CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

ANNEX Nº 3 FITXES TÈCNIQUES

Situació:	Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona C/Emili Grahit, 77, 17071 Girona (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Universitat de Girona CIF/NIF: Q6750002E Adreça: Plaça de Sant Domènec, 3 Població: Girona CP: 17004 Província: Girona
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina Titulació: Enginyer Industrial Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	8 febrer de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

ANNEX Nº3 – FITXES TÈCNIQUES

ÍNDEX

1. FITXA TÈCNICA DELS PANELLS SOLARS FOTOVOLTAICS
2. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE FIXACIÓ
3. FITXA TÈCNICA DE L'INVERSOR
4. FITXA TÈCNICA DE L'OPTIMITZADOR
5. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE GESTIÓ I MONITORITZACIÓ
6. FITXA TÈCNICA DEL CABLE SOLAR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Preliminar

Harvest the Sunshine



Mono

PERC Mono Bifacial MBB de 545W
Módulo de vidrio doble de media célula
JAM72D30 520-545/MB Serie

Presentación

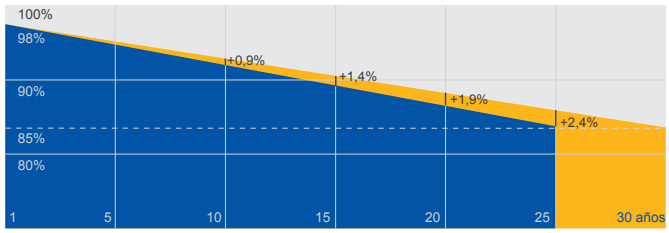
Ensamblados con células 11BB PERCIUM bifaciales y configuración de media célula, estos módulos de vidrio doble tienen la capacidad de convertir en electricidad la luz incidente en el lado trasero y en el lado frontal, proporcionando una mayor salida de potencia, un menor coeficiente de temperatura y menos pérdidas por sombreado, así como una tolerancia mejorada a la carga mecánica.

- Mayor salida de potencia
- Generación de energía más fiable y estable
- Menor efecto de sombreado
- Menor coeficiente de temperatura

Garantía Superior

- Garantía de producto de 12 años
- Garantía de generación de energía lineal durante 30 años

Degradación anual 0,45%
Durante 30 años



■ Valor adicional con garantía de 30 años ■ Estándar JA

Certificaciones

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Sistemas de gestión de calidad
- ISO 14001: 2015 Sistemas de gestión medioambiental
- OHSAS 18001: 2007 Sistemas de gestión de salud y seguridad laboral
- IEC TS 62941: 2016 Módulos fotovoltaicos terrestres – Directrices para aumentar la confianza en diseño, cualificación y aprobación de módulos fotovoltaicos

JA SOLAR

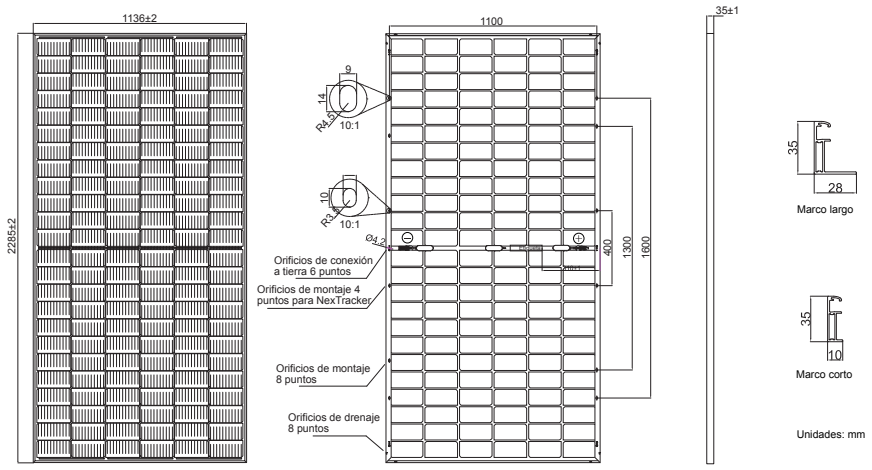
www.jasolar.com

Especificaciones sujetas a cambios y pruebas técnicos.
JA Solar se reserva el derecho a la interpretación final.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.er, amb el codi 6150EA6[illegible]

JAM72D30 520-545/MB Serie

DIAGRAMAS MECÁNICOS



Nota: El color del marco y el largo del cable pueden ser modificables según requerimientos del cliente.

ESPECIFICACIONES

Célula	Mono
Peso	32,8kg±3%
Dimensiones	2285±2mm×1136±2mm×35±1mm
Tamaño de Sección Transversal del Cable	4 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
N.º de Células	144(6×24)
Caja de Conexiones	IP68, 3 diodos
Conector	QC 4.10-35
Longitud del cable (incluyendo conectores)	Retrato:300mm(+)/400mm(-); Paisaje:1200mm(+)/1200mm(-)
Vidrio frontal/Vidrio trasero	2,0mm/2,0mm
Configuración de Embalaje	30 unidades/palet, 600 unidades/contenedor de 40 pies

PARÁMETROS ELÉCTRICOS EN STC

TIPO	JAM72D30 -520/MB	JAM72D30 -525/MB	JAM72D30 -530/MB	JAM72D30 -535/MB	JAM72D30 -540/MB	JAM72D30 -545/MB
Potencia Máxima Nominal (Pmax) [W]	520	525	530	535	540	545
Voltaje de Circuito Abierto (Voc) [V]	49,39	49,52	49,65	49,78	49,91	50,01
Voltaje de Potencia Máxima (Vmp) [V]	41,31	41,55	41,77	42,01	42,23	42,45
Corriente de Cortocircuito (Isc) [A]	13,35	13,40	13,45	13,50	13,55	13,61
Corriente de Potencia Máxima (Imp) [A]	12,59	12,64	12,69	12,74	12,79	12,84
Eficiencia del Módulo [%]	20,0	20,2	20,4	20,6	20,8	21,0
Tolerancia de Potencia	0~+5W					
Coeficiente de Temperatura de Isc (α_Isc)	+0,045%/℃					
Coeficiente de Temperatura de Voc (β_Voc)	-0,275%/℃					
Coeficiente de Temperatura de Pmax (γ_Pmp)	-0,350%/℃					
STC	Irradiancia 1000W/m²,Temperatura de célula 25℃, AM1.5G					

Nota: Los datos eléctricos de este catálogo no se refieren a un único módulo y no forman parte de la oferta. Solo sirven para la comparación de los diferentes modelos de módulo.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS CON DIFERENTES RANGOS DE POTENCIA (REFERENCIA A RATIO DE ILUMINANCIA SOLAR DEL 10 %)

TIPO	JAM72D30 -520/MB	JAM72D30 -525/MB	JAM72D30 -530/MB	JAM72D30 -535/MB	JAM72D30 -540/MB	JAM72D30 -545/MB
Potencia Máx. Nominal (Pmax) [W]	556	562	567	572	578	583
Voltaje de Circuito Abierto (Voc) [V]	49,41	49,54	49,67	49,80	49,93	50,03
Voltaje de Potencia Máx. (Vmp) [V]	41,30	41,53	41,77	41,99	42,24	42,43
Corriente de Cortocircuito (Isc) [A]	14,28	14,34	14,39	14,45	14,50	14,56
Corriente de Potencia Máx. (Imp) [A]	13,47	13,52	13,58	13,63	13,69	13,74

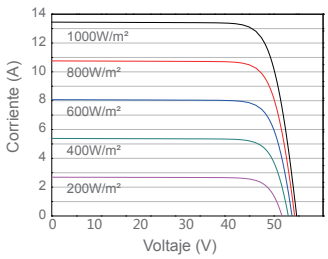
*En lo que se refiere a las instalaciones NexTracker, la carga estática máxima, frontal es de 1800 Pa, mientras que la carga estática máxima, posterior es de 1800 Pa.
** Bifacialidad=Pmáx, trasera/Pmáx nom, frontal

CONDICIONES OPERATIVAS

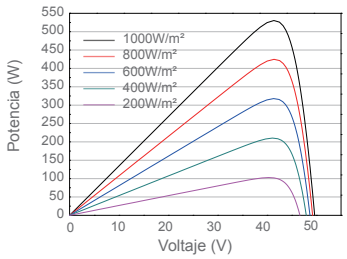
Voltaje Máximo de Sistema	1500 V CC
Temperatura de Operación	-40℃~+85℃
Fusible de Serie Máximo	25A
Carga Estática Máxima, Frontal* Carga Estática Máxima, Trasera*	5400 Pa (112 lb/pies²) 2400 Pa (50 lb/pies²)
NOCT	45±2℃
Bifacialidad**	70%±10%
Comportamiento ignífugo	UL tipo 29

CARACTERÍSTICAS

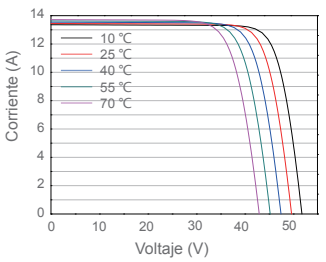
Curva Corriente-Voltaje JAM72D30-530/MB



Curva Potencia-Voltaje JAM72D30-530/MB

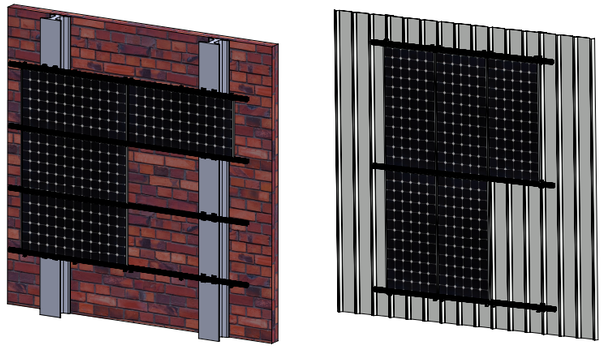


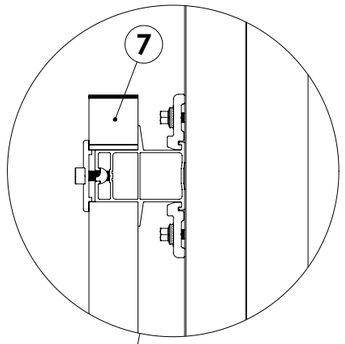
Curva Corriente-Voltaje JAM72D30-530/MB



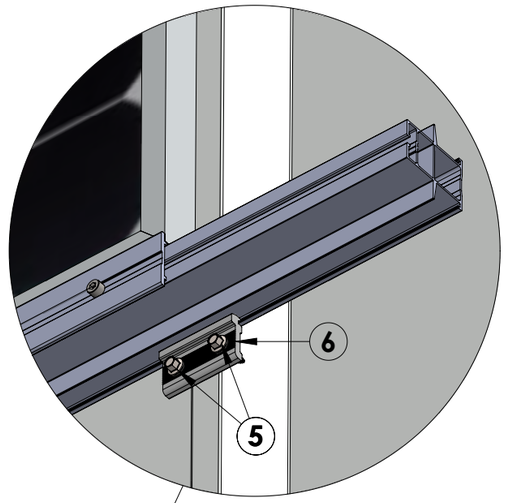
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi: 6150EA6D26FA3F40

Sistema CSWall



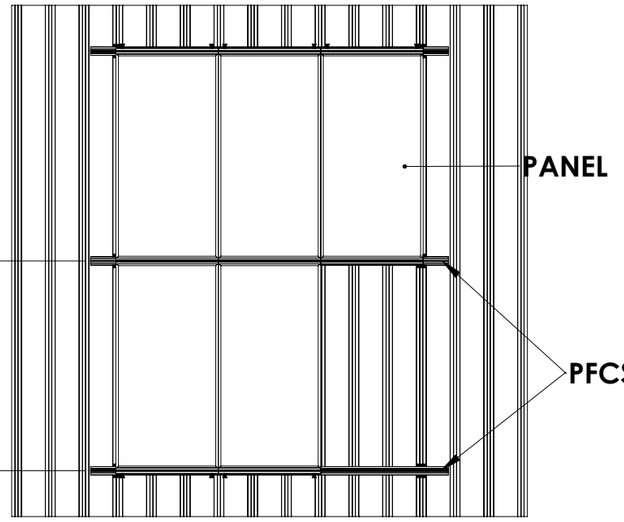


DETALLE A

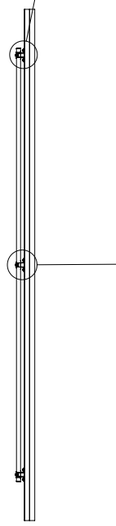


REFERENCIAS

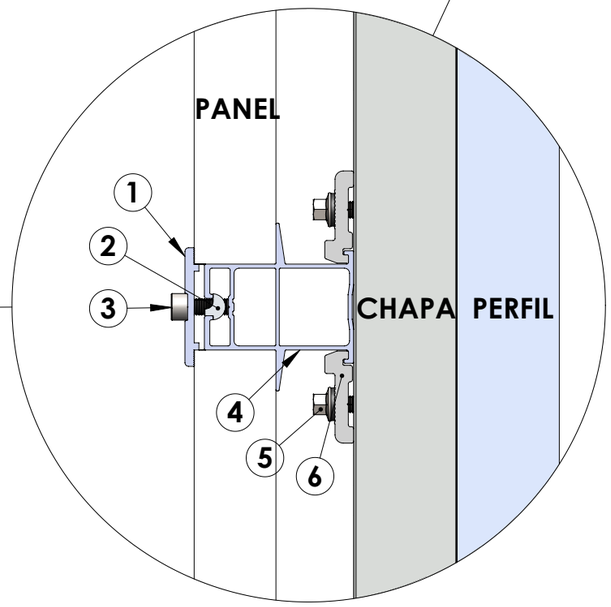
1. BRIDA PCSFD1.0-XXXX (LARGO = Apanel)
2. ALU M8
3. DIN 912 M8xXX
4. PERFIL PFCS1.0
5. JZ3 6.3 x80 E22
6. CC1.5-75
7. PCS1.5-40



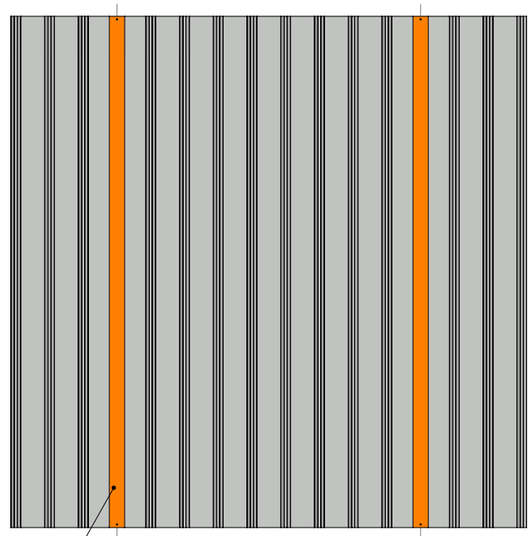
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



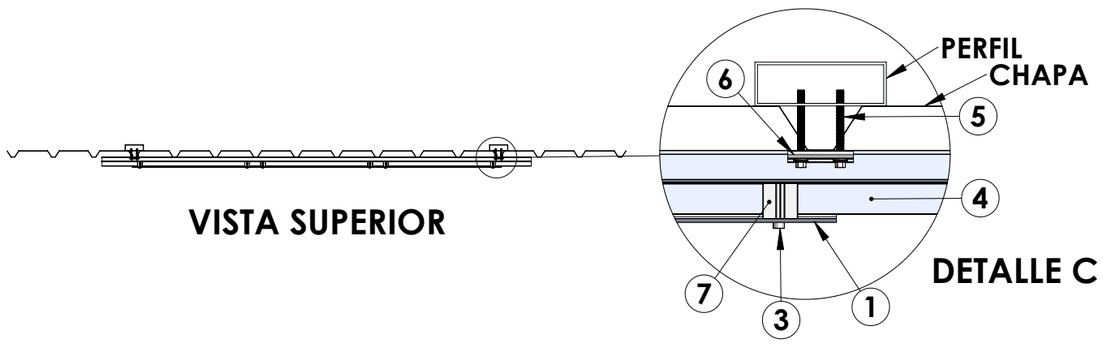
DETALLE B



Perfiles existentes donde se fija el sistema.

Separación de fijaciones (S/ PROYECTO)

VISTA POSTERIOR DE LA ESTRUCTURA



VISTA SUPERIOR

DETALLE C

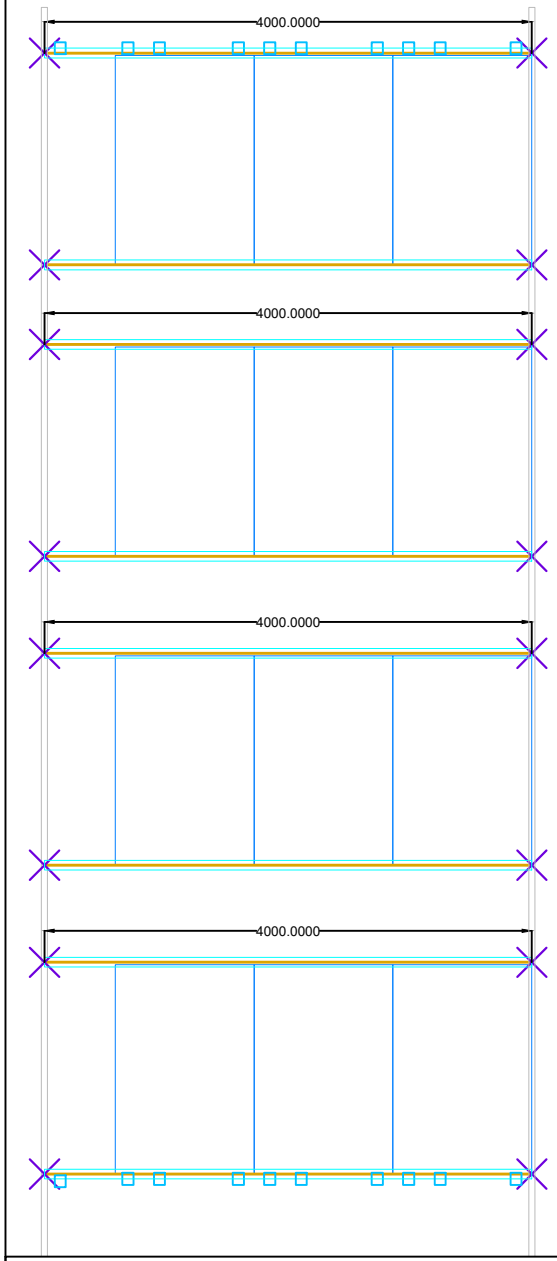
ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE CSOLAR ESTRUCTURAS SL., QUEDA PROHIBIDA SU UTILIZACION Y/O REPRODUCCION SIN LA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA CSOLAR ESTRUCTURAS SL.

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:	csolar				REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA / REVISIÓN 1
	NOMBRE	FECHA				TÍTULO: MONTAJE SISTEMA CSWall
DIBUJ.	DEP. TECNICO	29/6/2021				
VERIF.	DEP. TECNICO	29/6/2021				
APROB.	DEP. TECNICO	29/6/2021				
FABR.						
CALID.			MATERIAL:			N.º DE DIBUJO: CSWall / A3
			PESO:			ESCALA:1:50 / HOJA 1 DE 1

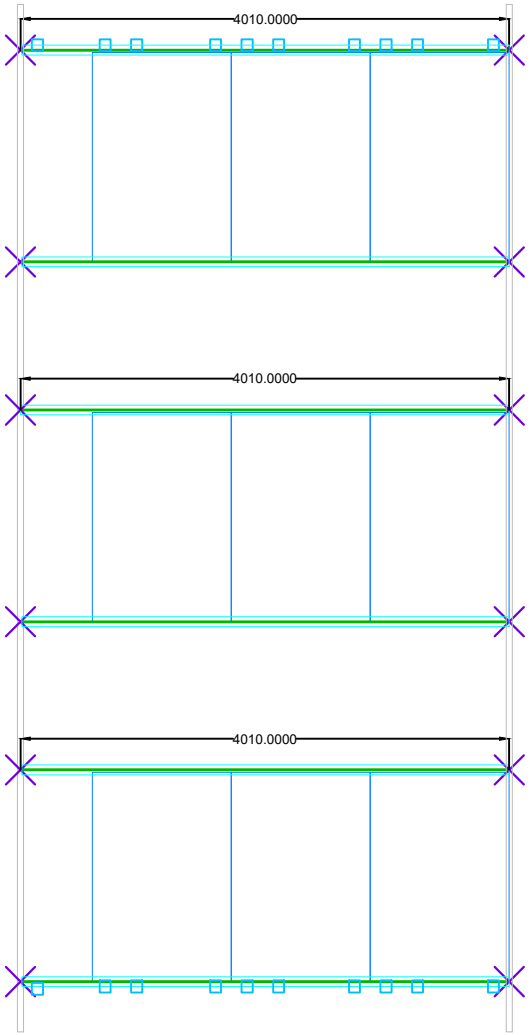
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PLANO Y DISEÑO PROPIEDAD DE LA EMPRESA CSOLAR ESTRUCTURAS S.L.

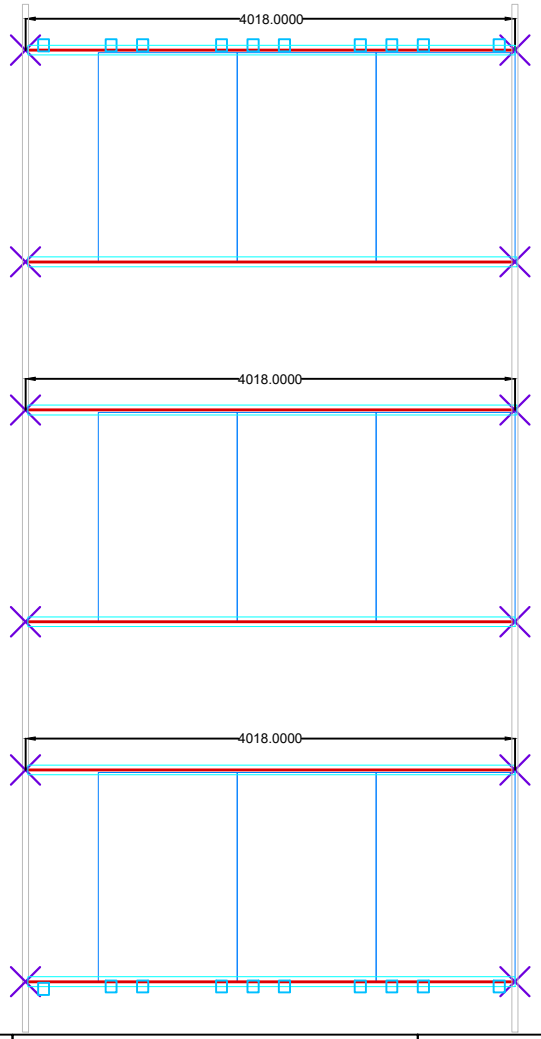
MODULO 1 X 12

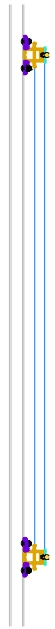


MODULO 2 X 2



MODULO 3 X 4





LEYENDA SISTEMA

	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
	PV 2000x1000x35	Panel fotovoltáico
	BFCS-4000-M35	Brida pletina fachada para panel de marco 35 mm
	CC1.5-75-FCH	Conexión en cruz para fijación a cubierta
	PCS1.5-35	Perfil de aluminio 6082 T6
	PFCS1.0-4000	Perfil de aluminio 6082 T6 para fachada
	PFCS1.0-4010	Perfil de aluminio 6082 T6 para fachada
	PFCS1.0-4018	Perfil de aluminio 6082 T6 para fachada

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Cabina (Col. 18377). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Sistema:
CS-wall

Proyecto:
221117-02 Façana Fotovoltaica Universitat de Girona

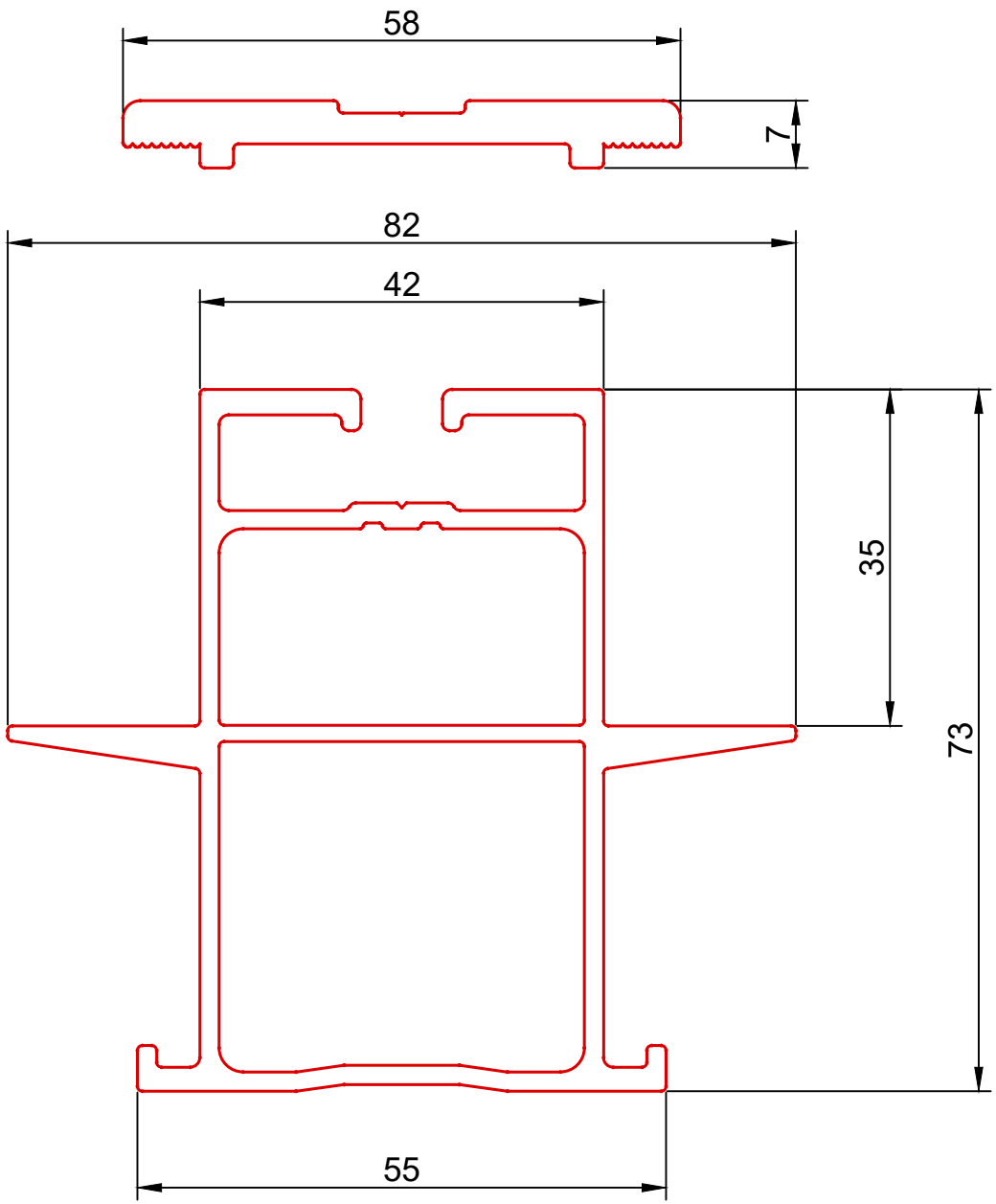
Promotor:
WATTS AT HOME

Emplazamiento:

Fecha:	Autor:	Cotas:	Escala:	Formato:	Rev:
11/2022	BAA	mm	Sin Escala	A4h	01

Csolar
Fabricante de Estructuras para Placas Solares
Pol. Ind. Molí d'en Xec, nave 2
08291 Ripollet, Barcelona, España
www.c-solar.es +34 935 272 760

PLANO Y DISEÑO PROPIEDAD DE LA EMPRESA CSOLAR ESTRUCTURAS S.L.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40.

Sistema:
CSI-Wall
Proyecto:

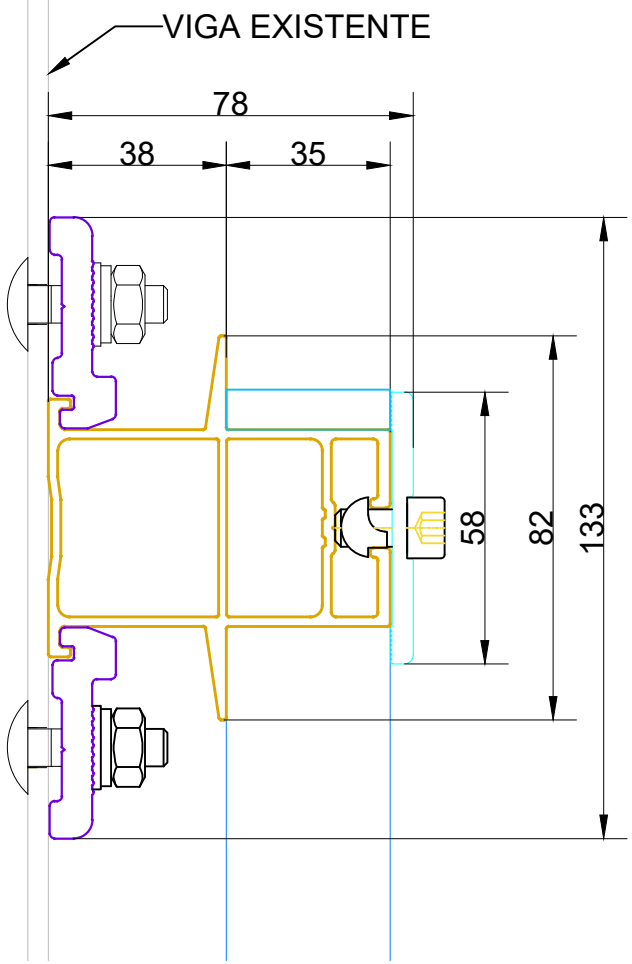
Promotor:

Emplazamiento:

Fecha:	Autor:	Cotas:	Escala:	Formato:	Rev:
12/2022	AMH	mm	Sin Escala	A4h	01

Csolar
Fabricante de Estructuras para Placas Solares
Pol. Ind. Molí d'en Xec, nave 2
08291 Ripollet, Barcelona, España
www.c-solar.es +34 935 272 760

PLANO Y DISEÑO PROPIEDAD DE LA EMPRESA CSOLAR ESTRUCTURAS S.L.



LEYENDA SISTEMA		
	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
	PV 2000x1000x35	Panel fotovoltáico
	BFCS-4000-M35	Brida pletina fachada para panel de marco 35 mm
	CC1.5-75-FCH	Conexión en cruz para fijación a c
	PCS1.5-35	Perfil de aluminio 6082 T6
	PFCS1.0-4000	Perfil de aluminio 6082 T6 para fachada
	PFCS1.0-4010	Perfil de aluminio 6082 T6 para fachada
	PFCS1.0-4018	Perfil de aluminio 6082 T6 para fachada

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Cadina (Col. 18377). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Sistema:
CS-wall
Proyecto:
221117-02 Façana Fotovoltaica Universitat de Girona

Promotor:
WATTS AT HOME

Emplazamiento:

Fecha:	Autor:	Cotas:	Escala:	Formato:	Rev:
11/2022	BAA	mm	Sin Escala	A4h	01

Csolar
Fabricante de Estructuras para Placas Solares
Pol. Ind. Molí d'en Xec, nave 2
08291 Ripollet, Barcelona, España
www.c-solar.es +34 935 272 760

SUNNY TRIPOWER CORE2
STP 110-60

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40



Mayor flexibilidad

- Para grandes instalaciones de tejado y en campos abiertos hasta el rango de los MW
- 12 seguidores del MPP
- 24 strings con conectores de enchufe Sunclix de 1100 V CC

Mayor potencia

- 110 kW para estándar de 400 V CA
- Rápida puesta en marcha sin DC-Combiner adicional
- Rendimiento máximo del 98,6 %

Mayor rendimiento

- Servicio de monitorización prémium para un rendimiento fiable de la planta
- El máximo rendimiento gracias a una solución de software integrada SMA ShadeFix

Mayor integración del sistema

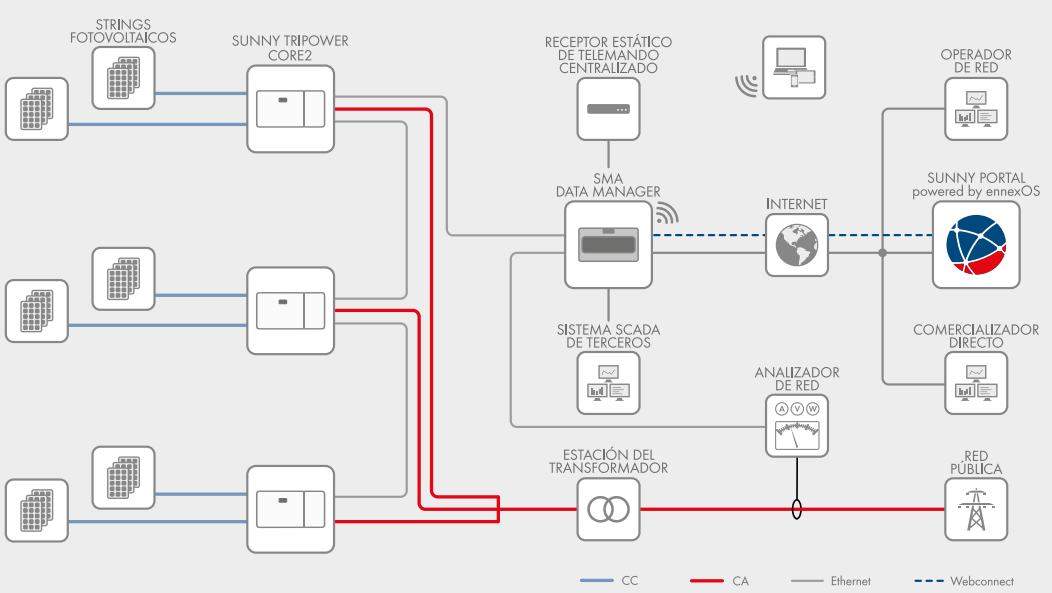
- Flexible y ampliable de cara al futuro en SMA Energy System Business
- Gestión de la energía integral con ennexOS
- Gran seguridad de IT

SUNNY TRIPOWER CORE2

Diseño de la planta flexible y el máximo rendimiento gracias a funciones integradas

Diseño de la planta flexible para plantas fotovoltaicas comerciales mayores: el Sunny Tripower CORE2 es el inversor ideal para estructuras de plantas descentralizadas hasta el rango de los megavatios. Con una potencia de 110 kilovatios, 24 strings y 12 seguidores del MPP, el Sunny Tripower CORE2 permite un grado de cobertura solar especialmente elevado durante el transcurso del día en plantas en campo abierto, así como con diferentes inclinaciones en los tejados. La solución de software integrada SMA ShadeFix optimiza en todo momento el rendimiento de la planta de forma automática, incluso con módulos parcialmente a la sombra. El servicio de monitorización automática SMA Smart Connected, gracias a una detección de averías precoz, ofrece también el máximo rendimiento de la planta fotovoltaica.

Con el Sunny Tripower CORE2 como componente central del SMA Energy System Business, los instaladores y los operadores de la planta se benefician de componentes de alta calidad de un mismo proveedor y de las posibilidades de ampliación a futuro con soluciones de almacenamiento de SMA.



Datos técnicos	Sunny Tripower CORE2
Entrada (CC)	
Potencia máx. del generador fotovoltaico	165000 Wp STC
Tensión de entrada máx.	1100 V
Rango de tensión del MPP	500 V a 800 V
Tensión asignada de entrada	585 V
Tensión de entrada mín. / Tensión de entrada de inicio	200 V / 250 V
Corriente de entrada máx. por seguidor del MPP / Corriente de cortocircuito máx. por seguidor del MPP	26 A (22 A < 600 V) / 40 A
Cantidad de seguidores del MPP independientes / Strings por seguidor del MPP	12 / 2
Salida (CA)	
Potencia asignada a tensión nominal	110000 W
Potencia máx. aparente de CA	110000 VA
Tensión nominal de CA	400 V
Rango de tensión de CA	320 V a 460 V
Frecuencia de red de CA/Rango	50 Hz / 45 Hz a 55 Hz 60 Hz / 55 Hz a 65 Hz
Frecuencia de red asignada	50 Hz
Corriente máx. de salida	159 A
Factor de potencia a potencia asignada / Factor de desfase ajustable	1 / 0,8 inductivo a 0,8 capacitivo
Armónicos (THD)	< 3 %
Fases de inyección / Conexión de CA	3 / 3-PE
Rendimiento	
Rendimiento máx. / Rendimiento europeo	98,6 % / 98,4 %
Dispositivos de protección	
Punto de desconexión en el lado de entrada	●
Monitorización de toma a tierra / Monitorización de red / Protección contra polarización inversa de CC	● / ● / ●
Resistencia al cortocircuito de CA / Con separación galvánica	● / –
Dispositivo de monitorización de corriente residual sensible a cualquier corriente	●
Descargadores de sobretensión (tipo II) CA/CC monitorizados	● / ●
Clase de protección (según IEC 62109-1) / Categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)	I/CA: III; CC: II
Datos generales	
Dimensiones (ancho / alto / fondo)	1117 mm / 682 mm / 363 mm (44,0 in / 26,9 in / 14,3 in)
Peso	93,5 kg (206,1 lb)
Rango de temperaturas de funcionamiento	De −30 °C a +60 °C (de −22 °F a +140 °F)
Emisiones de ruido, máximo (1m)	78 db(A)
Autoconsumo (nocturno)	< 5 W
Topología / Principio de refrigeración	Sin transformador / Refrigeración activa
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP66
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)	100 %
Equipamiento / Función / Accesorios	
Conexión de CC/CA	Sunclix / Terminal de cable (hasta 240 mm²)
Indicador led (estado / error / comunicación)	●
Interfaz ethernet	● (2 puertos)
Interfaz de datos	Interfaz web / Modbus SunSpec
Tipo de montaje	Montaje en pared / Montaje en bastidor
Garantía: 5 / 10 / 15 / 20 años	● / ○ / ○ / ○
Certificados y autorizaciones (selección)	IEC 62109-1/-2, EN50549-1/-2:2018, VDE-AR-N 4105/4110/4120:2018, IEC 62116, IEC 61727, C10/C11 LV2/MV1:2018, CEI 0-16:2019, AS/NZS 4777.2, SI 4777, TOR Erzeuger tipo A/B
Modelo comercial	STP 110-60

● De serie ○ Opcional – No disponible Datos en condiciones nominales Versión: 10/2021

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Impreso en papel FSC. Nos reservamos el derecho de realizar cambios en productos y servicios, incluyendo los motivados por requisitos específicos de cada país, así como modificaciones en los datos técnicos. SMA no asume ninguna responsabilidad por errores o faltas de impresión Para obtener información actualizada, consulte www.SMA-Solar.com

STP110-60-DS-es-12

Tigo® Flex MLPE



TS4-A-O

Module-level PV Optimizer

The TS4-A-O (Optimization) is the advanced add-on optimization solution that brings smart module functionality to standard PV modules for higher reliability. Improve energy efficiency by upgrading underperforming PV systems or adding smart features to new installations.

The TS4-A-O add-on supports PV modules up to 700W.

Included Features

Module-level **optimization** for increased energy yield and greater design flexibility

Manual or automatic module-level **shutdown**

Module-level **monitoring** for energy production tracking and system management



Easy Installation

Snap to standard module frame or remove brackets for rack mounting

Smart Commissioning

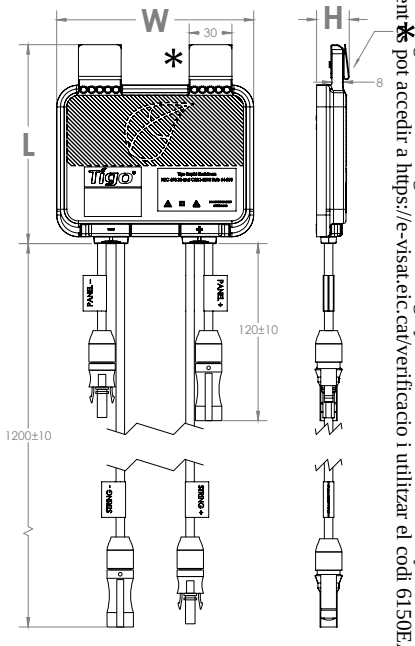
Configure and commission with your Android or iOS mobile device

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

TS4-A-O SPECIFICATIONS

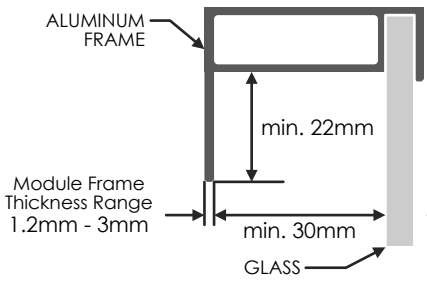
Environmental	
Operating Temperature Range	-40°C to +70°C (-40°F to +158°F)
Outdoor Rating	IP68
Maximum Elevation	2000m
Mechanical	
Dimensions	W=138.4mm, L= 139.7mm, H= 22.9mm
Weight	520g
Electrical	
Total Max Input Voltage (V_{OC} @ Lowest Temperature)	80V
Voltage Range	16 - 80V
Maximum Current	15A
Maximum Power	700W
Output Cable Length	1.2m (standard)
Connectors	MC4, EVO2
Communication Type	Wireless
Recommended Fuse Rating	30A

TAP required for module-level shutdown and CCA required for monitoring with TS4-A-O.



*Clips can be removed for rack mounting

Module frame specifications for mounting TS4-A



ORDERING INFORMATION

Part Number	Description
461-00252-32	1000V TÜV, 1.2m cable, MC4
461-00261-32	1500V TÜV, 1.2m cable, EVO2

For sales info:
sales@tigoenergy.com

For product info:
Visit tigoenergy.com/products

For technical info:
Visit support.tigoenergy.com

For additional info and product selection assistance, use Tigo's online design tool at tigoenergy.com/design

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document* pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA3D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40



Easy to Use

- Quick plug-and-play installation
- Graphic visualization of current measured values in Sunny Portal and local web UI

Flexible

- Space-saving, top-hat rail mounting in household distribution thanks to compact enclosure
- Flexible use in applications > 63 A thanks to external current transformers
- Suitable for universal use regardless of existing energy meter

High Performance

- Fast three-phase, bidirectional reading for effective energy management*
- Ideal coordination with SMA devices to ensure control tasks are carried out stably

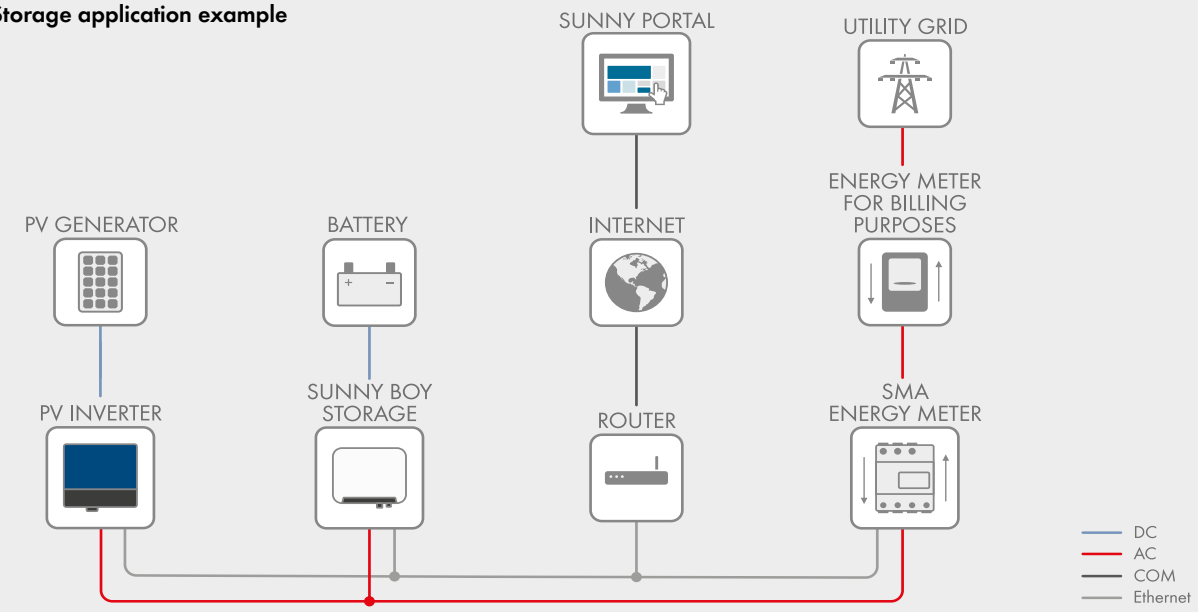
SMA ENERGY METER

Universal recording of measured values for intelligent energy management

A high-performance measurement solution for intelligent energy management in PV systems with SMA devices. The SMA Energy Meter calculates phase-exact and balanced electrical measured values and communicates these via Ethernet in the local network. In this way, all data on grid feed-in and purchased electricity as well as PV generation by other PV inverters can be communicated to SMA systems frequently and with a high level of precision.
Integrating the SMA Energy Meter establishes, in all systems, an ideally coordinated system configuration that guarantees the highest performance and stability with the best cost savings and increased self-consumption.

* Can also be used in single-phase systems.

Storage application example



Technical Data	SMA Energy Meter
Communication	
Connection to the local router	via Ethernet cable (10/100 Mbit/s, RJ45 plug)
Inputs (voltage and current)	
Nominal voltage	230 V/400 V
Frequency	50 Hz/±5%
Nominal current / limiting current per line conductor	5 A/63 A (>63 A can be connected via external current transformers)
Start-up current	< 25 mA
Connection cross-section	10 mm² to 16 mm² [1] (for 63 A fusing)
Torque for screw terminals	2.0 Nm
Ambient Conditions in Operation	
Ambient temperature	-25°C to +40°C
Storage temperature range	-25°C to +70°C
Protection class (according to IEC 62103)	II
Degree of protection (according to IEC 60529)	IP2X
Max. permissible value for relative humidity (non-condensing)	5% to 90% [2]
Elevation above MSL	0 m to 2000 m
General Data	
Dimensions (W/H/D)	70 mm/88 mm/65 mm
Top hat-rail width units	4
Weight	0.3 kg
Mounting location	Switch or meter cabinet
Mounting type	Top-hat rail mounting
Status display	2 LEDs
Self-consumption	< 3 W
Measurement accuracy, measuring cycle	1%, 1000 ms
Features	
Warranty	2 years
Certificates and permits (more available upon request)	www.SMA-Solar.com
Last updated: January 2019 1) Mechanical 1.5 mm² to 25 mm² 2) 95% only on up to 30 days of the year	
Type designation	EMETER-20

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

ENERGYMETER-DEN1903-V21 SMA and Sunny WebBox are registered trademarks of SMA Solar Technology AG. Printed on FSC-certified paper.
Changes to products and services, including those resulting from country-specific requirements, and deviations from technical data are subject to change without notice. SMA assumes no liability for errors or omissions. For the latest information, go to www.SMA-Solar.com

exZhellent SOLAR

CABLES CORRIENTE CONTINUA
Conexión para paneles fotovoltaicos



EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC

Conductor : Conductor estañado clase 5 para servicio móvil (-F)
Aislación : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
Cubierta : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
Norma Constructiva : AENOR EA 0038
TÜV 2 Pfg 1169/08.2007 cables para paneles solares.

Norma Nac / Europea : UNE-EN 60332-1-2
UNE-EN 50226-2-4
UNE-EN 50267
UNE EN 61034-2

Internacional : IEC 60332-1-2
IEC 60332-3-24
IEC 60754
IEC 61034-2

30 AÑOS
VIDA ÚTIL GARANTIZADA

La serie de cables EXZHELLENT SOLAR (AS), está constituida por cables flexibles monoconductores de tensión 1,8 kV en corriente continúa (cc)

Son cables específicos para instalaciones solares fotovoltaicas (pV), capaces de soportar las extremas condiciones ambientales que se producen en este tipo de instalaciones.

Sus características principales son:
:: Servicio móvil.
:: Alta seguridad. **Especialmente diseñado para no dañar los paneles solares.**
:: Resistencia a la intemperie.
:: Trabajo a muy baja temperatura (-40°C)
:: Resistencia a la abrasión, el desgarro y los aceites y grasas industriales.
:: Endurecimiento térmico de los materiales para garantizar una **vida útil de 30 años.**

La temperatura máxima del conductor en servicio permanente es de 90°C, pudiendo soportar temperaturas de 120°C durante 20.000 horas

EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC					
SECCIÓN	DIÁMETRO EXTERIOR	PESO	RADIO MÍNIMO CURVATURA	RESISTENCIA MAX DEL CONDUCTOR	INTENSIDAD AL AIRE / 40°C
mm²	mm	kg/Km	mm	Ohm/km	A
1x2,5	5,0	50	20	8,21	41
1x4	5,6	65	23	5,09	55
1x6	6,8	85	26	3,39	70
1x10	7,9	140	32	1,95	96
1x16	8,8	200	35	1,24	132

OTROS CALIBRES,REALIZAR CONSULTA A NUESTRO EQUIPO

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

DOCUMENT Nº2: PLÀNOLS

Situació:	Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona C/Emili Grahit, 77, 17071 Girona (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Universitat de Girona CIF/NIF: Q6750002E Adreça: Plaça de Sant Domènec, 3 Població: Girona CP: 17004 Província: Girona
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina Titulació: Enginyer Industrial Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	8 febrer de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

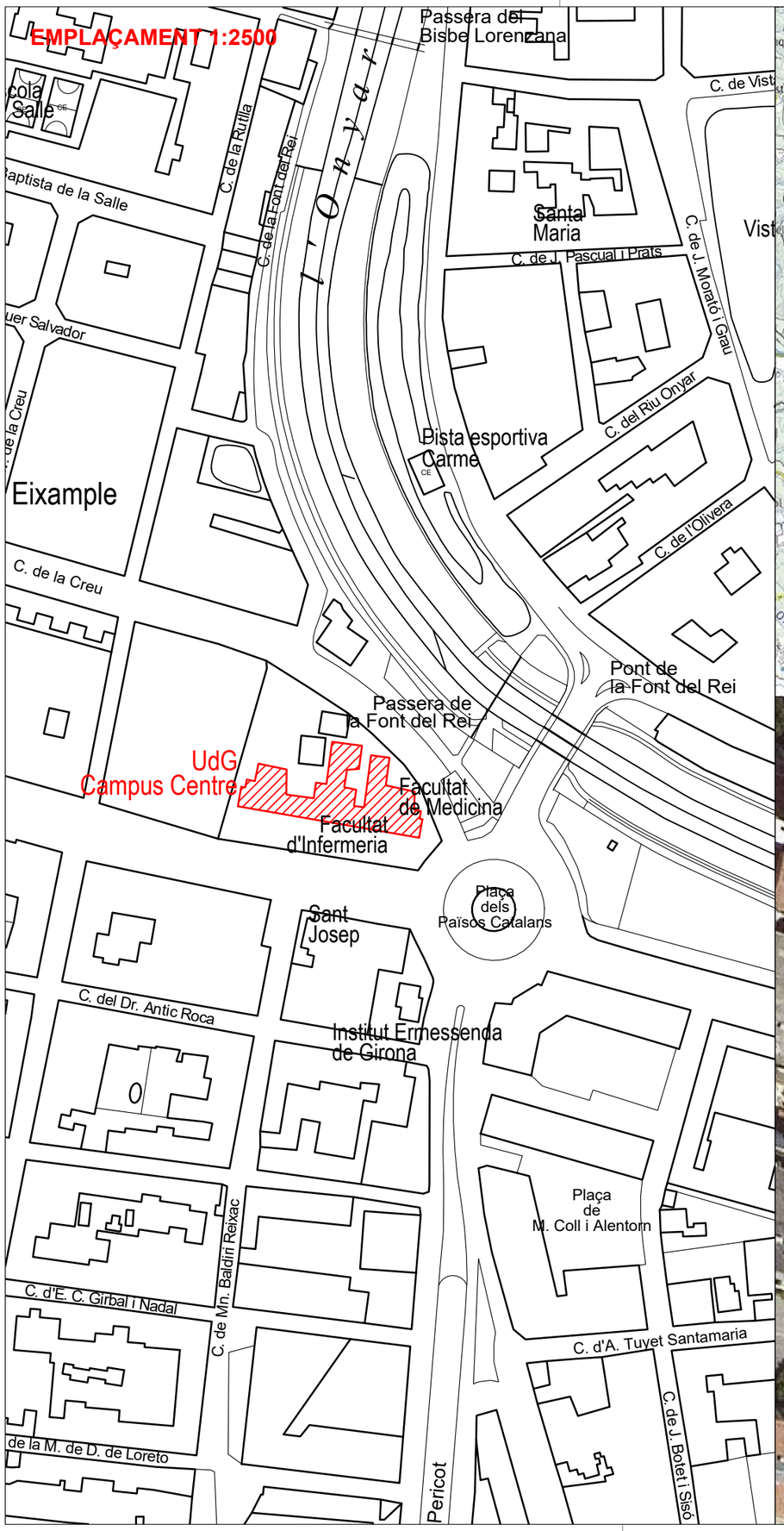
DOCUMENT Nº2 - PLÀNOLS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

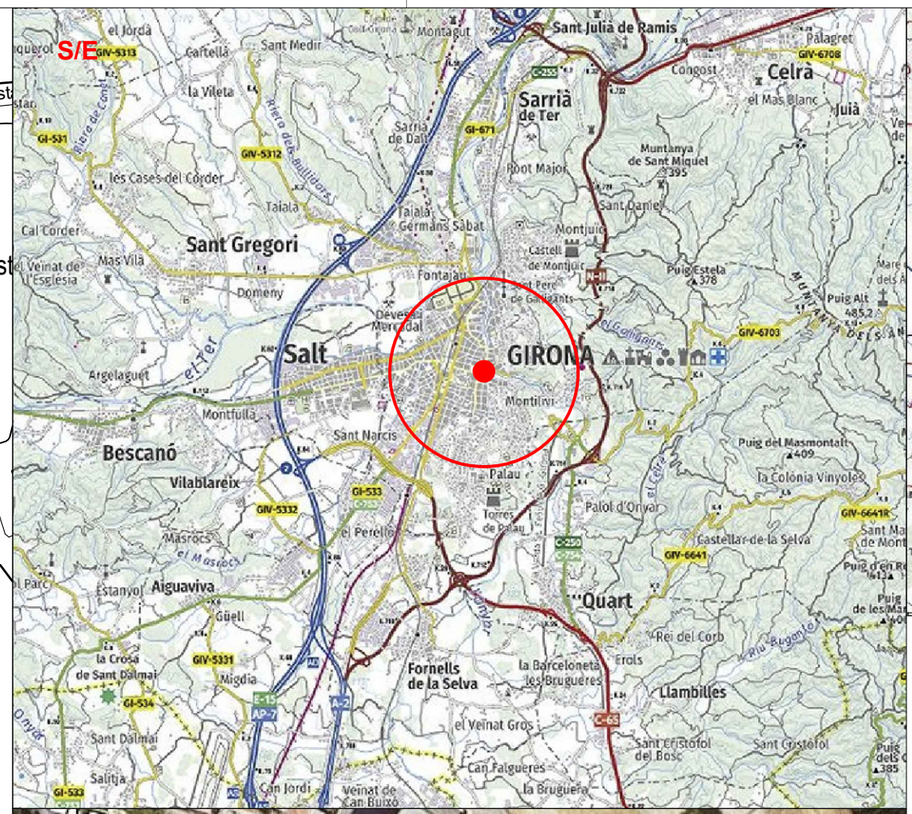
INDEX DE PLÀNOLS

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ
2. DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SOBRE FAÇANA
3. DISTRIBUCIÓ DE STRINGS DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC
4. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTES TERCERA I SEGONA)
5. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTES BAIXA I PRIMERA)
6. VISTA 3D DE LA INSTAL·LACIÓ
7. ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
8. PLÀNOL DE TERRES
9. ESTRUCTURA DE SUPORT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS
10. DETALL ESTRUCTURA DE SUPORT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SEGONS MEMÒRIA DE CÀLCUL ESTRUCTURAL EXP_202211003_V3 REDACTADA PER ÀLVARO VILLÒRIA I LÓPEZ (COEIC COL.15.609)
11. DETALL ESTRUCTURA DE SUPORT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS (ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA)

EMPLAÇAMENT 1:2500



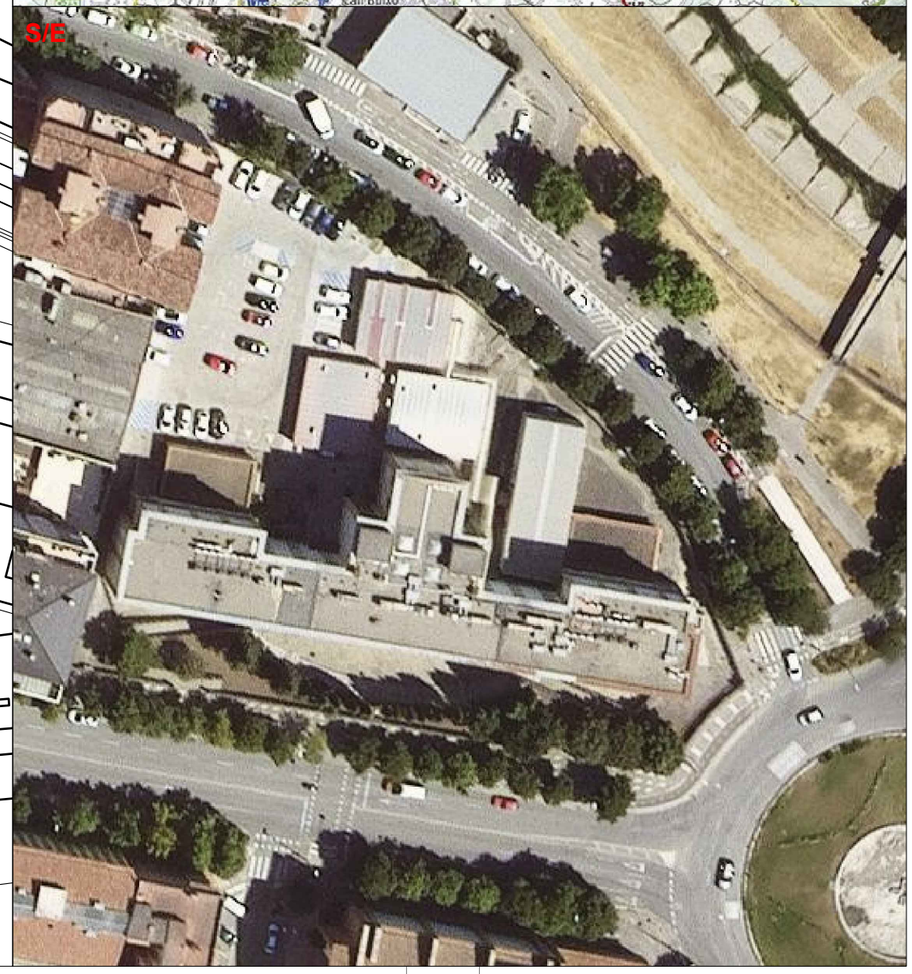
S/E



S/E



S/E



N

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM A LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

peticionari	UNIVERSITAT DE GIRONA		format	escala
dibuixat	Novembre 2022	M. Ortega	A3	VARIS
revisat	Novembre 2022	A. Juan		
situació	C/d'Emili Grahit, 77 17071 Girona		fac. plot 10:1	plànol 1
projecte	P317 - FV UDG			

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

L'Enginyer Industrial:

ENGICO2EN SLP
Ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Col. 17010

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://eservicies.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

E 1:250

COL·LOCACIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS (ALÇAT)



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://ev-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

INSTALACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 kW NOMINALS PER AUTOCONSUM INSTANTANI

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS

MÒDULS FOTOVOLTAICS

MODEL: JA Solar JAM72D30-545/MB – 545Wp o equivalent

MESURES: 2.278 mm x 1.134 mm x 35 mm

INVERSORS FOTOVOLTAICS

100 kW: 1 x SMA 110-60 CORE2* o equivalent

**limitat i certificat pel fabricant a 100 kW*

OPTIMITZADORS FOTOVOLTAICS

MODEL: TIGO TS4-A-O-700W o equivalent

INSTALACIÓ

198 MÒDULS EN ESTRUCTURA A FAÇANA

INCLINACIÓ: 90º / ORIENTACIÓ: 190º SUD-OEST

DISPOSICIÓ EN VERTICAL

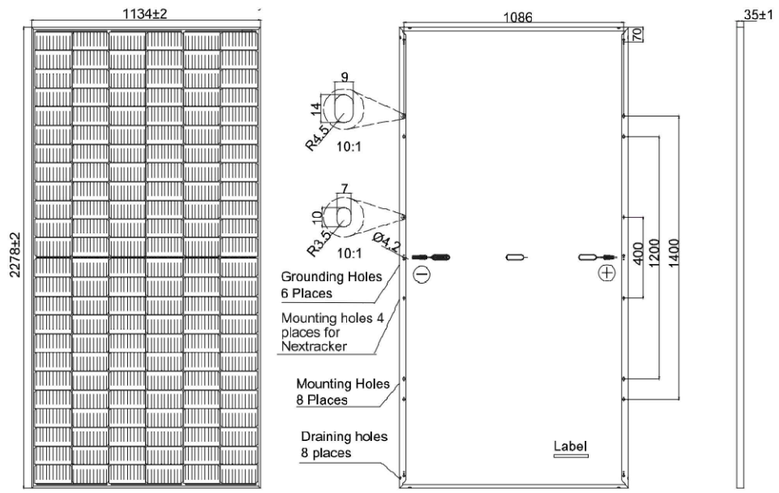
*La disposició dels mòduls dins l'espai disponible entre columnes de façana és orientativa. L'espai remanent davant de les finestres, un cop instal·lats els mòduls fotovoltaics, serà cobert per planxes d'acabat similar als panells fotovoltaics. Aquestes planxes aniran ancorades al mateix sistema de fixació dels mòduls.
Les planxes no s'inclouen al present projecte, ni s'han considerat als amidaments, ja que formen part del projecte d'arquitectura paral·lel al present projecte d'enginyeria.

FOTOGRAFIA FAÇANA



S/E

DIMENSIONS DELS MÒDULS (en mm)



PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM A LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

peticionari	UNIVERSITAT DE GIRONA		format	escala
dibuixat	Juliol 2022	M. Ortega	A3	1:250
revisat	Juliol 2022	A. Juan		
situació	C/d'Emili Grahit, 77 17071 Girona		fac. plot	plànol
			10:1	2
projecte	P317 - FV UDG			

UBICACIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SOBRE FAÇANA

L'Enginyer Industrial:

ENGICO2EN SLP
Ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Col. 17010

E 1:250

COL·LOCACIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS (ALÇAT)



TUB GALVANITZAT DN25*

CAIXA DE CONNEXIONS

CAIXA DE CONNEXIONS AMB PAS A INTERIOR

RECORREGUT STRINGS PER FAÇANA

RECORREGUT STRINGS PER INTERIOR (VEURE PLANTA)

*El tub galvanitzat recorre verticalment tota l'alçada de la subestructura del sistema solar fotovoltaic, a cada extrem de les finestres. Aquest tub s'instal·la independentment de si hi passen cables o no, per tal de mantenir una hemogeneïtat estètica segons indicacions de l'Estudi d'Arquitectura Aurea

INVERSOR - SMA CORE2 110-60 o equivalent

- STRING 1.1 - 18 mòduls
- STRING 1.2 - 18 mòduls
- STRING 1.3 - 18 mòduls
- STRING 1.4 - 18 mòduls
- STRING 1.5 - 18 mòduls
- STRING 1.6 - 18 mòduls
- STRING 1.7 - 18 mòduls
- STRING 1.8 - 18 mòduls
- STRING 1.9 - 18 mòduls
- STRING 1.10 - 18 mòduls
- STRING 1.11 - 18 mòduls

TOTAL INVERSOR : 198 mòduls

INVERSOR SMA STP 110-60 CORE 2



OPTIMITZADORS DE POTÈNCIA

Degut a l'afectació per ombres del sistema, es proposa la instal·lació d'optimitzadors de potència model TIGO TS4-A-O-700W o equivalent, que connecten un mòdul cadascun.



PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM A LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

peticionari	UNIVERSITAT DE GIRONA		format	escala
dibuixat	GENER 2023	M. Ortega	A3	1:250
revisat	GENER 2023	A. Juan		
situació	C/d'Emili Grahit, 77 17071 Girona		fac. plot	plànol
			10:1	3
projecte	P317 - FV UDG			

DISTRIBUCIÓ DE STRINGS DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC

L'Enginyer Industrial:

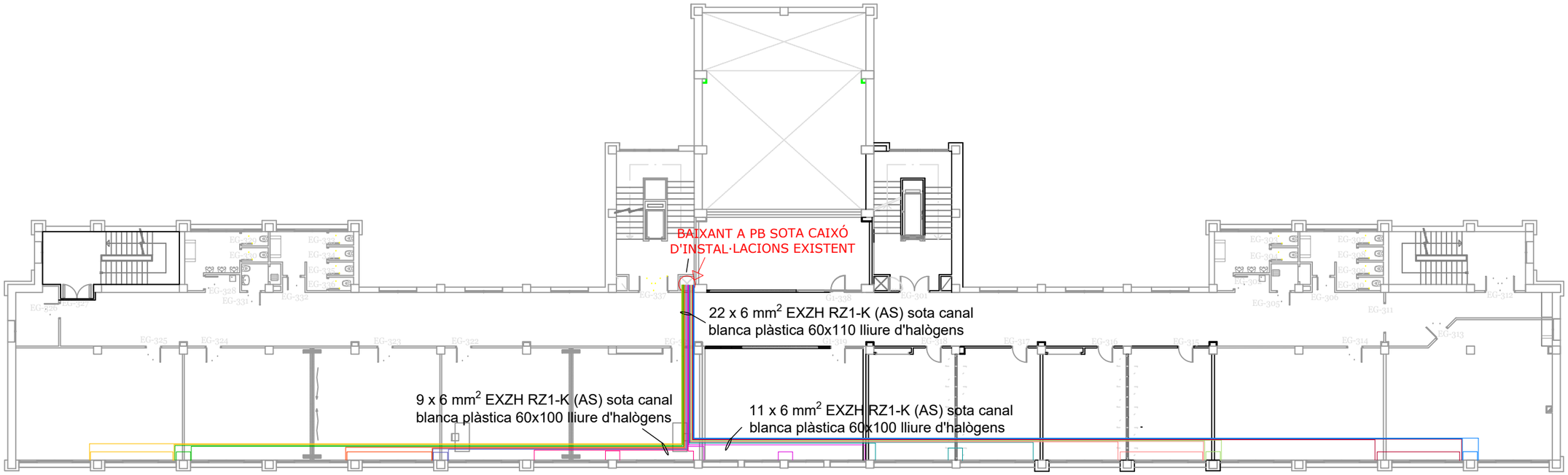
ENGICO2EN SLP
Ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

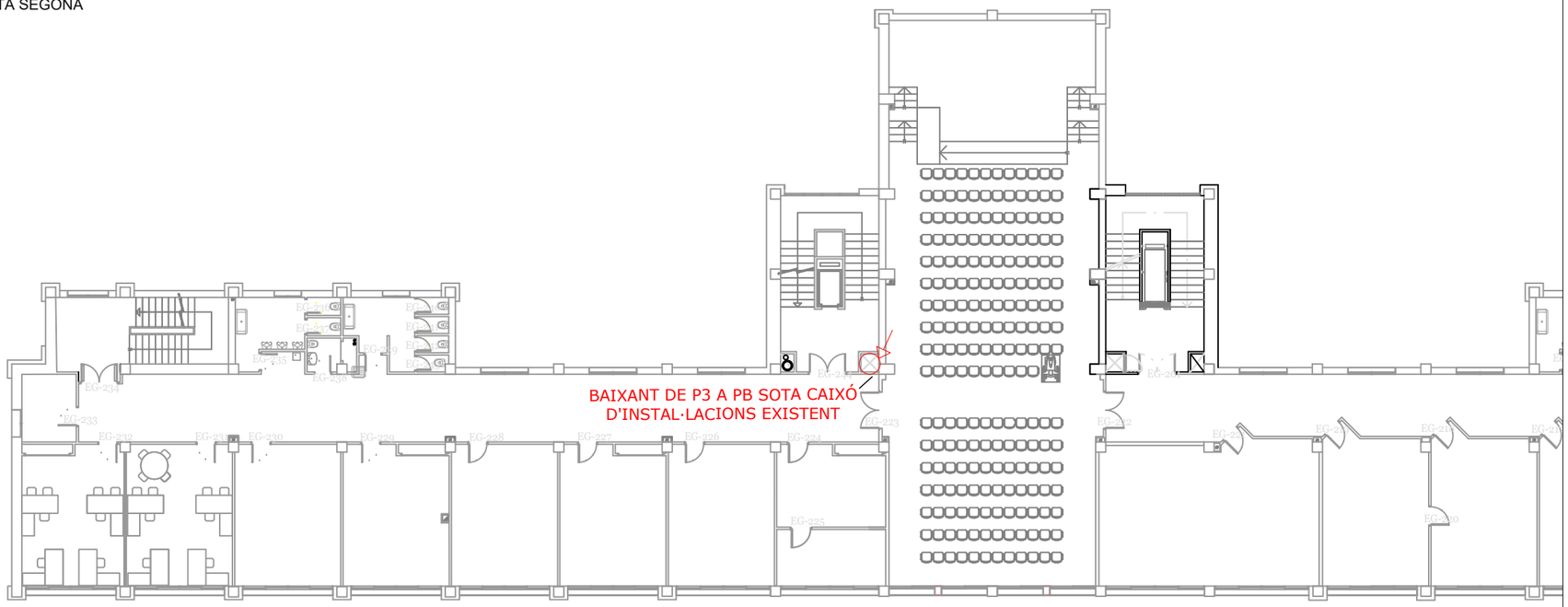
Albert Juan Casademont. Col. 17010

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://ev.visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PLANTA TERCERA



PLANTA SEGONA



N

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM A LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

peticionari	UNIVERSITAT DE GIRONA		format	escala
dibuixat	GENER 2023	M. Ortega	A3	1:250
revisat	GENER 2023	A. Juan		
situació	C/d'Emili Grahit, 77 17071 Girona		fac. plot	plànol
			10:1	4
projecte	P317 - FV UDG			

COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ PLANTES TERCERA I SEGONA

L'Enginyer Industrial:

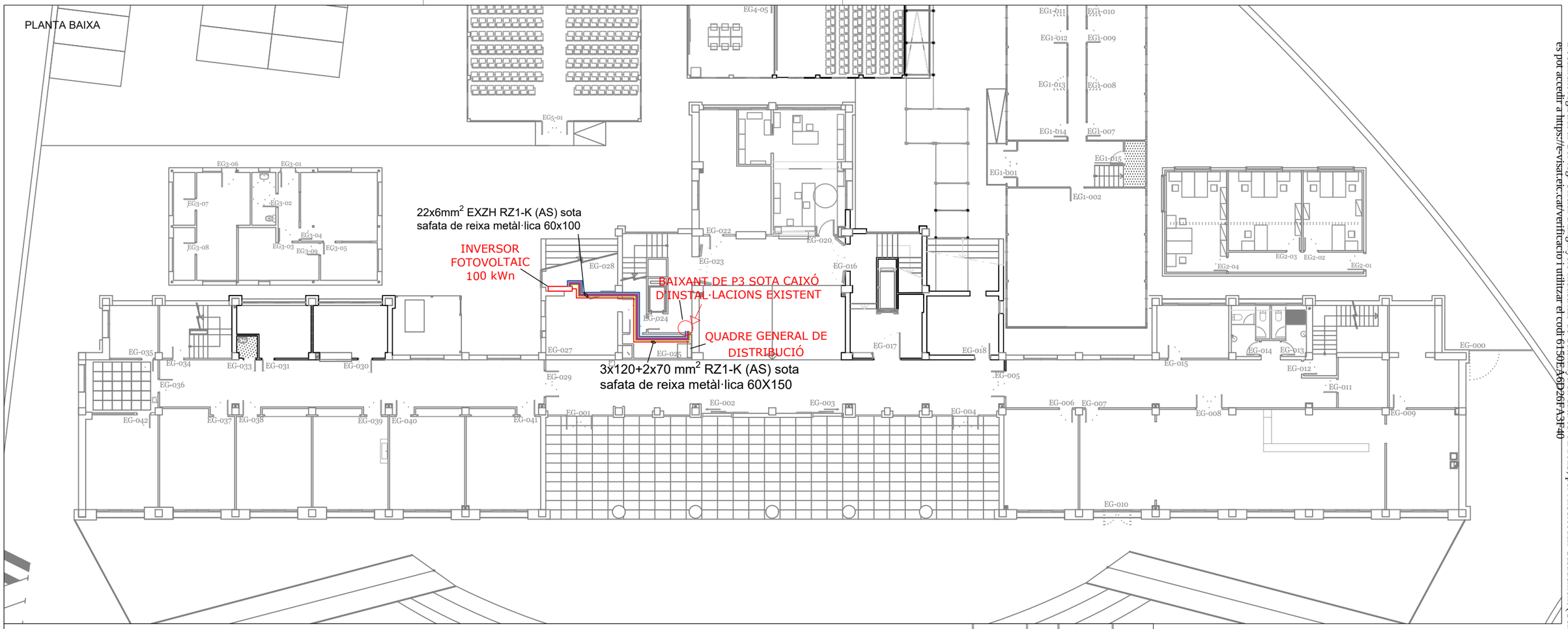
ENGICO2EN SLP
Ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

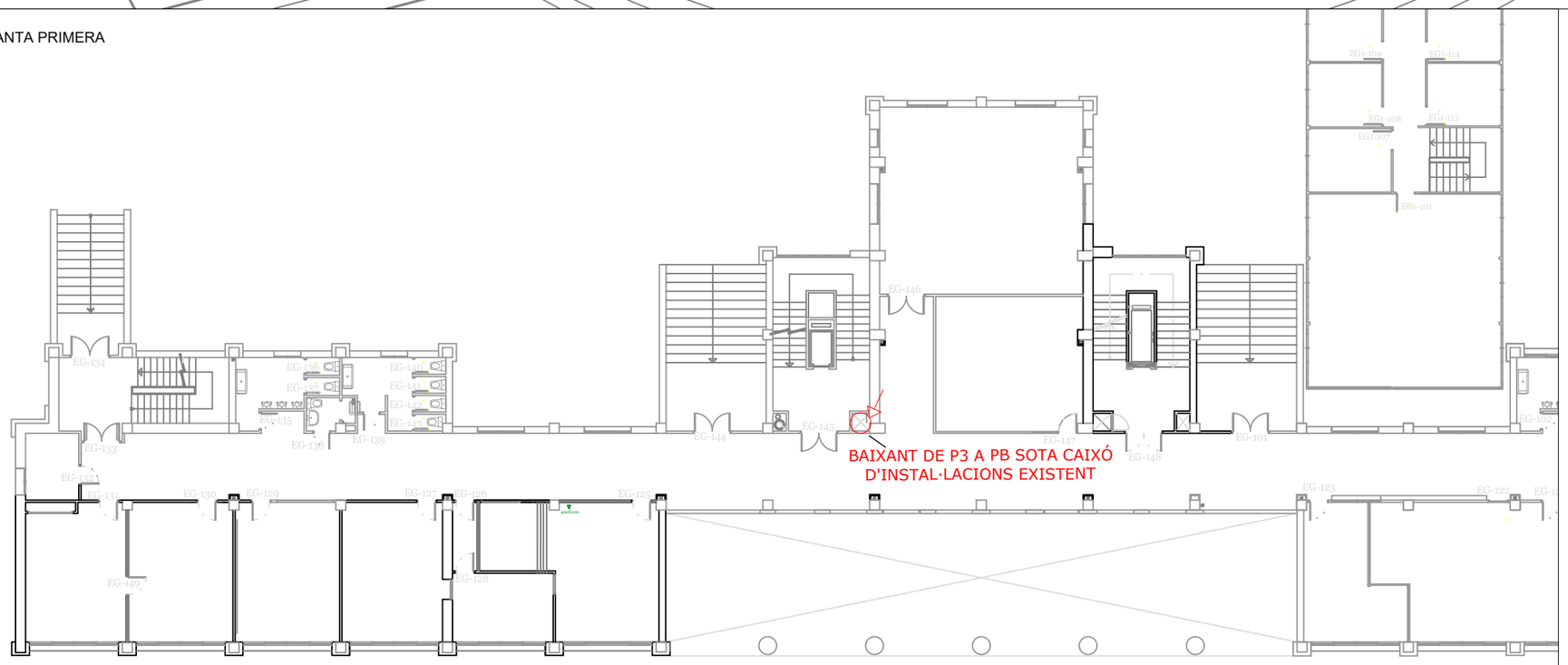
Albert Juan Casademont. Col. 17010

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010). Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PLANTA BAIXA



PLANTA PRIMERA



N

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM A LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

			format	escala
peticionari	UNIVERSITAT DE GIRONA			
dibuixat	GENER 2023	M. Ortega	A3	1:250
revisat	GENER 2023	A. Juan		
situació	C/d'Emili Grahit, 77 17071 Girona		fac. plot 10:1	plànol 5
projecte	P317 - FV UDG			

COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ PLANTES BAIXA I PRIMERA

L'Enginyer Industrial:

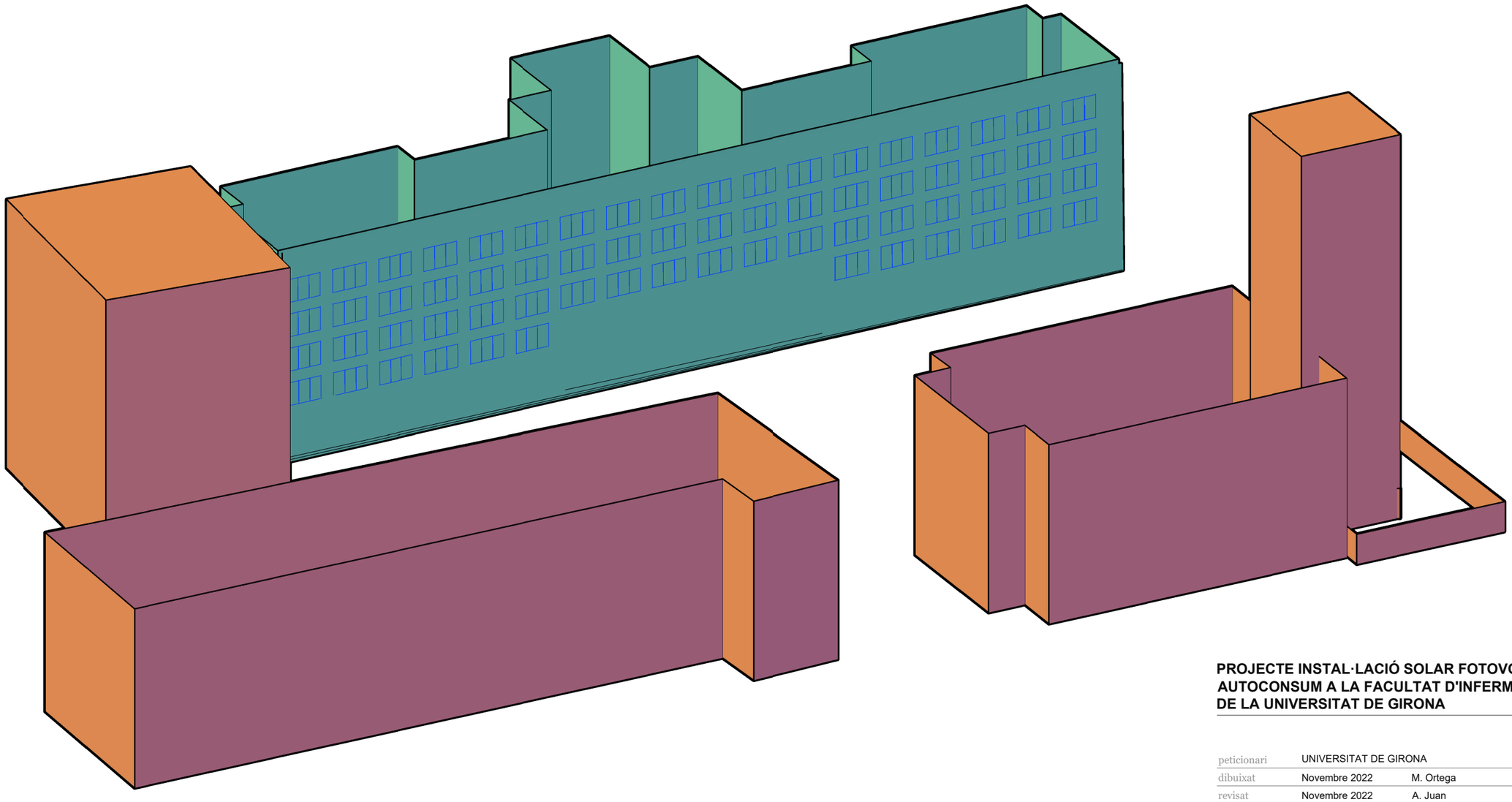
Albert Juan Casademont. Col. 17010

ENGICO2EN SLP
Ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://ecvisat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40



PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM A LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

peticionari	UNIVERSITAT DE GIRONA		format	escala
dibuixat	Novembre 2022	M. Ortega	**A3**	**SE**
revisat	Novembre 2022	A. Juan		
situació	C/d'Emili Grahit, 77 17071 Girona		fac. plot **10:1**	plànol **6**
projecte	P317 - FV UDG			

VISTA 3D DE LA INSTAL·LACIÓ

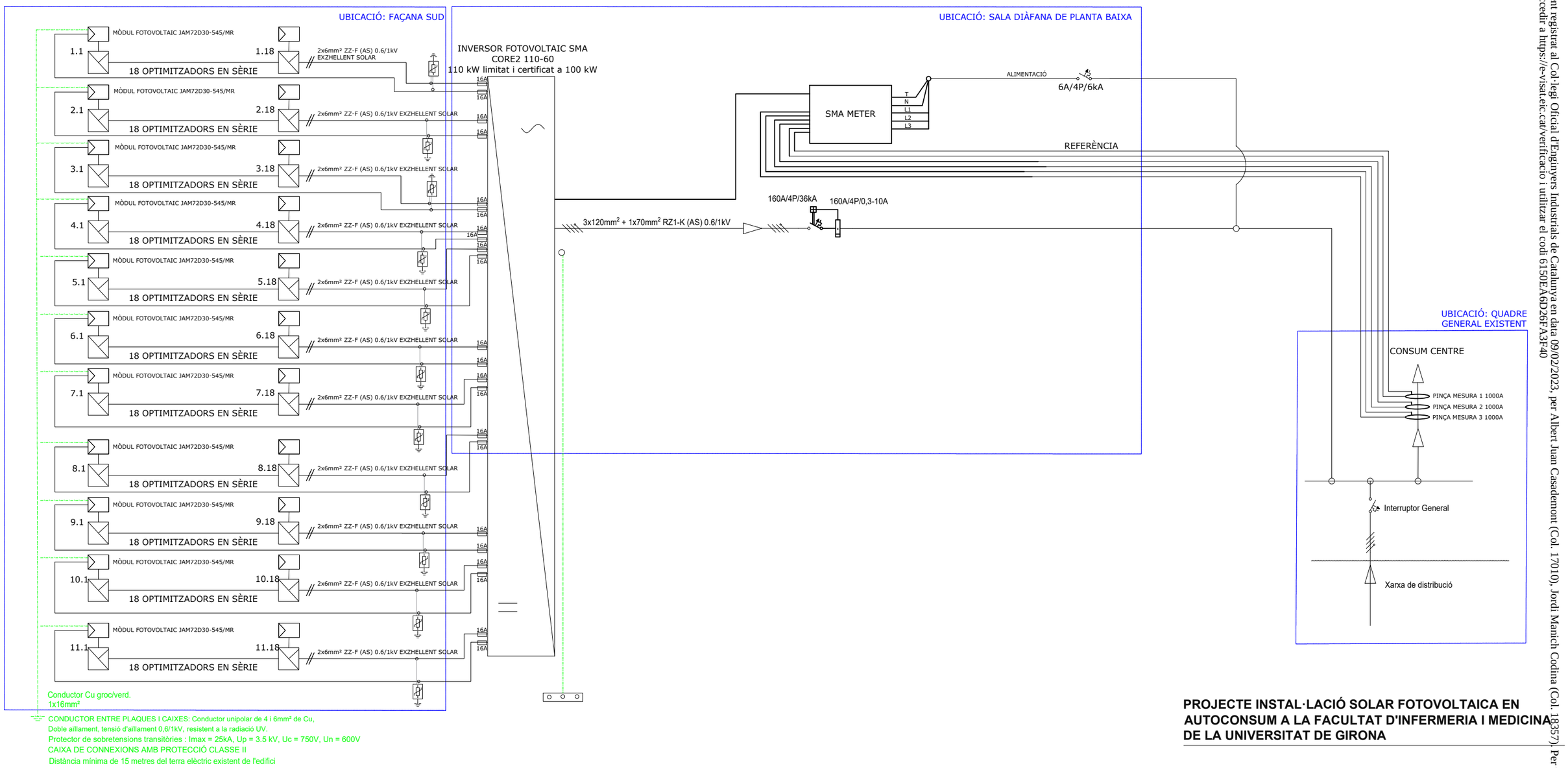
L'Enginyer Industrial:

ENGICO2EN SLP
Ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Col. 17010

FACULTAT DE MEDICINA I INFERMERIA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA
107.900 W INSTAL·LATS AMB 198 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES DE 545 Wp



Llegenda			
	Servei Corrent continu DC		Caixa de protecció i mesura (CPM)
	Servei trifàsic AC		Interruptor diferencial (ID)
IGA	Interruptor General Automàtic (IGA)		Placa fotovoltaica
	Interruptor magnetotèrmic		Protector de sobretensions
	Inversor trifàsic		

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM A LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

peticionari	UNIVERSITAT DE GIRONA		format	escala
dibuixat	GENER 2023	M. Ortega	**A3**	**SE**
revisat	GENER 2023	A. Juan		
situació	C/d'Emili Grahit, 77 17071 Girona		fac. plot	plànol
			10:1	**7**
projecte	P317 - FV UDG			

ESQUEMA UNIFILAR

L'Enginyer Industrial:

ENGICO2EN SLP
Ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Col. 17010

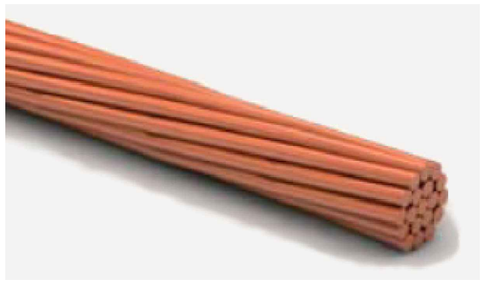
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010). Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40



2 PIQUES L=2m

***distància mínima de 15 metres de la presa de terra elèctrica existent a l'edifici**

1



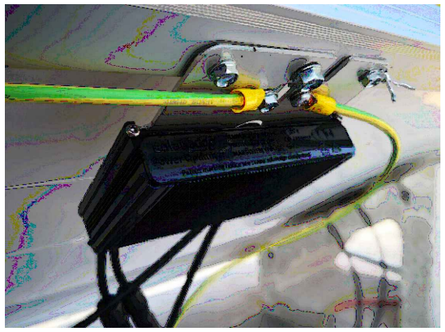
Cable nu de terra 1x35mm2

2



Cable de terra H07V-k 1x16mm2

3



Unions de les diferents carcasses i estructures de la instal·lació fotovoltaica

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM A LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

			format	escala
peticionari	UNIVERSITAT DE GIRONA			
dibuixat	Novembre 2022	M. Ortega	A3	1:250
revisat	Novembre 2022	A. Juan		
situació	C/d'Emili Grahit, 77 17071 Girona		fac. plot 10:1	plànol 8
projecte	P317 - FV UDG			

XARXA DE TERRES DE CORRENT CONTÍNUA

L'Enginyer Industrial:

ENGICO2EN SLP
Ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Col. 17010

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010). Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40



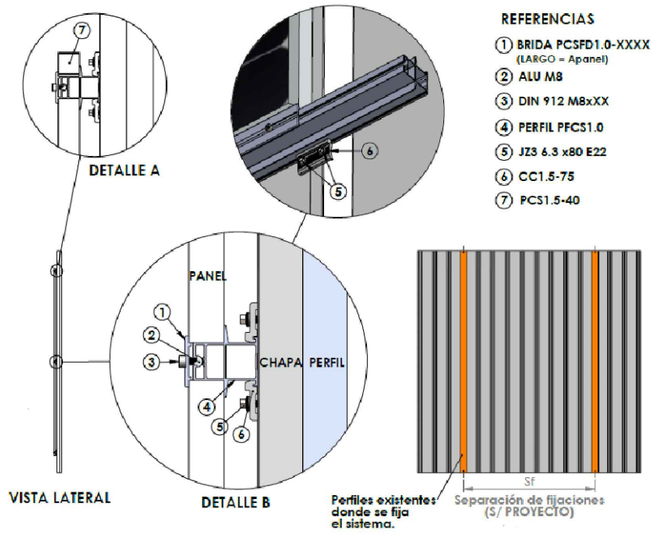
Perfil horitzontal d'alumini 4,09 m per a la fixació dels mòduls fotovoltaics, tipus CSolar CS-wall o equivalent

Perfil vertical ancorat al forjat de l'edifici (veure plànols 10 i 11)

***Addicionalment, es disposarà d'elements decoratius per tapar l'espai entre columnes no cobert pels mòduls fotovoltaics. Aquests elements hauran de tenir un acabat similar al dels mòduls per tal d'oferir una homogeneïtat a l'acabat final de la façana. Aquests elements es podran ancorar també als perfils d'alumini.**

Característiques sistema de fixació dels mòduls fotovoltaics, tipus CSolar o equivalent. Es disposa de documentació addicional a l'annex 3 de la memòria (fitxes tècniques).





PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM A LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

peticionari	UNIVERSITAT DE GIRONA		format	escala
dibuixat	Novembre 2022	M. Ortega	A3	1:250
revisat	Novembre 2022	A. Juan		
situació	C/d'Emili Grahit, 77 17071 Girona		fac. plot 10:1	plànol 9
projecte	P317 - FV UDG			

ESTRUCTURA DE SUPORT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

L'Enginyer Industrial:

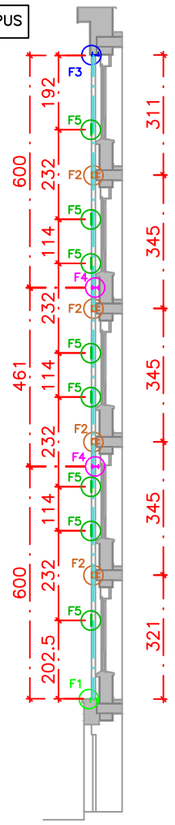
Albert Juan Casademont. Col. 17010

ENGICO2EN SLP
Ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

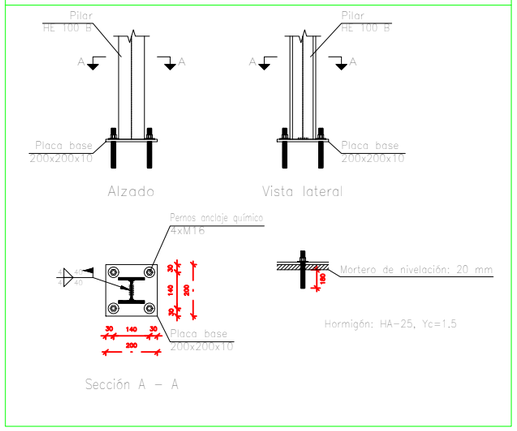
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://ev-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6B26FA3F40

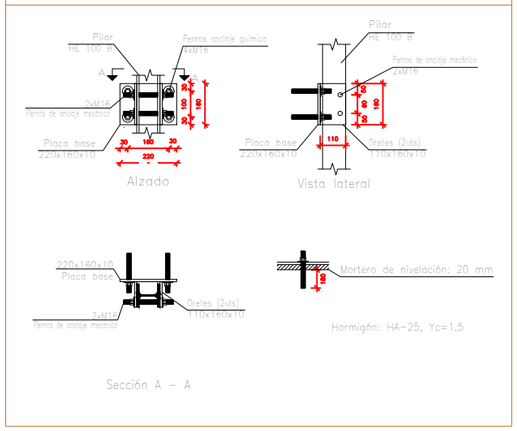
SECCIÓ TIPUS



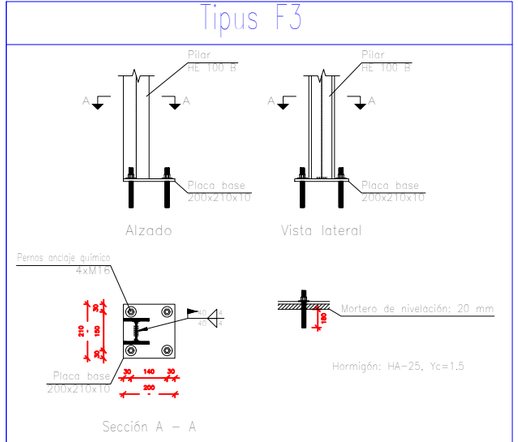
Tipus F1



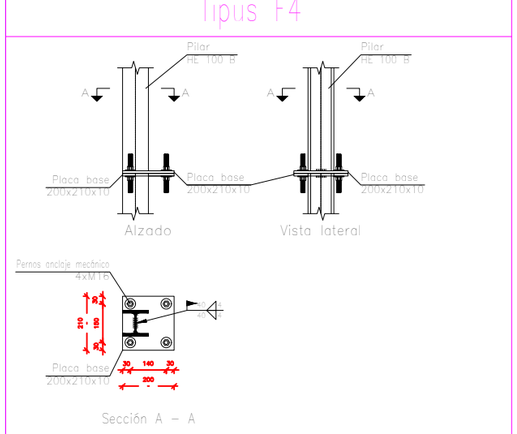
Tipus F2



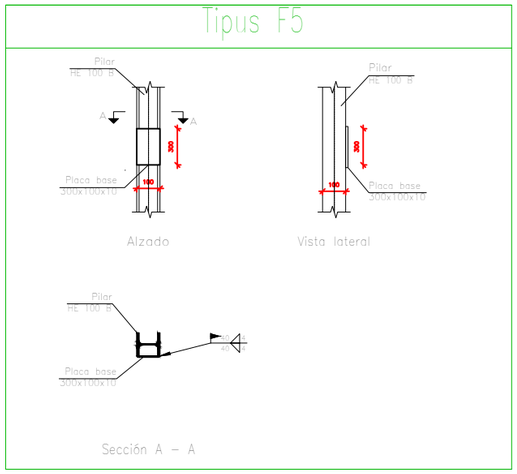
Tipus F3



Tipus F4



Tipus F5



Detall de la subestructura de fixació i característiques de la seva unió al sistema estructural CSolar CS-Wall.
Extret de la "Memòria de càlcul de l'estructura per fixar els panells fotovoltaics EXP_202211003_V3" redactada al desembre de 2022 per Àlvaro Villòria i López, enginyer col·legiat 15.609 COEIC.
Es disposa d'informació més detallada a l'annex 1 (càlculs) de la memòria del present projecte.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM A LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

peticionari	UNIVERSITAT DE GIRONA		format	escala
dibuixat	Desembre 2022	M. Ortega	**A3**	**SE**
revisat	Desembre 2022	A. Juan		
situació	C/d'Emili Grahit, 77 17071 Girona		fac. plot	plànol
			10:1	**10**
projecte	P317 - FV UDG			

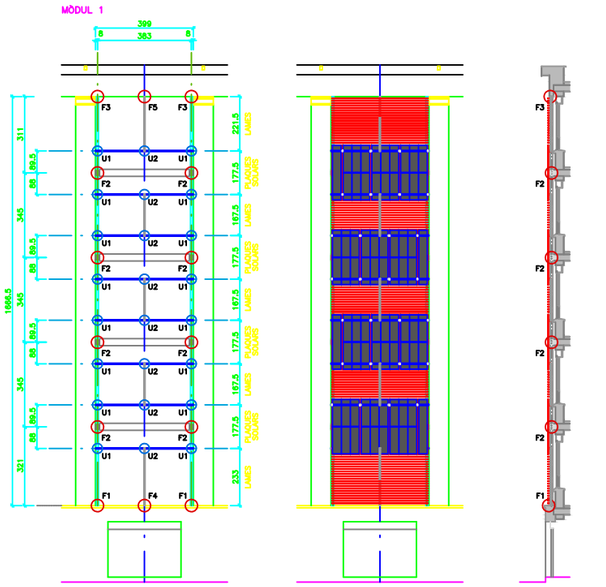
DETALL ESTRUCTURA DE SUPORT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SEGONS MEMÒRIA DE CÀLCUL ESTRUCTURAL EXP_202211003_V3 REDACTADA PER ÀLVARO VILLÒRIA I LÓPEZ (COEIC COL. 15.609)

L'Enginyer Industrial:

ENGICO2EN SLP
Ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Col. 17010

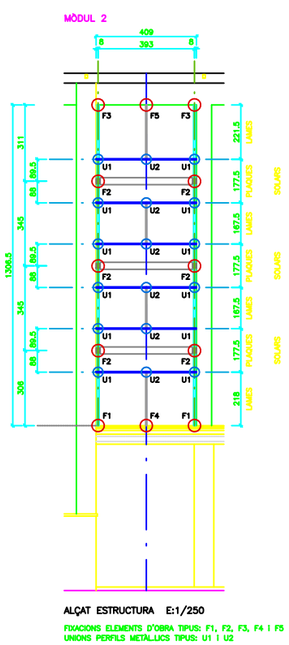


ALÇAT ESTRUCTURA E:1/250

FIXACIONS ELEMENTS D'OBRA TIPUS: F1, F2, F3, F4 I F5
UNIONS PERFILS METÀLLICS TIPUS: U1 I U2

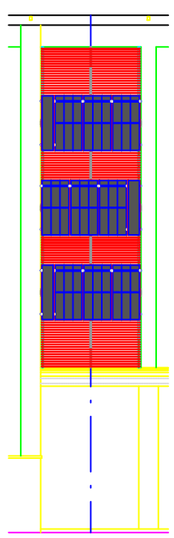
ALÇAT PLAQUES I LAMES E:1/250

SECCIÓ E:1/250

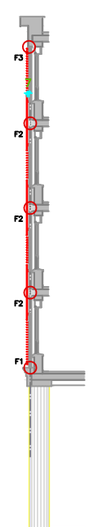


ALÇAT ESTRUCTURA E:1/250

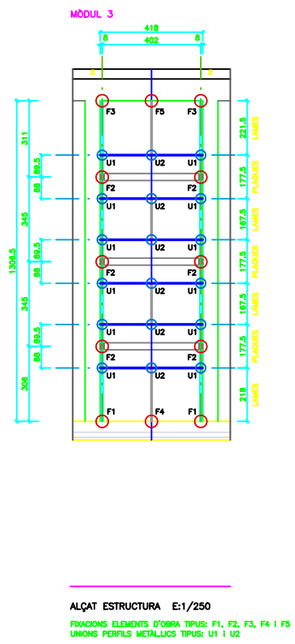
FIXACIONS ELEMENTS D'OBRA TIPUS: F1, F2, F3, F4 I F5
UNIONS PERFILS METÀLLICS TIPUS: U1 I U2



ALÇAT PLAQUES I LAMES E:1/250

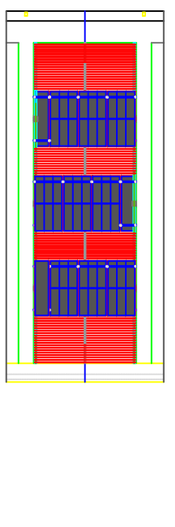


SECCIÓ E:1/250

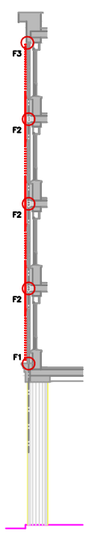


ALÇAT ESTRUCTURA E:1/250

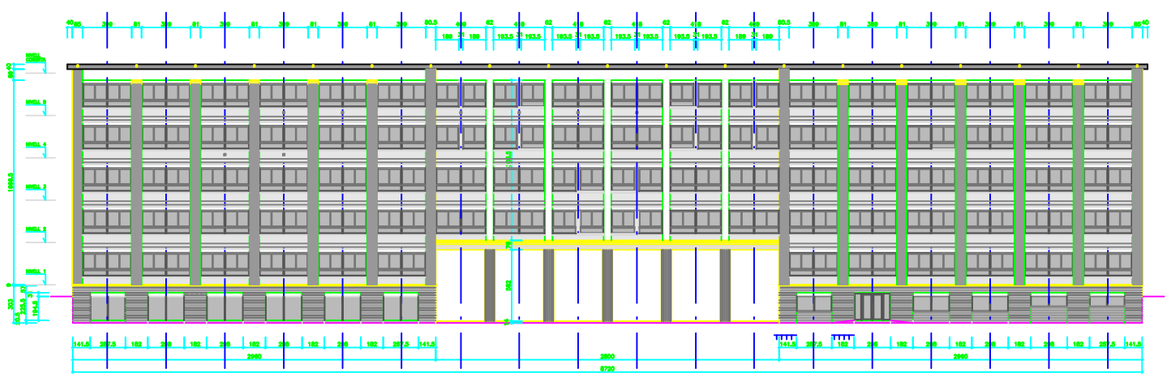
FIXACIONS ELEMENTS D'OBRA TIPUS: F1, F2, F3, F4 I F5
UNIONS PERFILS METÀLLICS TIPUS: U1 I U2



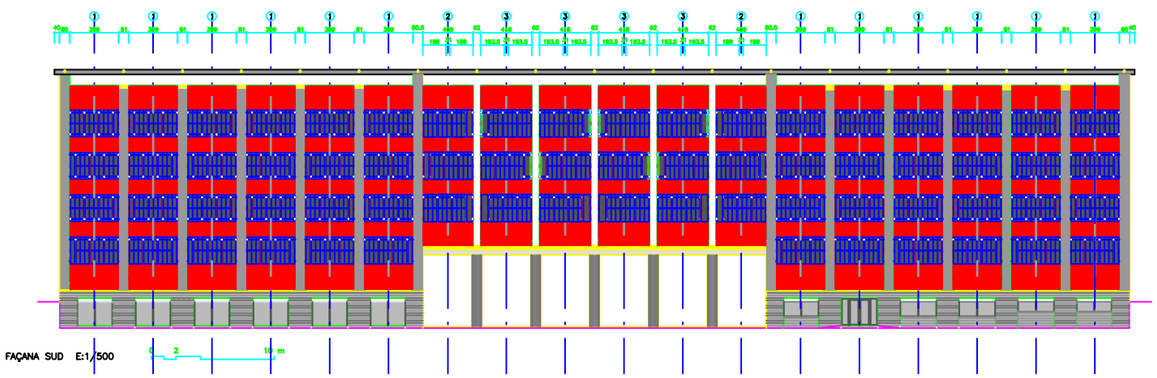
ALÇAT PLAQUES I LAMES E:1/250



SECCIÓ E:1/250



FAÇANA SUD E:1/500
ESTAT ACTUAL



FAÇANA SUD E:1/500

0 2 10 m

Detall de la subestructura de fixació i característiques de la seva unió al sistema estructural CSolar CS-Wall.
Dibuixat per Estudi d'Arquitectura Aurea

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM A LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

peticionari	UNIVERSITAT DE GIRONA		format	escala
dibuixat	Desembre 2022	M. Ortega	A3	SE
revisat	Desembre 2022	A. Juan		
situació	C/d'Emili Grahit, 77 17071 Girona		fac. plot 10:1	plànol 11
projecte	P317 - FV UDG			

DETALL ESTRUCTURA DE SUPORT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS (ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA)

L'Enginyer Industrial:

ENGICO2EN SLP
Ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Col. 17010

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023 per Albert Juan Casademont (Col. 17010). Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

co2en CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

DOCUMENT Nº 3: PLEC DE CONDICIONS

Situació:	Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona C/Emili Grahit, 77, 17071 Girona (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Universitat de Girona CIF/NIF: Q6750002E Adreça: Plaça de Sant Domènec, 3 Població: Girona CP: 17004 Província: Girona
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina Titulació: Enginyers Industrials Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	8 febrer de 2023



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

DOCUMENT Nº3 – PLEC DE CONDICIONS

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ. 1

2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL. 1

3 DEFINICIONS 2

3.1 RADIACIÓ SOLAR 2

3.2 INSTAL·LACIÓ 2

3.3 MÒDULS 2

3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA 3

4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ 4

5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ 5

5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC 5

5.1.1 Generalitats 5

5.1.2 Orientació, inclinació i ombres 5

5.1.3 Disseny del sistema de monitorització 6

5.1.4 Integració arquitectònica 6

5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC 7

5.2.1 Mòduls Fotovoltaics 7

5.2.2 Estructura de Suport 7

5.2.3 Cablejat 7

5.2.4 Inversor 8

5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA 9

5.3.1 Línia d'enllaç 9

5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar 9

5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura 10

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

5.3.4 Distribuïdora 10
5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ. 10
5.5 PROTECCIONS 10
5.6 RECEPCIÓ I PROVES 11
5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT 12
5.7.1 Programa de manteniment 12
5.8 DISPOSICIONS FINALS 13
5.8.1 Condicions de contractació 13
5.8.2 Execució del projecte 13
5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA 13
5.10 CONDICIONS FACULTATIVES 13
5.11 GARANTIES 14
5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA 15
5.13 TRAMITACIÓ 15
5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST 15
5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR 15
5.16 AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA 15

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

DOCUMENT Nº3 – PLEC DE CONDICIONS

1 INTRODUCCIÓ.

La Llei 24/2013, de 26 de novembre, del Sector Elèctric, estableix els principis d'un nou model de funcionament basat en la lliure competència, impulsant també el desenvolupament d'instal·lacions de règim especial. El R.D. 2818/1998, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastides per recursos o fonts d'energies renovables, residus i cogeneració estableix un nou marc de funcionament per aquest tipus de fonts energètiques com l'energia solar fotovoltaica. Actualment el RDL 15/2018, RD 244/2019, RDL 29/2021 i RD 1699/2011 (entre d'altres) regulen l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. A continuació s'exposen les condicions tècniques per a la instal·lació projectada.

2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.

S'estableixen les següents prescripcions:

- En el cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, bé sigui per treballs de manteniment requerits per l'empresa distribuïdora o per haver actuat alguna de les proteccions de la línia, la instal·lació no mantindrà tensió en la línia de distribució.
- Reconnexió automàtica quan les condicions de la xarxa tornin al nivells preestablerts.
- Des del circuit de generació fins l'equip de mesura no s'intercalarà cap element distint del fotovoltaic, ni d'acumulació o de consum.
- Desconnexió automàtica en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar desconnexions injustificades del generador.
- Evitar alimentar a usuaris de la xarxa de tensió o freqüència anòmala.
- El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar en la xarxa pública avaries, disminucions de les condicions de seguretat, ni alteracions superiors a les admeses pels Reglaments o Normatives en vigor i que afectin als altres usuaris.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no donarà origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.
- Les condicions de connexió a la xarxa pública es fixaran en funció de la potència de la instal·lació fotovoltaica, per a evitar efectes perjudicials als usuaris amb càrregues sensibles.

Per altra part, per establir el punt de connexió a la xarxa es tindrà en compte la capacitat de transport de la línia i la potència instal·lada en els centres de transformació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

3 DEFINICIONS

3.1 RADIACIÓ SOLAR

1. Radiació solar: es l'energia procedent del sol en forma d'ones electromagnètiques

2. Irradiància: la densitat de potencia incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps. Es mesura en kW/m2.

3. Irradiació: l'energia incident en una superfície per unitat de superfície al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kW/m2.

3.2 INSTAL·LACIÓ

1. Instal·lacions fotovoltaiques: aquelles que disposen de mòduls fotovoltaics per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap pas entremig.

2. Instal·lacions fotovoltaiques interconnectades: aquelles que normalment treballen en para · lel amb l'empresa distribuïdora.

3. Línia i punt de connexió i mesura: la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaiques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb la comesa, denominat punt de connexió i mesura.

4. Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.

5. Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaica de la xarxa de l'empresa distribuïdora.

6. Generador fotovoltaic: associació en paral·lel de branques fotovoltaiques.

7. Branca fotovoltaica: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.

8. Inversor: convertidor de tensió i corrent continua en tensió i corrent alterna.

9. Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaics.

10. Potència de la instal·lació o potència nominal: és la suma de la potencia nominal dels inversors (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

3.3 MÒDULS

1. Cèl·lula solar o fotovoltaica: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.

2. Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): és una cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaics que forma la instal·lació.

3. Mòdul o panell fotovoltaic: és un conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com un únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

4. Condicions Estàndard de Mesura (CEM): són unes determinades condicions d'irradiància i temperatura de cèl·lula solar, utilitzades universalment per a caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars i definides de la següent manera:

· Irradiància solar: 1000 W/m2.

· Distribució espectral AM: 1,5 G.

· Temperatura de la cèl·lula: 25 ºC.

5. Potència pic: potència màxima del panell fotovoltaic en CEM

6. Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula (TONC): temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet el mòdul a una irradiància de 800 W/m2 amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambient és de 20 ºC i la velocitat del vent de 1m/s.

3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

1. Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics: quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombrejat) i, a més, substitueixen a elements constructius convencionals.

2. Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'evolvent d'una construcció arquitectònica.

3. Tancament: quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.

4. Elements d'ombrejat: quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecarrega tèrmica causada pels rajos solars, proporcionant ombres en les teulades o en la façana del mateix.

5. La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·leles a l'evolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida 3.3.4 (1) es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ

En la connexió de la instal·lació fotovoltaica, s'haurà de respectar que la caiguda de tensió provocada per la connexió i desconnexió de la Instal·lació Fotovoltaica sigui, com a màxim, el 5% i no hauria de provocar en cap usuari dels connectats a la xarxa la superació dels límits indicats en el Reglament Electrotècnic de BT.

El factor de potència de l'energia subministrada a la companyia distribuïdora ha de ser el més pròxim possible a la unitat però mai inferior a 0,86. Les instal·lacions fotovoltaiques connectades en paral·lel amb la xarxa hauran de prendre les mesures necessàries per complir això.

Components i materials.

Els components de la instal·lació formen tres parts diferencials

a) Generador fotovoltaic.

b) Elements de connexió a xarxa.

c) Monitorització.

d) Posada terra.

S'ha d'assegurar, com a mínim, un grau de aïllament elèctric bàsic classe I tant per equips (mòduls e inversors) com per materials (conductors, caixes i armaris de connexió, en quant al cablejat de contínua serà de doble aïllament.

La instal·lació incorporarà tots els elements amb les necessàries característiques per garantir el subministrament elèctric de qualitat en tot moment.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies contra contactes directes e indirectes, curtcircuits, sobrecarregues i d'altres elements i proteccions d'aplicació d'acord legislació vigent. Sistemes generadors fotovoltaics.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.1.1 Generalitats

1. El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions de l'apartat 5.2.1 del plec de condicions tècniques.

2. Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència negatius en la instal·lació la citada causa.

3. En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats haurà de justificar-se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als que s'hagin sotmès. En qualsevol cas, qualsevol producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment.

5.1.2 Orientació, inclinació i ombres

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula I. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica segons es defineix en l'apartat 5.1.4 del plec de condicions tècniques. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombrejat i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

	Orientació i inclinació OI	Ombres O	Total OI+O
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

2. Quan, per raons justificades, i en casos especials en els que no es puguin instal·lar d'acord amb l'apartat "ORIENTACIO, INCLINACIÓ I OMBRES (1)", s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en la memòria de sol·licitud.

3. En tots els casos s'hauran d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres i incloure el seu càlcul detallat en la memòria de sol · licitud d'acord amb l'estipulat als annexes II i III.

4. Quan existeixin vàries files de mòduls, el càlcul de la distància mínima entre elles es realitzarà d'acord amb l'annex III i les pèrdues per ombrejat entre files de mòduls s'hauran incloure en les pèrdues per ombres del mateix annex.

5.1.3 Disseny del sistema de monitorització

1. El sistema de monitorització, quan s'instal·li d'acord a la convocatòria, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables.

· Voltatge i corrent D.C. a l'entrada de l'inversor.

· Voltatge de fases a la xarxa, corrent total de sortida de l'inversor.

· Radiació solar en el pla dels mòduls mesurada amb una cèl·lula o mòdul de tecnologia equivalent.

· Temperatura ambient a l'ombra.

· Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kW.

· Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i sempre que sigui possible en potències majors a 5 kW.

2. Les dades es presentaran en forma de mitges horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme el document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A" report EUR16338EN.

5.1.4 Integració arquitectònica

1. En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons l'estipulat en el punt 3.3.4. del plec de condicions tècniques, la memòria de sol·licitud i la memòria de disseny o projecte especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions elegides.

2. Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.

3. Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura,...

4. En qualsevol cas, l'IDAE podrà requerir un informe d'integració arquitectònica amb les mesures correctores a adoptar. La propietat de l'edifici, per si o per delegació, informarà i certificarà sobre el compliment de les condicions requerides.

5. Quan sigui necessari a criteri de l'IDAE, a la memòria de disseny o projecte adjuntarà l'informe d'integració arquitectònica on s'especifiquin les característiques urbanístiques i arquitectòniques del mateix, els condicionants considerats per a la incorporació de la instal·lació i les mesures correctores incloses en el projecte de la instal·lació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.2.1 Mòduls Fotovoltaics

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí o UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d' Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'energies Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.).

S'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Perquè un mòdul resulti acceptable la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referits a condicions estàndard hauran d'estar compresos en el marge del ± 5% dels corresponents valors nominals de catàleg.

No serà admès cap mòdul amb defectes de fabricació, ruptures, taques en qualsevol dels seus elements, falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l' encapsulat.

Els mòduls tindran la corresponent certificació CE i provats per funcionament per ambients d'humitat relativa 100% i marges de temperatura entre -40ºC i 90ºC.

5.2.2 Estructura de Suport

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetran les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre carreges que puguin afectar a la integritat dels mòduls.

L'estructura es protegirà superficialment contra la acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es farà abans de la seva instal·lació.

La cargolaria serà en acer inoxidable complint la Norma MV-106. En el cas de ser l'estructura

galvanitzada s'admetran visos galvanitzats. Exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que serà d'acer inoxidable.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i la posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant.

L'estructura serà calculada segons la Normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos com vent, neu, etc. normalitzats segons legislació vigent.

5.2.3 Cablejat

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord a la normativa vigent.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar excessives caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual a 1,5% i en la part AC perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual del 1,5% tenint en compte en ambdós casos com a referència les correspondències a caixes de connexions. S'evitarà sempre que es pugui la exposició dels cables a la radiació Solar directa.

La longitud de cable CC i AC serà la necessària per no generar esforços en els diversos elements ni accessible de manera fortuïta a persones que passin a prop.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament, lliure d'halògens i adequat pel seu ús en intempèrie resistent al raig ultraviolat, a l'aire o enterrat d'acord amb la norma UNE 21123.

5.2.4 Inversor

S'instal·larà en un lloc tancat. Si fa falta es proveirà d'un sistema de ventilació forçada per mantenir la temperatura dins del marge de treball de l' inversor.

L' inversor seleccionat complirà les normatives i certificacions següents:

- Certificat "CE".
- Directiva 73/23 EEC per a aparells elèctrics de baixa tensió.
- Directiva 89/336/EEC de compatibilitat electromagnètica.
- Estàndards europeus: EN 50 178, EN 50 081-1, EN 50 082-2, EN 61 000-3-2 + A14.
- Reial Decret 661/2007 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1663/2000 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- "Directrius per a l'operació en paral·lel d'instal·lacions de generació fotovoltaica amb la xarxa de baixa freqüència de la companyia d'abastament d'electricitat", publicada per la Associació d'empreses Elèctriques d' Alemanya.
- "Requisits de seguretat per a instal·lacions de generació d'energia fotovoltaica" (ÖNORM/ÖVE E2750), en la mesura en la que aquestes directrius concerneixen als inversors de corrent.

Estarà equipat amb el següents sistemes de protecció:

- Protecció contra errors d'aïllament: L' inversor monitoritza la posta a terra de la part fotovoltaica, mostra un missatge si hi ha un error d'aïllament.
- Protecció contra sobreintensitat a la sortida.
- Protecció contra inversió de polaritat en la part DC. L' inversor estarà protegit contra inversions de polaritat des dels panells.
- Protecció contra el sobreescalfament: L' inversor disposarà d'uns ventiladors que regulen la seva velocitat segons la temperatura interna del mateix per a evitar sobreescalfaments que puguin destruir l'equip.
- Protecció contra sobrecàrrega: Si s'han instal·lat massa mòduls per a un sol inversor, l' inversor es protegirà dissipant en forma de calor l'excés.
- Proteccions contra el funcionament en illa: Seguint les directrius marcades pel RD1663/2000 l'inversor es desconnectarà quan detecti que està funcionant en mode illa (sense recolzament de la xarxa de baixa tensió) per a evitar danys a les persones que puguin estar treballant en la xarxa.

Així mateix tindrà:

- Un interruptor d'interconnexió intern per a la desconnexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència (51 a 49 Hz) segons normativa espanyola.
- Protecció interna de màxima i mínima tensió (340-440 Vac) segons normativa espanyola.
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé és activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, amb la possibilitat de rearmament automàtic als dos minuts de la normalització.
- Transformador, que assegura una separació galvànica entre el costat de corrent continu i la xarxa de baixa tensió.

5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA

5.3.1 Línia d'enllaç

A part del comentat en l'apartat de la memòria tècnica, els conductors de la línia d'enllaç tindran les especificacions següents:

- Nivell d'aïllament 0,6/1kV
- Materials d'aïllament XLPE
- Coberta lliure d'halògens

5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar

Per part del fabricant:

- Proves de tensió a freqüència industrial
- Mesures de resistència elèctrica
- Mesures de resistència d'aïllament.
- Mesures de gruix d'aïllament i coberta.
- Comprovar el reticulat de l'aïllament.

Per part del contractista:

- Mesures de resistència d'aïllament en bobina
- Mesures de resistència d'aïllament muntat
- Prova de continuïtat
- Assaig de tensió
- Tots els assajos es faran segons la norma UNE 21-123.
- No s'admetran entroncaments.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura

Es complirà l' especificat en el RD 1663/2000 article 10 sobre mesura i facturació d'instal·lacions fotovoltaiques connectares a xarxa.

Tots el elements de l'equip de mesura estaran precintats per l'empresa distribuïdora. Solament es podran desprecintar per un instal·lador autoritzat en cas de perill amb l'obligació d'avisar a la

5.3.4 Distribuïdora

La col·locació de comptadors es farà d'acord amb la instrucció ITC-BT 16 del REBT. El comptador estarà senyalitzat per tal de relacionar-lo amb el seu titular. Els comptadors s'ajustaran a les característiques especificades en les normes UNE 14.439, 21.310 i 21.311, per a l'activa, com a mínim a les de classe de precisió 2 regulada pel R.D. 875/84.

Les característiques de l'equip de mesura de sortida seran tals que la intensitat corresponent a la potència nominal de la instal·lació fotovoltaica es trobi entre el 50% de la intensitat nominal i la intensitat màxima de precisió de l' esmentat equip, com s'especifica en l' article 48 del Reglament de Verificacions Elèctriques.

5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 12) en quant a les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es faci mitjançant transformador amb aïllament galvànic, s'explicarà en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.

Les masses de la instal·lació fotovoltaica, de la part de contínua i d'alterna, estaran connectades a una única terra s'admet preses de terra independents a una distancia de 15 m una de l'altre.

Aquesta terra serà independent de la del neutre de la distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa.

5.5 PROTECCIONS

El sistema de proteccions complirà amb les exigències de la reglamentació vigent:

- Interruptor general manual: és l' interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor connecta o desconnecta el generador fotovoltaic del quadre de Corrent Alterna.
- Interruptor automàtic diferencial: és l' interruptor de protecció en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.
- Interruptor frontera: és l' interruptor que connecta o desconnecta la instal·lació fotovoltaica de la xarxa trifàsica. A més, protegeix contra sobrecàrregues i curtcircuits al generador solar.
- Interruptor automàtic de la interconnexió: format per un contactor, és el que connectarà ó desconnectarà els inversors de la xarxa de distribució en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència; formada pel relé de freqüència que estarà calibrat entre els valors 51 y 49 Hz. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l' inversor.
- Protecció per a la interconnexió de màxima y mínima tensió: formada pel relé de tensió que estarà calibrat entre els valors 1,1 y 0,85 Um. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l'inversor.
- Rearmament temporitzat automàtic un cop restablertes les condicions correctes de funcionament.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica a instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

5.6 RECEPCIÓ I PROVES

- L'instal·lador entregarà a l'usuari un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'us i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant cada una un exemplar. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.
- Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fabrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.
- Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran com a mínim les següents:
    - Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.
    - Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.
    - Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
    - Determinació de la potencia instal·lada d'acord amb el procediment descrit en l'annex 1.
- Concloses les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
    - Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.
    - Retirada d'obra de tot material sobrant.
    - Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebutjos a abocador.

- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si be hauran de formar al personal d'operació.
- Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per a mòduls fotovoltaics que la garantia serà de 30 anys, per els inversors la garantia serà de 5 anys comptat a partir de la data de la firma d'acta de recepció provisional
- No obstant, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que en el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent en quan a vicis ocults.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

- Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu almenys de 3 anys.
- El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.

5.7.1 Programa de manteniment

- L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que han de seguir-se per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.
- Es defineixen dos graons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per a assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:
    - Manteniment preventiu.
    - Manteniment correctiu.
- Pla de manteniment preventiu: son operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicats a la instal·lació han de permetre mantenir dins els límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.
- Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per a assegurar que el sistema funciona correctament durant la vida útil. Inclou:
    - La visita a la instal·lació en els terminis indicats en el punt 3.9.2(6) del plec de condicions tècniques i cada vegada que l'usuari ho requereixi per averia greu en la instal·lació.
    - En l'anàlisi i pressupost dels treballs i reposició necessàries pel correcte funcionament de la mateixa.
    - Els costs econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual de contracte de manteniment. Podran no estar inclosos ni la ma d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.
- El manteniment ha de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.
- El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà al menys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de menys de 5 kWp i semestral pel resta) en la que es realitzaran les següents activitats:
    - Comprovació de les proteccions elèctriques.
    - Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovar la situació respecte al projecte original i verificar l'estat de les connexions.
    - Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes,...
    - Comprovació de l'estat mecànics de cables i terminals (incloent cables de tomes de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reajustaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en el que es vegi l'estat de les instal·lacions i les incidències ocorregudes.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació, autorització de l'empresa).

5.8 DISPOSICIONS FINALS

5.8.1 Condicions de contractació

Elecció dels components

Tots els materials utilitzats en el muntatge de la instal·lació corresponen als de major fiabilitat dels que es troben en el mercat, complint a la vegada, totes i cada una de les condicions de treball a que aquests es sotmeten.

Prescripcions generals de la instal·lació

S'aplicaran totes les previstes en el RBT.

5.8.2 Execució del projecte

La casa constructora encarregada de l'execució del present projecte haurà de tenir en compte totes les normes que sobre el muntatge existeixin. Totes les obres hauran de ser realitzades per personal qualificat.

Termini d'execució

Seria fixat en el termini d'execució de les bases de contractació

5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA

Abans de donar per finalitzada l'execució del projecte es sotmetrà a la instal·lació a una prova en iguals condicions a les que normalment serà utilitzada.

5.10 CONDICIONS FACULTATIVES

Direcció

La direcció del muntatge estarà realitzada en la seva totalitat per la persona firmant d'aquest projecte. La instal·lació dels elements s'adequarà totalment als plànols i documents del present projecte. Si hi hagués necessitat de variar algun punt d'aquest projecte, serà el director de muntatge l'únic autoritzat per això.

Interpretació

La interpretació del projecte en tota la seva amplitud correrà a càrrec del tècnic, al que la casa constructora haurà d'obeir en tot moment. Si hi hagués alguna diferència en la interpretació de les condicions del citat projecte, la casa constructora haurà d'acceptar i obeir l'opinió del tècnic.

Responsabilitat de la constructora

Aquesta serà la única responsable de les indemnitzacions a que hi hagués lloc pel sobrepreu que pogués costar-li la instal·lació dels elements del projecte i per les errades maniobres que pogués cometre durant la realització del mateix.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Exclusivitat del projecte

La casa constructora no podrà en cap cas traspassar aquest contracte ni donar la feina a cap altre persona, sense prèvia autorització de la direcció tècnica.

5.11 GARANTIES

Termini de garantia

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia serà de 30 anys. Per els inversors la garantia serà de 5 anys. Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals i ha sofert un averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, el que s'haurà de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

Si s'hagués d'interrompre l'explotació del subministrament degut a raons de les que és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per a complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total de les citades interrupcions.

La garantia comprèn la reparació o reposició, en el seu cas, dels components i les peces que poguessin resultar defectuoses així com la mà d'obra utilitzada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les demès despeses, tals com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortitzacions de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuals ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'hauran d'incloure la ma d'obra i materials necessaris per a efectuar els ajustaments i eventuals reglatges del funcionament de la instal·lació. Si en un termini raonable, el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per a que el citat subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no complirà amb les seves obligacions en el citat últim termini, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix o contractar a un tercer per a realitzar les oportunes reparacions, sense perjudici de l'execució de l'aval prestat i la reclamació per danys i perjudicis en que hagués incorregut el subministrador.

La garantia es podrà anular quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador. Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació, ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component ho comunicarà immediatament al fabricant. Les averies de les instal·lacions es repararan en el lloc de la ubicació pel subministrador. Si l'averia d'algun component no pogués ser reparada en el lloc de la instal·lació, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec del subministrador. El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a al major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'averia, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en les citades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA

Al complir-se el termini de garantia, es procedirà a la recepció definitiva, mitjançant les proves consegüents. Si els resultats fossin satisfactoris, s'aixecarà acta en la que es farà constar el resultat de les demes proves unificades durant el període de garantia.

5.13 TRAMITACIÓ

Seran per compta del contractista els tràmits necessaris entre els organismes interessats per a la legalització de la instal·lació. Totes les despeses, incloses les còpies del projecte que es produeixin, seran també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni els errors en aquesta tramitació.

5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST

Validesa del pressupost

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat publiqui en concepte d'increment de preus, no podent sobrepassar en cap cas l'índex de

fluctuació oficial. Al preu indicat en el pressupost se li repercutirà l'I.V.A. corresponent.

5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR

L'adjudicatari no podrà cedir ni traspassar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

5.16 AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Autoritzacions i documentació complementària

Adjunt a aquest projecte l'empresa instal·ladora haurà de presentar els següents documents:

- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa.

Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica. I al finalitzar l'execució, s'entregarà a la Delegació del Ministeri d'Industria corresponent al Certificat de Final d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins de la instal·lació firmats per un Instal·lador autoritzat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Firmat





Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina

Enginyers Industrials Col·legiats 17010 i 18357

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

DOCUMENT Nº4: AMIDAMENTS

Situació:	Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona C/Emili Grahit, 77, 17071 Girona (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Universitat de Girona CIF/NIF: Q6750002E Adreça: Plaça de Sant Domènec, 3 Població: Girona CP: 17004 Província: Girona
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina Titulació: Enginyers Industrials Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	8 febrer de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

DOCUMENT Nº4 – AMIDAMENTS

DOCUMENT Nº4 – AMIDAMENTS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Pressupost parcial nº 1 Actuacions prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament

1.1.- Mitjans Auxiliars

1.1.1 **Dia** **Lloguer diari de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil, de 26 m d'alçària màxima de treball i 16,2 en horitzontal, de 230 kg de càrrega útil i 15950 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
2 grues						
1dia x mòdul x plaques						
1dia x mòdul x estructura						
Mòdul 1	12	2,000		2,000	48,000	
Mòdul 2	2	2,000		2,000	8,000	
Mòdul 3	4	2,000		2,000	16,000	
					72,000	*72,000*
					Total dia .....:	**72,000**

1.1.2 **Ut** **Transport, posta en obra i posterior retirada de les dues plataformes elevadores fins a lloc de treball.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total Ut .....:	**1,000**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament

2.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació

2.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica

2.1.1.1 **Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent - BUIT FAÇANA TIPUS 1. Formada per perfils d'alumini en horitzontal de 4000 mm de llargada, brides pletina per a la fixació dels mòduls als seus extrems superior i inferior, i subjeccions a la biga.**

Total .....: 48,000

2.1.1.2 **Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent. Formada per perfils d'alumini en horitzontal de 4010 mm de llargada, brides pletina per a la fixació dels mòduls als seus extrems superior i inferior, i subjeccions a la biga.**

Total .....: 6,000

2.1.1.3 **Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent - BUIT FAÇANA TIPUS 3. Formada per perfils d'alumini en horitzontal de 4018 mm de llargada, brides pletina per a la fixació dels mòduls als seus extrems superior i inferior, i subjeccions a la biga.**

Total .....: 12,000

2.1.1.4 **Kg** **Subministre i col.locació d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades amb peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb dues capes d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols. Inclós soldadura en algun cas, cargols segons normativa i directrius de la DF, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
BUIT FAÇANA TIPUS 1	1	9.201,840			9.201,840	
BUIT FAÇANA TIPUS 2	1	1.202,440			1.202,440	
BUIT FAÇANA TIPUS 3	1	2.404,880			2.404,880	
					12.809,160	*12.809,160*

Total kg .....: 12.809,160

2.1.1.5 **Kg** **Subministre i col.locació d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa dues capes d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols. Inclós cargols segons normativa i directrius de la DF, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Pletina 160x210x10mm						
BUIT FAÇANA TIPUS 1	1	288,000			288,000	
BUIT FAÇANA TIPUS 2	1	36,000			36,000	
BUIT FAÇANA TIPUS 3	1	72,000			72,000	
Subtotal					*396,000*	*396,000*

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Pletina 200x210x10mm						
BUIT FAÇANA TIPUS 1	1	576,000			576,000	
BUIT FAÇANA TIPUS 2	1	96,000			96,000	
BUIT FAÇANA TIPUS 3	1	192,000			192,000	
Subtotal					*864,000*	*864,000*

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Pletina 110x160x10mm						

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció						Amidament
BUIT FAÇANA TIPUS 1			1	268,800			268,800	
BUIT FAÇANA TIPUS 2			1	33,600			33,600	
BUIT FAÇANA TIPUS 3			1	67,200			67,200	
Subtotal							*369,600*	*369,600*
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Pletina 300x100x10mm								
BUIT FAÇANA TIPUS 1			1	460,800			460,800	
BUIT FAÇANA TIPUS 2			1	57,600			57,600	
BUIT FAÇANA TIPUS 3			1	115,200			115,200	
Subtotal							*633,600*	*633,600*
							2.263,200	*2.263,200*
							Total kg .....:	**2.263,200**

2.1.1.6 L Formació de base d'anivellament i transició, de 20mm de gruix, amb morter de resines epoxi, col·locat manualment a pletines metàl.liques. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
BUIT FAÇANA TIPUS 1	1	14,400			14,400	
BUIT FAÇANA TIPUS 2	1	2,400			2,400	
BUIT FAÇANA TIPUS 3	1	4,800			4,800	
					21,600	*21,600*
					Total l .....:	**21,600**

2.1.1.7 Ut Formació d'anclatge realitzat a element de formigó, format per una perforació de 18mm de diàmetre i 180mm de profunditat, mitjançant taladre amb martell i broca, replé de la perforació amb resines aplicades mitjançant inserció de la casa INDEX o similar i varilla roscada d'acer zincat M16 5.8, de 16mm de diàmetre i 225mm de longitut, amb femella i volandera. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
BUIT FAÇANA TIPUS 1	1	1.075,200			1.075,200	
BUIT FAÇANA TIPUS 2	1	153,600			153,600	
BUIT FAÇANA TIPUS 3	1	307,200			307,200	
					1.536,000	*1.536,000*
					Total Ut .....:	**1.536,000**

2.1.1.8 U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JA Solar JAM72S30-545/MR o equivalent, potencia máxima (Wp) 545, tensión a máxima potencia (Vmp) 42,45 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,84 A, tensión en circuito abierto (Voc) 50,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,61 A, eficiencia 21,0%. Dimensiones (en milímetros) 2.278x1.134x35

Total U .....: 198,000

2.1.1.9 Ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc

Total ut .....: 1,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.1.10	**U**	**Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet Dimensions 1.117x682x363 mm Grau d'estanquitat: IP-66**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.1.11	**U**	**Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic TS4-A-O-700W del fabricant Tigo o equivalent, Potència màxima 700 Watts, Tensió máxima absoluta d'entrada (80V), corrent màxima de sortida 15A, dimensions 138,4 x 139,7 x 22,9 (en mm) i 0,52 kg de pes**	
		Total U .....:	**198,000**
2.1.1.12	**U**	**Subministre i instal·lació del registrador de dades Tigo Energy Cloud Connect Advanced Kit, TAP, DIN Rail PS o equivalent. Correctament instal·lat i operatiu. Centre de comunicació de la plataforma Tigo TS4, assumeix el control de les dades i les funcions de seguretat del Tigo Smart Module. Compost per: CLOUD CONNECT ADVANCED (CCA) TIGO ACCESS POINT (TAP) Font d'alimentació de carril DIN (MW DR-15-24)**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.1.13	**U**	**Subministre i instal·lació d'Energy Meter del Fabricant SMA o equivalent. Muntatge en Carril DIN, trifàsic 400V. Comunicació ethernet. Dimensions: 70x88x65 mm. Pes: 0,3 kg. Integrat en el sistema de gestió municipal, incloent: 1 x Autòmat de control programable i accessible des de web i aplicació mòbil (app), amb interfície de connexió amb protocols estàndards (KNX, Modbus RTU,DALI...) 2 x Fonts d'alimentació 24V per l'autòmat Mòduls expansió del autòmat per disposar d'un mínim de: - 20 entrades digitals - 8 entrades analògiques - 16 sortides digitals (5A) - 28 sortides digitals (16A) - 4 sortides analògiques - interfície amb comunicació via radio i KNX i compatible amb DALI, DMX, RS-232 i RS-485. - interfície Modbus/RTU (protocol estàndard de comunicació) 1 x Filtre de sobretensions per protecció del autòmat 2 x Targeta SD – mínim 4GB Cable CAT7 – metre**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.1.14	**U**	**Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.2.- Proteccions elètriques			
2.1.2.1	**U**	**Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 6 strings, del fabricant SÖLVER o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació**	
		Total U .....:	**2,000**
2.1.2.2	**U**	**Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.2.3	**U**	**Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.2.4	**U**	**Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.**	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Nº	U	Descripció	Amidament
		Total U .....:	**1,000**
2.1.2.5	**U**	**Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, model Vigicompact NSX160F LV430980, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 2.2.**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.3.- Cables i accessoris			
2.1.3.1	**M**	**Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre**	
		Total m .....:	**1.000,000**
2.1.3.2	**M**	**Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre**	
		Total m .....:	**1.000,000**
2.1.3.3	**M**	**Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 120 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.**	
		Total m .....:	**80,000**
2.1.3.4	**M**	**Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.**	
		Total m .....:	**50,000**
2.1.3.5	**M**	**Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).**	
		Total m .....:	**20,000**
2.1.3.6	**M**	**Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.**	
		Total m .....:	**15,000**
2.1.3.7	**Ut**	**Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc**	
		Total ut .....:	**1,000**
2.1.4.- Canalitzacions			
2.1.4.1	**M**	**Conducte circular de paret simple helicoïdal d'acer galvanitzat, de 250 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.**	
		Total m .....:	**600,000**
2.1.4.2	**M**	**Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.**	
		Total m .....:	**100,000**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.4.3	**M**	**Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.**	
		Total m .....:	**25,000**
2.1.4.4	**M**	**Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7**	
		Total m .....:	**15,000**
2.1.4.5	**M**	**Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7**	
		Total m .....:	**15,000**
2.1.4.6	**M**	**Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7**	
		Total m .....:	**15,000**
2.1.4.7	**U**	**Caixa de derivació estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, amb 7 cons i tapa de registre amb cargols de 1/4 de volta. Instal·lació en superfície. Inclús reglets de connexió i elements de fixació.**	
		Total U .....:	**159,000**
2.1.5.- Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica			
2.1.5.1	**M**	**Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.**	
		Total m .....:	**25,000**
2.1.5.2	**U**	**Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.**	
		Total U .....:	**1,000**
2.1.5.3	**M**	**Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).**	
		Total m .....:	**250,000**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Pressupost parcial nº 3 Seguretat

Nº	U	Descripció	Amidament
3.1	U	**Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.**	
		Total U .....:	**1,000**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Pressupost parcial nº 4 Gestió de Residus

Nº	U	Descripció	Amidament
4.1	**M³**	**Transport amb camió de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 40 km de distància.**	
		Total m³ .....:	**10,000**
4.2	**M³**	**Cànon d'abocament per lliurament de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.**	
		Total m³ .....:	**20,000**

Girona, 9 de gener de 2023
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Pressupost parcial nº 4 Gestió de Residus

Nº	U	Descripció	Amidament

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

co2en CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

DOCUMENT Nº5 PRESSUPOST

Situació:	Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona C/Emili Grahit, 77, 17071 Girona (Girona)
Promotor:	Nom o Raó Social: Universitat de Girona CIF/NIF: Q6750002E Adreça: Plaça de Sant Domènec, 3 Població: Girona CP: 17004 Província: Girona
Autor de la memòria:	Nom: Albert Juan Casademont | Jordi Manich Codina Titulació: Enginyers Industrials Adreça: Ctra Palamós, 191 Localitat: Celrà Codi postal: 17460 Província: Girona Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat Nº col·legiat: 17010 | 18357
Data de presentació:	8 febrer de 2023



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI A LA FAÇANA DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont i Jordi Manich Codina
- Enginyers Industrials Col. 17010 i 18357
- www.co2en.cat

DOCUMENT Nº5 – PRESSUPOST

DOCUMENT Nº5 – PRESSUPOST

ÍNDEX DE DOCUMENTS

1. QUADRE DE PREUS Nº1
2. QUADRE DE PREUS Nº2
3. ANNEX JUSTIFICACIÓ DE PREUS
4. PRESSUPOST
5. FULL RESUM – PRESSUPOST PER EXECUCIÓ A CONTRACTA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1	kg Subministre i col.locació d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades amb peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb dues capes d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols. Inclós soldadura en algun cas, cargols segons normativa i directrius de la DF, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	3,35	TRES EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS
2	Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent - BUIT FAÇANA TIPUS 1. Formada per perfils d'alumini en horitzontal de 4000 mm de llargada, brides pletina per a la fixació dels mòduls als seus extrems superior i inferior, i subjeccions a la biga.	420,22	QUATRE-CENTS VINT EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS
3	Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent. Formada per perfils d'alumini en horitzontal de 4010 mm de llargada, brides pletina per a la fixació dels mòduls als seus extrems superior i inferior, i subjeccions a la biga.	431,21	QUATRE-CENTS TRENTA-U EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS
4	Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent - BUIT FAÇANA TIPUS 3. Formada per perfils d'alumini en horitzontal de 4018 mm de llargada, brides pletina per a la fixació dels mòduls als seus extrems superior i inferior, i subjeccions a la biga.	431,21	QUATRE-CENTS TRENTA-U EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
5	U Subministre i instal·lació d'Energy Meter del Fabricant SMA o equivalent. Muntatge en Carril DIN, trifàsic 400V. Comunicació ethernet. Dimensions: 70x88x65 mm. Pes: 0,3 kg. Integrat en el sistema de gestió municipal, incloent: 1 x Autòmat de control programable i accessible des de web i aplicació mòbil (app), amb interfície de connexió amb protocols estàndards (KNX, Modbus RTU,DALI...) 2 x Fonts d'alimentació 24V per l'autòmat Mòduls expansió del autòmat per disposar d'un mínim de: - 20 entrades digitals - 8 entrades analògiques - 16 sortides digitals (5A) - 28 sortides digitals (16A) - 4 sortides analògiques - interfície amb comunicació via radio i KNX i compatible amb DALI, DMX, RS-232 i RS-485. - interfície Modbus/RTU (protocol estàndard de comunicació) 1 x Filtre de sobretensions per protecció del autòmat 2 x Targeta SD – mínim 4GB Cable CAT7 – metre	1.076,81	MIL SETANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS
6	U Subministre i instal·lació del registrador de dades Tigo Energy Cloud Connect Advanced Kit, TAP, DIN Rail PS o equivalent. Correctament instal·lat i operatiu. Centre de comunicació de la plataforma Tigo TS4, assumeix el control de les dades i les funcions de seguretat del Tigo Smart Module. Compost per: CLOUD CONNECT ADVANCED (CCA) TIGO ACCESS POINT (TAP) Font d'alimentació de carril DIN (MW DR-15-24)	434,00	QUATRE-CENTS TRENTA-QUATRE EUROS
7	U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet Dimensions 1.117x682x363 mm Grau d'estanquitat: IP-66	6.532,33	SIS MIL CINC-CENTS TRENTA-DOS EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
8	U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JA Solar JAM72S30-545/MR o equivalent, potencia máxima (Wp) 545, tensión a máxima potencia (Vmp) 42,45 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,84 A, tensión en circuito abierto (Voc) 50,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,61 A, eficiencia 21,0%. Dimensiones (en milímetros) 2.278x1.134x35	216,02	DOS-CENTS SETZE EUROS AMB DOS CÈNTIMS
9	U Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic TS4-A-O-700W del fabricant Tigo o equivalent, Potència màxima 700 Watts, Tensió máxima absoluta d'entrada (80V), corrent màxima de sortida 15A, dimensions 138,4 x 139,7 x 22,9 (en mm) i 0,52 kg de pes	52,47	CINQUANTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS
10	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 6 strings, del fabricant SÖLVER o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	678,40	SIS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
11	U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	238,42	DOS-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS
12	l Formació de base d'anivellament i transició, de 20mm de gruix, amb morter de resines epoxi, col·locat manualment a pletines metàl.liques. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	16,18	SETZE EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS
13	m³ Transport amb camió de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 40 km de distància.	7,93	SET EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS
14	m³ Cànon d'abocament per lliurament de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.	28,29	VINT-I-VUIT EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS
15	m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	2,19	DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
16	m Conducte circular de paret simple helicoïdal d'acer galvanitzat, de 250 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.	12,00	DOTZE EUROS
17	U Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara	250,00	DOS-CENTS CINQUANTA EUROS
18	m Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).	2,48	DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS
19	m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	0,88	VUITANTA-VUIT CÈNTIMS
20	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	2,80	DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS
21	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	2,80	DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS
22	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	159,65	CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
23	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	233,00	DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS
24	m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	20,51	VINT EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
25	m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 120 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	32,61	TRENTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-U CÈNTIMS
26	m Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	5,69	CINC EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS
27	m Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.	48,02	QUARANTA-VUIT EUROS AMB DOS CÈNTIMS
28	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	12,89	DOTZE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS
29	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	9,62	NOU EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
30	m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	16,94	SETZE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS
31	U Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.	295,85	DOS-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
32	m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	5,47	CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS
33	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	188,36	CENT VUITANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS
34	U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	416,93	QUATRE-CENTS SETZE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
35	U Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, model Vigicompact NSX160F LV430980, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 2.2.	3.245,81	TRES MIL DOS-CENTS QUARANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS
36	U Caixa de derivació estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, amb 7 cons i tapa de registre amb cargols de 1/4 de volta. Instal·lació en superfície. Inclús reglets de connexió i elements de fixació.	8,03	VUIT EUROS AMB TRES CÈNTIMS
37	dia Lloguer diari de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil, de 26 m d'alçària màxima de treball i 16,2 en horitzontal, de 230 kg de càrrega útil i 15950 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm.	221,60	DOS-CENTS VINT-I-U EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS
38	Ut Transport, posta en obra i posterior retirada de les dues plataformes elevadores fins a lloc de treball.	1.251,45	MIL DOS-CENTS CINQUANTA-U EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS
39	kg Subministre i col.locació d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa dues capes d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols. Inclós cargols segons normativa i directrius de la DF, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	3,84	TRES EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS
40	Ut Formació d'anclatge realitzat a element de formigó, format per una perforació de 18mm de diàmetre i 180mm de profunditat, mitjançant taladre amb martell i broca, replé de la perforació amb resines aplicades mitjançant inserció de la casa INDEX o similar i varilla roscada d'acer zincat M16 5.8, de 16mm de diàmetre i 225mm de longitut, amb femella i volandera. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	12,08	DOTZE EUROS AMB VUIT CÈNTIMS
41	U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	1.250,00	MIL DOS-CENTS CINQUANTA EUROS

Girona, 9 de gener de 2023
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	kg de Subministre i col.locació d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades amb peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb dues capes d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols. Inclós soldadura en algun cas, cargols segons normativa i directrius de la DF, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	0,54	
	Maquinària	0,05	
	Materials	2,65	
	Mitjans auxiliars	0,01	
	3 % Costos indirectes	0,10	
			3,35
2	de Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent - BUIT FAÇANA TIPUS 1. Formada per perfils d'alumini en horitzontal de 4000 mm de llargada, brides pletina per a la fixació dels mòduls als seus extrems superior i inferior, i subjeccions a la biga.		
	Mà d'obra	157,34	
	Materials	242,64	
	Mitjans auxiliars	8,00	
	3 % Costos indirectes	12,24	
			420,22
3	de Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent. Formada per perfils d'alumini en horitzontal de 4010 mm de llargada, brides pletina per a la fixació dels mòduls als seus extrems superior i inferior, i subjeccions a la biga.		
	Mà d'obra	157,34	
	Materials	253,10	
	Mitjans auxiliars	8,21	
	3 % Costos indirectes	12,56	
			431,21
4	de Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent - BUIT FAÇANA TIPUS 3. Formada per perfils d'alumini en horitzontal de 4018 mm de llargada, brides pletina per a la fixació dels mòduls als seus extrems superior i inferior, i subjeccions a la biga.		
	Mà d'obra	157,34	
	Materials	253,10	
	Mitjans auxiliars	8,21	
	3 % Costos indirectes	12,56	
			431,21

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
5	U de Subministre i instal·lació d'Energy Meter del Fabricant SMA o equivalent. Muntatge en Carril DIN, trifàsic 400V. Comunicació ethernet. Dimensions: 70x88x65 mm. Pes: 0,3 kg. Integrat en el sistema de gestió municipal, incloent: 1 x Autòmat de control programable i accessible des de web i aplicació mòbil (app), amb interfície de connexió amb protocols estàndards (KNX, Modbus RTU,DALI...) 2 x Fonts d'alimentació 24V per l'autòmat Mòduls expansió del autòmat per disposar d'un mínim de: - 20 entrades digitals - 8 entrades analògiques - 16 sortides digitals (5A) - 28 sortides digitals (16A) - 4 sortides analògiques - interfície amb comunicació via radio i KNX i compatible amb DALI, DMX, RS-232 i RS-485. - interfície Modbus/RTU (protocol estàndard de comunicació) 1 x Filtre de sobretensions per protecció del autòmat 2 x Targeta SD – mínim 4GB Cable CAT7 – metre		
	Mà d'obra	346,23	
	Materials	678,72	
	Mitjans auxiliars	20,50	
	3 % Costos indirectes	31,36	
			1.076,81
6	U de Subministre i instal·lació del registrador de dades Tigo Energy Cloud Connect Advanced Kit, TAP, DIN Rail PS o equivalent. Correctament instal·lat i operatiu. Centre de comunicació de la plataforma Tigo TS4, assumeix el control de les dades i les funcions de seguretat del Tigo Smart Module. Compost per: CLOUD CONNECT ADVANCED (CCA) TIGO ACCESS POINT (TAP) Font d'alimentació de carril DIN (MW DR-15-24)		
	Mà d'obra	230,82	
	Materials	182,28	
	Mitjans auxiliars	8,26	
	3 % Costos indirectes	12,64	
			434,00
7	U de Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet Dimensions 1.117x682x363 mm Grau d'estanquitat: IP-66		
	Mà d'obra	653,99	
	Materials	5.563,73	
	Mitjans auxiliars	124,35	
	3 % Costos indirectes	190,26	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
			6.532,33
8	U de Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JA Solar JAM72S30-545/MR o equivalent, potencia máxima (Wp) 545, tensión a máxima potencia (Vmp) 42,45 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,84 A, tensión en circuito abierto (Voc) 50,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,61 A, eficiencia 21,0%. Dimensiones (en milímetros) 2.278x1.134x35		
	Mà d'obra	9,62	
	Materials	196,00	
	Mitjans auxiliars	4,11	
	3 % Costos indirectes	6,29	
			216,02
9	U de Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic TS4-A-O-700W del fabricant Tigo o equivalent, Potència màxima 700 Watts, Tensió máxima absoluta d'entrada (80V), corrent màxima de sortida 15A, dimensions 138,4 x 139,7 x 22,9 (en mm) i 0,52 kg de pes		
	Mà d'obra	7,69	
	Materials	42,25	
	Mitjans auxiliars	1,00	
	3 % Costos indirectes	1,53	
			52,47
10	U de Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 6 strings, del fabricant SÖLVER o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	Mà d'obra	134,65	
	Materials	511,08	
	Mitjans auxiliars	12,91	
	3 % Costos indirectes	19,76	
			678,40
11	U de Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	Mà d'obra	76,94	
	Materials	150,00	
	Mitjans auxiliars	4,54	
	3 % Costos indirectes	6,94	
			238,42
12	l de Formació de base d'anivellament i transició, de 20mm de gruix, amb morter de resines epoxi, col·locat manualment a pletines metàl.liques. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Mà d'obra	0,14	
	Materials	15,57	
	3 % Costos indirectes	0,47	
			16,18
13	m³ de Transport amb camió de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 40 km de distància.		
	Maquinària	7,55	
	Mitjans auxiliars	0,15	
	3 % Costos indirectes	0,23	
			7,93
14	m³ de Cànon d'abocament per lliurament de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.		
	Maquinària	26,93	
	Mitjans auxiliars	0,54	
	3 % Costos indirectes	0,82	
			28,29
15	m de Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	0,66	
	Materials	1,43	
	Mitjans auxiliars	0,04	
	3 % Costos indirectes	0,06	
			2,19
16	m de Conducte circular de paret simple helicoïdal d'acer galvanitzat, de 250 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.		
	Mà d'obra	2,22	
	Materials	9,20	
	Mitjans auxiliars	0,23	
	3 % Costos indirectes	0,35	
			12,00
17	U de Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Sense descomposició	242,72	
	3 % Costos indirectes	7,28	
			250,00
18	m de Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).		
	Mà d'obra	0,61	
	Materials	1,75	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,07	
			2,48
19	m de Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
	Mà d'obra	0,42	
	Materials	0,41	
	Mitjans auxiliars	0,02	
	3 % Costos indirectes	0,03	
			0,88
20	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre		
	Mà d'obra	1,69	
	Materials	0,98	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,80
21	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre		
	Mà d'obra	1,69	
	Materials	0,98	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,80

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
22	ut de Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
	Sense descomposició	155,00	
	3 % Costos indirectes	4,65	
			159,65
23	ut de Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
	Sense descomposició	226,21	
	3 % Costos indirectes	6,79	
			233,00
24	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	3,69	
	Materials	15,83	
	Mitjans auxiliars	0,39	
	3 % Costos indirectes	0,60	
			20,51
25	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 120 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	4,69	
	Materials	26,35	
	Mitjans auxiliars	0,62	
	3 % Costos indirectes	0,95	
			32,61
26	m de Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	Mà d'obra	2,87	
	Maquinària	0,26	
	Materials	2,28	
	Mitjans auxiliars	0,11	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	0,17	
			5,69
27	m de Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.		
	Mà d'obra	4,08	
	Materials	41,63	
	Mitjans auxiliars	0,91	
	3 % Costos indirectes	1,40	
			48,02
28	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	4,52	
	Materials	7,74	
	Mitjans auxiliars	0,25	
	3 % Costos indirectes	0,38	
			12,89
29	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	4,52	
	Materials	4,64	
	Mitjans auxiliars	0,18	
	3 % Costos indirectes	0,28	
			9,62
30	m de Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7		
	Mà d'obra	4,52	
	Materials	11,61	
	Mitjans auxiliars	0,32	
	3 % Costos indirectes	0,49	
			16,94
31	U de Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.		
	Mà d'obra	10,58	
	Materials	271,02	
	Mitjans auxiliars	5,63	
	3 % Costos indirectes	8,62	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
			295,85
32	m de Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.		
	Mà d'obra	2,28	
	Materials	2,93	
	Mitjans auxiliars	0,10	
	3 % Costos indirectes	0,16	
			5,47
33	U de Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.		
	Mà d'obra	41,52	
	Materials	137,76	
	Mitjans auxiliars	3,59	
	3 % Costos indirectes	5,49	
			188,36
34	U de Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.		
	Mà d'obra	83,04	
	Materials	313,81	
	Mitjans auxiliars	7,94	
	3 % Costos indirectes	12,14	
			416,93
35	U de Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, model Vigicompact NSX160F LV430980, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 2.2.		
	Mà d'obra	332,16	
	Materials	2.757,32	
	Mitjans auxiliars	61,79	
	3 % Costos indirectes	94,54	
			3.245,81
36	U de Caixa de derivació estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, amb 7 cons i tapa de registre amb cargols de 1/4 de volta. Instal·lació en superfície. Inclús reglets de connexió i elements de fixació.		
	Mà d'obra	4,45	
	Materials	3,20	
	Mitjans auxiliars	0,15	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	3 % Costos indirectes	0,23	
			8,03
37	dia de Lloguer diari de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil, de 26 m d'alçària màxima de treball i 16,2 en horitzontal, de 230 kg de càrrega útil i 15950 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm.		
	Maquinària	215,15	
	3 % Costos indirectes	6,45	
			221,60
38	Ut de Transport, posta en obra i posterior retirada de les dues plataformes elevadores fins a lloc de treball.		
	Sense descomposició	1.215,00	
	3 % Costos indirectes	36,45	
			1.251,45
39	kg de Subministre i col.locació d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa dues capes d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols. Inclós cargols segons normativa i directrius de la DF, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	0,73	
	Maquinària	0,05	
	Materials	2,93	
	Mitjans auxiliars	0,02	
	3 % Costos indirectes	0,11	
			3,84
40	Ut de Formació d'anclatge realitzat a element de formigó, format per una perforació de 18mm de diàmetre i 180mm de profunditat, mitjançant taladre amb martell i broca, replé de la perforació amb resines aplicades mitjançant inserció de la casa INDEX o similar i varilla roscada d'acer zincat M16 5.8, de 16mm de diàmetre i 225mm de longitut, amb femella i volandera. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	Mà d'obra	4,72	
	Maquinària	0,97	
	Materials	5,97	
	Mitjans auxiliars	0,07	
	3 % Costos indirectes	0,35	
			12,08
41	U de Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Sense descomposició	1.213,59	
	3 % Costos indirectes	36,41	
			1.250,00

Girona, 9 de gener de 2023
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Annex de justificació de preus

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
1	E443511D	kg	Subministre i col.locació d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades amb peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb dues capes d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols. Inclós soldadura en algun cas, cargols segons normativa i directrius de la DF, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.			
	A0125000	0,014	h	Oficial 1a soldador	26,000	0,36
	A0135000	0,008	h	Ajudant soldador	22,640	0,18
	%NAAA	2,500	%	Despeses auxiliars	0,540	0,01
	B44Z5015	1,000	kg	Acer S275JR,peça simp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller p/col.carg.+antiox.	2,650	2,65
	C200P000	0,014	h	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	3,500	0,05
		3,000	%	Costos indirectes	3,250	0,100
				Total per kg .....:		3,35
				Són TRES EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS per kg.		
2	FV_EST_CSOLW1			Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent - BUIT FAÇANA TIPUS 1. Formada per perfils d'alumini en horitzontal de 4000 mm de llargada, brides pletina per a la fixació dels mòduls als seus extrems superior i inferior, i subjeccions a la biga.		
	CSWb	2,000	U	Brida pletina façana per panell amb marc de 35 mm	37,320	74,64
	CSWc	8,000	U	Connexió en creu de perfils amb autobolcant	7,010	56,08
	CSWd	5,000	U	Perfil d'alumini 6082 T6 PCS1.5	6,300	31,50
	CSWe	2,000	U	Perfil d'alumini 6082 T6 PCS1.0 - 4.000	40,210	80,42
	mo009	4,090	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	84,91
	mo108	4,090	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	72,43
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	399,980	8,00
		3,000	%	Costos indirectes	407,980	12,240
				Total per .....:		420,22
				Són QUATRE-CENTS VINT EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS per .		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
3	FV_EST_CSOLW2		Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent. Formada per perfils d'alumini en horitzontal de 4010 mm de llargada, brides pletina per a la fixació dels mòduls als seus extrems superior i inferior, i subjeccions a la biga.			
	CSWb	2,000 U	Brida pletina façana per panell amb marc de 35 mm	37,320		74,64
	CSWc	8,000 U	Connexió en creu de perfils amb autobolcant	7,010		56,08
	CSWd	6,660 U	Perfil d'alumini 6082 T6 PCS1.5	6,300		41,96
	CSWf	2,000 U	Perfil d'alumini 6082 T6 PCS1.0 - 4.010	40,210		80,42
	mo009	4,090 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760		84,91
	mo108	4,090 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710		72,43
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	410,440		8,21
		3,000 %	Costos indirectes	418,650		12,560
				Total per .....:		431,21
			Són QUATRE-CENTS TRENTA-U EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS per .			
4	FV_EST_CSOLW3		Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent - BUIT FAÇANA TIPUS 3. Formada per perfils d'alumini en horitzontal de 4018 mm de llargada, brides pletina per a la fixació dels mòduls als seus extrems superior i inferior, i subjeccions a la biga.			
	CSWb	2,000 U	Brida pletina façana per panell amb marc de 35 mm	37,320		74,64
	CSWc	8,000 U	Connexió en creu de perfils amb autobolcant	7,010		56,08
	CSWd	6,660 U	Perfil d'alumini 6082 T6 PCS1.5	6,300		41,96
	CSWg	2,000 U	Perfil d'alumini 6082 T6 PCS1.0 - 4.018	40,210		80,42
	mo009	4,090 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760		84,91
	mo108	4,090 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710		72,43
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	410,440		8,21
		3,000 %	Costos indirectes	418,650		12,560
				Total per .....:		431,21
			Són QUATRE-CENTS TRENTA-U EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS per .			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
5	FV_GES_SMA MET	U	Subministre i instal·lació d'Energy Meter del Fabricant SMA o equivalent. Muntatge en Carril DIN, trifàsic 400V. Comunicació ethernet. Dimensions: 70x88x65 mm. Pes: 0,3 kg. Integrat en el sistema de gestió municipal, incloent: 1 x Autòmat de control programable i accessible des de web i aplicació mòbil (app), amb interfície de connexió amb protocols estàndards (KNX, Modbus RTU,DALI...) 2 x Fonts d'alimentació 24V per l'autòmat Mòduls expansió del autòmat per disposar d'un mínim de: - 20 entrades digitals - 8 entrades analògiques - 16 sortides digitals (5A) - 28 sortides digitals (16A) - 4 sortides analògiques - interfície amb comunicació via radio i KNX i compatible amb DALI, DMX, RS-232 i RS-485. - interfície Modbus/RTU (protocol estàndard de comunicació) 1 x Filtre de sobretensions per protecció del autòmat 2 x Targeta SD – mínim 4GB Cable CAT7 – metre	

GES_METSMA	1,000	U	Subministre i instal·lació d'Energy Meter del Fabricant SMA o equivalent. Correctament instal·lat i operatiu. Comunicació ethernet. Inclou accessoris i adaptació a quadre elèctric.	375,000	375,00
PIN_1000A	3,000	U	Transformador d'intensitat de nucli partit tipus pinça amb toroidal Circutor de 600 A TP-58 o similar. Un sensor de corrent per fase.	101,240	303,72
mo003	9,000	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	186,84
mo102	9,000	h	Ajudant electricista.	17,710	159,39
%	2,000	%	Costos directes complementaris	1.024,950	20,50
	3,000	%	Costos indirectes	1.045,450	31,360

Total per U .....: 1.076,81

Són MIL SETANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS per U.

6	FV_GES_TIGO	U	Subministre i instal·lació del registrador de dades Tigo Energy Cloud Connect Advanced Kit, TAP, DIN Rail PS o equivalent. Correctament instal·lat i operatiu. Centre de comunicació de la plataforma Tigo TS4, assumeix el control de les dades i les funcions de seguretat del Tigo Smart Module. Compost per: CLOUD CONNECT ADVANCED (CCA) TIGO ACCESS POINT (TAP) Font d'alimentació de carril DIN (MW DR-15-24)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	GES_TIGO	1,000 U	Subministre i instal·lació del registrador de dades Cloud Connect Advanced Kit, TAP, DIN Rail PS o equivalent. Correctament instal·lat i operatiu.	182,280	182,28
	mo003	6,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	124,56
	mo102	6,000 h	Ajudant electricista.	17,710	106,26
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	413,100	8,26
		3,000 %	Costos indirectes	421,360	12,640
			Total per U .....:		434,00

Són QUATRE-CENTS TRENTA-QUATRE EUROS per U.

7	FV_INV_SMA110	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: Ethernet Dimensions 1.117x682x363 mm Grau d'estanquitat: IP-66		
	SMA110	1,000 U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant.	5.563,730	5.563,73
	mo003	17,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	352,92
	mo102	17,000 h	Ajudant electricista.	17,710	301,07
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	6.217,720	124,35
		3,000 %	Costos indirectes	6.342,070	190,260
			Total per U .....:		6.532,33

Són SIS MIL CINC-CENTS TRENTA-DOS EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS per U.

8	FV_MOD_JA545	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JA Solar JAM72S30-545/MR o equivalent, potencia máxima (Wp) 545, tensión a máxima potencia (Vmp) 42,45 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,84 A, tensión en circuito abierto (Voc) 50,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,61 A, eficiencia 21,0%. Dimensiones (en milímetros) 2.278x1.134x35

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	JA545	1,000 1	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JA Solar JAM72S30-545/MR o equivalent, potencia máxima (Wp) 545, tensión a máxima potencia (Vmp) 42,45 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,84 A, tensión en circuito abierto (Voc) 50,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,61 A, eficiencia 21,0%. Dimensiones (en milímetros) 2.278x1.134x35	196,000	196,00
	mo009	0,250 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	5,19
	mo108	0,250 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	4,43
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	205,620	4,11
		3,000 %	Costos indirectes	209,730	6,290
			Total per U .....:		216,02

Són DOS-CENTS SETZE EUROS AMB DOS CÈNTIMS per U.

9	FV_OPT_tigo	U	Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic TS4-A-O-700W del fabricant Tigo o equivalent, Potència màxima 700 Watts, Tensió máxima absoluta d'entrada (80V), corrent màxima de sortida 15A, dimensions 138,4 x 139,7 x 22,9 (en mm) i 0,52 kg de pes		
	OPT_tigo	1,000 U	Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic TS4-A-O-700W del fabricant Tigo o equivalent	42,250	42,25
	mo009	0,200 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	4,15
	mo108	0,200 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	3,54
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	49,940	1,00
		3,000 %	Costos indirectes	50,940	1,530
			Total per U .....:		52,47

Són CINQUANTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS per U.

10	FV_PROT_6STR	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 6 strings, del fabricant SÖLVER o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació		
	PROT_6STR	1,000 U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 6 strings, del fabricant SÖLVER o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	511,080	511,08
	mo003	3,500 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	72,66

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U		Descripció		Total
	mo102	3,500	h	Ajudant electricista.	17,710	61,99
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	645,730	12,91
		3,000	%	Costos indirectes	658,640	19,760
				Total per U .....:		678,40

Són SIS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS per U.

11 FV_PROT_CX U Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació

	PROT_CX	1,000	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200 per la instal·lació de corrent contínua. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	150,000	150,00
	mo003	2,000	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	41,52
	mo102	2,000	h	Ajudant electricista.	17,710	35,42
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	226,940	4,54
		3,000	%	Costos indirectes	231,480	6,940
				Total per U .....:		238,42

Són DOS-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS per U.

12 G9ZZ1100 l Formació de base d'anivellament i transició, de 20mm de gruix, amb morter de resines epoxi, col·locat manualment a pletines metàl.liques. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

	A0121000	0,003	h	Oficial 1a	25,570	0,08
	A0140000	0,003	h	Manobre	20,300	0,06
	%NAAA	1,500	%	Despeses auxiliars	0,140	0,00
	B0714000	3,000	kg	Morter sintètic epox res.epoxi	5,190	15,57
		3,000	%	Costos indirectes	15,710	0,470
				Total per l .....:		16,18

Són SETZE EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS per l.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
13	GRA020b	m³	Transport amb camió de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 40 km de distància.			
	mq04cap020aa	0,301	h	Camió de transport de 10 t amb una capacitat de 8 m³ i 2 eixos.	25,090	7,55
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	7,550	0,15
		3,000	%	Costos indirectes	7,700	0,230
				Total per m³ .....:		7,93
				Són SET EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS per m³.		
14	GRB020b	m³	Cànon d'abocament per lliurament de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.			
	mq04res025ce	1,450	m³	Cànon d'abocament per lliurament de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.	18,570	26,93
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	26,930	0,54
		3,000	%	Costos indirectes	27,470	0,820
				Total per m³ .....:		28,29
				Són VINT-I-VUIT EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS per m³.		
15	IAF070b	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.			
	mt40cpt010c	1,000	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,430	1,43

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U		Descripció		Total
	mo001	0,016	h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	21,900	0,35
	mo056	0,016	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	19,190	0,31
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	2,090	0,04
		3,000	%	Costos indirectes	2,130	0,060
				Total per m .....:		2,19

Són DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per m.

16 ICR015 m Conducte circular de paret simple helicoïdal d'acer galvanitzat, de 250 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització. Inclús accessoris de muntatge i elements de fixació.

	mt42con200ha	1,050	m	Conducte circular de paret simple helicoïdal d'acer galvanitzat, de 250 mm de diàmetre i 0,5 mm de gruix, subministrat en trams de 3 o 5 m, per instal·lacions de ventilació i climatització.	8,080	8,48
	mt42con500j	0,125	U	Brida de 250 mm de diàmetre i suport de sostre amb barnilla per a fixació de conductes circulars d'aire en instal·lacions de ventilació i climatització.	5,730	0,72
	mo013	0,053	h	Oficial 1ª muntador de conductes de xapa metàl·lica.	22,630	1,20
	mo084	0,053	h	Ajudant muntador de conductes de xapa metàl·lica.	19,330	1,02
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	11,420	0,23
		3,000	%	Costos indirectes	11,650	0,350
				Total per m .....:		12,00

Són DOTZE EUROS per m.

17 IEF060 U Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara

				Sense descomposició		242,718
		3,000	%	Costos indirectes	242,718	7,282
				Total per U .....:		250,00

Són DOS-CENTS CINQUANTA EUROS per U.

18 IEH010 m Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35cun040ae	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Segons UNE 21031-3.	1,750	1,75
	mo003	0,016 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,33
	mo102	0,016 h	Ajudant electricista.	17,710	0,28
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,360	0,05
		3,000 %	Costos indirectes	2,410	0,070
			Total per m .....:		2,48

Són DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

19 IEH010c m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).

	mt35cun020a	1,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025.	0,410	0,41
	mo003	0,011 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,23
	mo102	0,011 h	Ajudant electricista.	17,710	0,19
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	0,830	0,02
		3,000 %	Costos indirectes	0,850	0,030
			Total per m .....:		0,88

Són VUITANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

20 IEH010FV m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35cun010e1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,980	0,98
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102	0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,670	0,05
		3,000 %	Costos indirectes	2,720	0,080
			Total per m .....:		2,80

Són DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.

21 IEH010FVb m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre

	mt35cun010e1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,980	0,98
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102	0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,670	0,05
		3,000 %	Costos indirectes	2,720	0,080
			Total per m .....:		2,80

Són DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.

22 IEH011FV ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			Sense descomposició			155,000
		3,000 %	Costos indirectes	155,000		4,650
				Total per ut .....:		159,65

Són CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per ut.

23	IEH011FVb	ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc			
			Sense descomposició			226,214
		3,000 %	Costos indirectes	226,214		6,786
				Total per ut .....:		233,00

Són DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS per ut.

24	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.			
	mt35cun010k1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 70 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	15,830		15,83
	mo003	0,096 h	Oficial 1ª electricista.	20,760		1,99
	mo102	0,096 h	Ajudant electricista.	17,710		1,70
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	19,520		0,39
		3,000 %	Costos indirectes	19,910		0,600
				Total per m .....:		20,51

Són VINT EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS per m.

25	IEH012b	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 120 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35cun010m1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 120 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	26,350	26,35
	mo003	0,122 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,53
	mo102	0,122 h	Ajudant electricista.	17,710	2,16
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	31,040	0,62
		3,000 %	Costos indirectes	31,660	0,950
			Total per m .....:		32,61

Són TRENTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-U CÈNTIMS per m.

26	IEO010c	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.		
	mt01ara010	0,061 m³	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre.	12,160	0,74
	mt35aia070ac	1,000 m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 63 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 20 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,280	1,28
	mt35www030	1,000 m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric.	0,260	0,26
	mq04dua020b	0,006 h	Dúmper de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil.	9,310	0,06
	mq02rop020	0,046 h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,510	0,16
	mq02cia020j	0,001 h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	40,240	0,04
	mo020	0,049 h	Oficial 1ª construcció.	21,910	1,07
	mo113	0,049 h	Peó ordinari construcció.	17,700	0,87
	mo003	0,027 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,56

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mo102	0,021	h	Ajudant electricista.	17,710	0,37
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	5,410	0,11
		3,000	%	Costos indirectes	5,520	0,170
				Total per m .....:		5,69

Són CINC EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS per m.

27 IEO030c m Canal protectora d'U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment.

	mt35une151g	1,000	m	Canal protectora d'U41X/U43X lliure de halògens, color blanc RAL 9010, codi de comanda 73083-42, sèrie 73 "UNEX", de 60x110 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, inclús ponts, peces d'unió, tacs i cargols.	41,630	41,63
	mo003	0,138	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,86
	mo102	0,069	h	Ajudant electricista.	17,710	1,22
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	45,710	0,91
		3,000	%	Costos indirectes	46,620	1,400
				Total per m .....:		48,02

Són QUARANTA-VUIT EUROS AMB DOS CÈNTIMS per m.

28 IEO036 m Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7

	60x100	1,000	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	3,340	3,34
	tap100	1,000	m	Tapa recta xapa 100	4,400	4,40
	mo003	0,152	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	3,16
	mo102	0,077	h	Ajudant electricista.	17,710	1,36
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	12,260	0,25
		3,000	%	Costos indirectes	12,510	0,380
				Total per m .....:		12,89

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			Són DOTZE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS per m.			
29	IEO037	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7			
	60x60	1,000	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	2,000	2,00
	tap60	1,000	m	Tapa recta xapa 60	2,640	2,64
	mo003	0,152	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	3,16
	mo102	0,077	h	Ajudant electricista.	17,710	1,36
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	9,160	0,18
		3,000	%	Costos indirectes	9,340	0,280
				Total per m .....:		9,62
			Són NOU EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS per m.			
30	IEO040	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7			
	60x150	1,000	m	Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7	5,010	5,01
	tap150	1,000	m	Tapa recta xapa 150	6,600	6,60
	mo003	0,152	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	3,16
	mo102	0,077	h	Ajudant electricista.	17,710	1,36
	%	2,000	%	Costos directes complementaris	16,130	0,32
		3,000	%	Costos indirectes	16,450	0,490
				Total per m .....:		16,94
			Són SETZE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS per m.			
31	IEP021b	U	Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.			
	mt35tte010b	8,000	U	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud.	18,000	144,00
	mt35ttc010b	0,250	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	2,810	0,70
	mt35tta040	4,000	U	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	1,000	4,00
	mt35tta010	1,000	U	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	74,000	74,00
	mt35tta030	1,000	U	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	46,000	46,00
	mt35tta060	0,333	U	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	3,500	1,17

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35www020	1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150	1,15
	mo003	0,274 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	5,69
	mo102	0,274 h	Ajudant electricista.	17,710	4,85
	mo113	0,002 h	Peó ordinari construcció.	17,700	0,04
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	281,600	5,63
		3,000 %	Costos indirectes	287,230	8,620
			Total per U .....:		295,85

Són DOS-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS per U.

32 IEP025b m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.

mt35ttc010b	1,000 m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	2,810	2,81
mt35www020	0,100 U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150	0,12
mo003	0,110 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	2,28
%	2,000 %	Costos directes complementaris	5,210	0,10
	3,000 %	Costos indirectes	5,310	0,160
		Total per m .....:		5,47

Són CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS per m.

33 IEX050 U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.

mt35ase815ff	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent, de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	137,760	137,76
mo003	2,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	41,52
%	2,000 %	Costos directes complementaris	179,280	3,59
	3,000 %	Costos indirectes	182,870	5,490
		Total per U .....:		188,36

Són CENT VUITANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS per U.

34 IEX060b U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35ase305h	1,000 U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent, de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	313,810	313,81
	mo003	4,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	83,04
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	396,850	7,94
		3,000 %	Costos indirectes	404,790	12,140
			Total per U .....:		416,93

Són QUATRE-CENTS SETZE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS per U.

35 IEX207 U Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, model Vigicompact NSX160F LV430980, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 2.2.

	mt35ase424r	1,000 U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms, model Vigicompact NSX160F LV430980, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 2.2, de 140x236x86 mm, segons UNE-EN 60947-2.	2.757,320	2.757,32
	mo003	16,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	332,16
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	3.089,480	61,79
		3,000 %	Costos indirectes	3.151,270	94,540
			Total per U .....:		3.245,81

Són TRES MIL DOS-CENTS QUARANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS per U.

36 IOD025 U Caixa de derivació estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, amb 7 cons i tapa de registre amb cargols de 1/4 de volta. Instal·lació en superfície. Inclús reglets de connexió i elements de fixació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35caj030d	1,000 U	Caixa de derivació estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, amb 7 cons i tapa de registre amb cargols de 1/4 de volta, per instal·lar en superfície. Inclús reglets de connexió i elements de fixació.	3,200	3,20
	mo006	0,106 h	Oficial 1ª instal·lador de xarxes i equips de detecció i seguretat.	22,630	2,40
	mo105	0,106 h	Ajudant instal·lador de xarxes i equips de detecció i seguretat.	19,300	2,05
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	7,650	0,15
		3,000 %	Costos indirectes	7,800	0,230
			Total per U .....:		8,03

Són VUIT EUROS AMB TRES CÈNTIMS per U.

37 K12CAAA0 dia Lloguer diari de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil, de 26 m d'alçària màxima de treball i 16,2 en horitzontal, de 230 kg de càrrega útil i 15950 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm.

	OXP010	1,000 Dia	Amortització diària de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gaso	215,150	215,15
		3,000 %	Costos indirectes	215,150	6,450
			Total per dia .....:		221,60

Són DOS-CENTS VINT-I-U EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS per dia.

38 K12CAAA1 Ut Transport, posta en obra i posterior retirada de les dues plataformes elevadores fins a lloc de treball.

			Sense descomposició		1.215,000
		3,000 %	Costos indirectes	1.215,000	36,450
			Total per Ut .....:		1.251,45

Són MIL DOS-CENTS CINQUANTA-U EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS per Ut.

39 K4425025 kg Subministre i col.locació d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa dues capes d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols. Inclós cargols segons normativa i directrius de la DF, mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U		Descripció		Total
	A0135000	0,015	h	Ajudant soldador	22,640	0,34
	A0125000	0,015	h	Oficial 1a soldador	26,000	0,39
	%NAAA	2,500	%	Despeses auxiliars	0,730	0,02
	B44Z502A	1,000	kg	Acer S275JR,peça simp.,perf.lam.L,LD,T,rodó,quad.,rectang. ,treb.taller p/col.sold.+antiox.	2,930	2,93
	C200P000	0,015	h	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	3,500	0,05
		3,000	%	Costos indirectes	3,730	0,110
				Total per kg .....:		3,84

Són TRES EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS per kg.

40	K4ZW001	Ut		Formació d'anclatge realitzat a element de formigó, format per una perforació de 18mm de diàmetre i 180mm de profunditat, mitjançant taladre amb martell i broca, replé de la perforació amb resines aplicades mitjançant inserció de la casa INDEX o similar i varilla roscada d'acer zincat M16 5.8, de 16mm de diàmetre i 225mm de longitut, amb femella i volandera. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.		
	A0140000	0,103	h	Manobre	20,300	2,09
	A0121000	0,103	h	Oficial 1a	25,570	2,63
	%NAAA	1,500	%	Despeses auxiliars	4,720	0,07
	B0A63M00	1,000	Ut	Tac químic D=16mm,carg./voland./fem.	5,970	5,97
	C200F000	0,220	h	Màquina taladradora	4,020	0,88
	C200V000	0,050	h	Eq.injec.man.resines	1,780	0,09
		3,000	%	Costos indirectes	11,730	0,350
				Total per Ut .....:		12,08

Són DOTZE EUROS AMB VUIT CÈNTIMS per Ut.

41	YCX010	U		Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.		
				Sense descomposició		1.213,592
		3,000	%	Costos indirectes	1.213,592	36,408
				Total per U .....:		1.250,00

Són MIL DOS-CENTS CINQUANTA EUROS per U.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Núm.	Codi	U	Descripció	Total

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Obra: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per la Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona

Pressupost % C.I. 3

Codi	Tipus	U	Resum	Quantitat	Preu (€)	Import (€)
P317-FV UDG-EG-V3	**Capítol**		**Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per la Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona**		**209.183,09**	**209.183,09**
0	**Capítol**		**Actuacions prèvies**		**17.206,65**	**17.206,65**
01.02	**Capítol**		**Mitjans Auxiliars**		**17.206,65**	**17.206,65**
K12CAAA0	Partida	dia	Plataforma elevadora	72,000	221,60	15.955,20
K12CAAA1	Partida	Ut	Transport especial	1,000	1.251,45	1.251,45
			01.02		**17.206,65**	**17.206,65**
			0		**17.206,65**	**17.206,65**
I_01	**Capítol**		**Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada**		**190.081,34**	**190.081,34**
IEI_01	**Capítol**		**Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació**		**190.081,34**	**190.081,34**
IEF01	**Capítol**		**Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica**		**160.125,25**	**160.125,25**
FV_EST_CSOLW1	Partida		Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent - BUIT FAÇANA TIPUS 1	48,000	420,22	20.170,56
FV_EST_CSOLW2	Partida		Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent - BUIT FAÇANA TIPUS 2	6,000	431,21	2.587,26
FV_EST_CSOLW3	Partida		Subministre i instal·lació d'estructura de façana, ancorada a bigues verticals, del fabricant CSolar, model "CS-wall", o equivalent - BUIT FAÇANA TIPUS 3	12,000	431,21	5.174,52
E443511D	Partida	kg	Subministrament i instal·lació de subestructura de façana - Acer S275JR, bigues verticals entre columnes	12.809,160	3,35	42.910,69
K4425025	Partida	kg	Subministrament i instal·lació de subestructura de façana - Acer S275JR, pletines d'ancoratge de les bigues verticals	2.263,200	3,84	8.690,69
G9ZZ1100	Partida	l	Subministrament i instal·lació de subestructura de façana - Base anivellament amb resines per a les bigues verticals	21,600	16,18	349,49
K4ZW001	Partida	Ut	Formació d'anclatge realitzat a element de formigó, format per una perforació de 18mm de diàmetre i 180mm de profunditat, mitjançant taladre amb martell i broca, replé de la perforació amb resines aplicades mitjançant inserció de la casa INDEX o similar i varilla roscada d'acer zincat M16 5.8, de 16mm de diàmetre i 225mm de longitut, amb femella i volandera. Inclós mitjans auxiliars i demés elements per una completa execució.	1.536,000	12,08	18.554,88
FV_MOD_JA545	Partida	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí JA Solar JAM72S30-545/MR o equivalent, potencia máxima (Wp) 545, tensión a máxima potencia (Vmp) 42,45 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 12,84 A, tensión en circuito abierto (Voc) 50,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 13,61 A, eficiencia 21,0%. Dimensiones (en milímetros) 2.278x1.134x35	198,000	216,02	42.771,96
IEH011FVb	Partida	ut	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques	1,000	233,00	233,00
FV_INV_SMA110	Partida	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, SMA STP 110-60 TRIPOWER CORE2, del fabricant SMA o equivalent, potència nominal de 110kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Limitat i certificat a 100 kW pel fabricant.	1,000	6.532,33	6.532,33
FV_OPT_tigo	Partida	U	Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic TS4-A-O-700W del fabricant Tigo o equivalent	198,000	52,47	10.389,06
FV_GES_TIGO	Partida	U	Subministre i instal·lació del registrador de dades Cloud Connect Advanced Kit, TAP, DIN Rail PS o equivalent. Correctament instal·lat i operatiu.	1,000	434,00	434,00
FV_GES_SMAMET	Partida	U	Subministre i instal·lació d'Energy Meter del Fabricant SMA o equivalent. Inclou connexionat per els transformadors d'intensitat (relació de transformació 600/5). Correctament instal·lat i operatiu. Comunicació ethernet	1,000	1.076,81	1.076,81

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

IEF060	Partida	U	Partida alçada - programació i posta en marxa del sistema	1,000	250,00	250,00
			IEF01		**160.125,25**	**160.125,25**
IEI01	**Capítol**		**Proteccions elèctriques**		**5.446,32**	**5.446,32**
FV_PROT_6STR	Partida	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica composta per fusibles, i protector de sobretensions per la instal·lació de corrent contínua, per un total de 6 strings, del fabricant SÖLVER o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	2,000	678,40	1.356,80
FV_PROT_CX	Partida	U	Subministre i instal·lació de Caixa modular de superfície per protecció elèctrica de doble aïllament 400x300x200. Amb porta cega, IP66, IK10. Del fabricant SCHNEIDER ELECTRIC o equivalent. Inclou accessoris per el correcte muntatge i operació	1,000	238,42	238,42
IEX050	Partida	U	Protecció en Corrent Alterna per al Sistema de Gestió - Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 6 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79406 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	1,000	188,36	188,36
IEX060b	Partida	U	Protecció en Corrent Alterna per al Sistema de Gestió - Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	1,000	416,93	416,93
IEX207	Partida	U	Protecció inversor 100kW: Interruptor automàtic en caixa emmotllada, amb bloc diferencial, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, ajust de la intensitat de disparament de 0,03 a 10 A, ajust del temps de disparament de 0 a 310 ms.	1,000	3.245,81	3.245,81
			IEI01		**5.446,32**	**5.446,32**
IEH01	**Capítol**		**Cables i accessoris**		**9.444,40**	**9.444,40**
IEH010FV	Partida	m	Interconnexió strings a inversor (pas per caixa de fusibles): Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	1.000,000	2,80	2.800,00
IEH010FVb	Partida	m	Interconnexió strings a inversor (pas per caixa de fusibles): Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	1.000,000	2,80	2.800,00
IEH012b	Partida	m	Interconnexió AC: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. Secció 120 mm2	80,000	32,61	2.608,80
IEH012	Partida	m	Interconnexió AC: Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal. Secció 70 mm2	50,000	20,51	1.025,50
IEH010c	Partida	m	Referència de mesura: Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	20,000	0,88	17,60
IAF070b	Partida	m	Cable de parells de coure per exterior	15,000	2,19	32,85
IEH011FV	Partida	ut	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques	1,000	159,65	159,65
			IEH01		**9.444,40**	**9.444,40**
IEO01	**Capítol**		**Canalitzacions**		**14.012,77**	**14.012,77**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

ICR015	Partida	m	Canalització CC exterior: Conducte circular acer galvanitzat. DN25	600,000	12,00	7.200,00
IEO030c	Partida	m	Canalització CC interior: Canal protectora per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació. 60x110	100,000	48,02	4.802,00
IEO010c	Partida	m	Canalització CC baixant: Canalització tipus tub corbable. DN63	25,000	5,69	142,25
IEO036	Partida	m	Canalització CC soterrani: Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X100 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa	15,000	12,89	193,35
IEO040	Partida	m	Canalització AC: Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X150 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa	15,000	16,94	254,10
IEO037	Partida	m	Canalització comunicació: Safata galvanitzada en calent REJIBAND 60X60 GC C7 o equivalent, resistència a la corrosió Classe 7, amb tapa	15,000	9,62	144,30
IOD025	Partida	U	Caixa de derivació.	159,000	8,03	1.276,77
			IEO01		**14.012,77**	**14.012,77**
IEP01b	**Capítol**		**Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica**		**1.052,60**	**1.052,60**
IEP025b	Partida	m	Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	25,000	5,47	136,75
IEP021b	Partida	U	Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.	1,000	295,85	295,85
IEH010	Partida	m	Cable unipolar H07V-K, bicolor, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).	250,000	2,48	620,00
			IEP01b		**1.052,60**	**1.052,60**
			IEI_01		**190.081,34**	**190.081,34**
			I_01		**190.081,34**	**190.081,34**
Y_01	**Capítol**		**Seguretat**		**1.250,00**	**1.250,00**
YCX010	Partida	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva temporals, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	1,000	1.250,00	1.250,00
			Y_01		**1.250,00**	**1.250,00**
Z_01	**Capítol**		**Gestió de Residus**		**645,10**	**645,10**
GRA020b	Partida	m³	Transport de residus inertes amb camió.	10,000	7,93	79,30
GRB020b	Partida	m³	Cànon d'abocament per lliurament de residus inerts a gestor autoritzat.	20,000	28,29	565,80
			Z_01		**645,10**	**645,10**
			P317-FV UDG-EG-V3		**209.183,09**	**209.183,09**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Projecte: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per la Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona

Capítol	Import
1 Actuacions prèvies	
1.1 Mitjans Auxiliars .	17.206,65
Total 1 Actuacions prèvies .....:	**17.206,65**
2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	160.125,25
2.1.2 Proteccions elètriques .	5.446,32
2.1.3 Cables i accessoris .	9.444,40
2.1.4 Canalitzacions .	14.012,77
2.1.5 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica .	1.052,60
Total 2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	190.081,34
Total 2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	**190.081,34**
3 Seguretat .	**1.250,00**
4 Gestió de Residus .	**645,10**
Pressupost d'execució material	**209.183,09**
13% de despeses generals	27.193,80
6% de benefici industrial	12.550,99
Suma	**248.927,88**
21% IVA	52.274,85
Pressupost d'execució per contracta	**301.202,73**

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de TRES-CENTS U MIL DOS-CENTS DOS EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS.

Girona, 9 de gener de 2023
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

Projecte: Suministre i instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum instantani per la Facultat d'Infermeria i Medicina de la Universitat de Girona

Capítol	Import

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 09/02/2023, per Albert Juan Casademont (Col. 17010), Jordi Manich Codina (Col. 18357). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 6150EA6D26FA3F40

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
D'INTEGRACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA FAÇANA SUD DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UDG, SITUADA A L'EDIFICI DEL CARRER EMILI GRAHIT 77 DE GIRONA

ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA SLP
Joan Busó i Jordi Camps, arquitectes
Banyoles, gener 2023
Ref. 2022-17

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU D'INTEGRACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA FAÇANA SUD DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UDG, SITUADA A L'EDIFICI DEL CARRER D'EMILI GRAHIT 77 DE GIRONA

ÍNDEX DE DOCUMENTS

I. MEMORIA

MG – DADES GENERALS

MG.1 Identificació i objecte del projecte

MG.2 Agents del projecte

- MG.2.1 Promotor
- MG.2.2 Tècnics autors del projecte

MG.3 Relació de documents complementaris i projectes parcials

MD - MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD.1 Informació prèvia

MD.2 Descripció del projecte

- MD.2.1 Descripció general del projecte
- MD.2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística
- MD.2.3 Descripció de l'edifici. Programa Funcional. Descripció general dels sistemes
- MD.2.4 Relació de superfícies útils i construïdes

MD.3 Prestacions de l'edifici

- MD.3.1 Condicions de funcionalitat de l'edifici
- MD.3.2 Seguretat estructural (DB-SE)
- MD.3.3 Seguretat en cas d'incendi (DB-SI)
- MD.3.4 Seguretat d'utilització i accessibilitat (DB-SUA)
  Condicions d'accessibilitat (Decret 135/1995)
- MD.3.5 Salubritat (DB-HS)
- MD.3.6 Protecció contra el soroll (DB-HR)
- MD.3.7 Estalvi d'energia (DB-HE). Limitació de la demanda energètica
- MD.3.8 Altres requisits de l'edifici
  Accés al servei de telecomunicacions
  Ecoeficiència (Compliment del decret 21/2006 criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis)

MC - MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

- MC.0 Treballs previs, replanteig general, desmuntatges, enderrocs i adequació del terreny
  - MC.0.1 Treballs previs i replanteig general
  - MC.0.2 Desmuntatges, arrencades i enderrocs
  - MC.0.3 Adequació del terreny
- MC.1 Sustentació de l'edifici
- MC.2 Sistema estructural
  - MC.2.1 Fonamentació i contenció de terres
  - MC.2.2 Estructura
  - MC.2.3 Elements passius de protecció al foc de l'estructura
- MC.3 Sistemes d'envolvent
  - MC.3.1 Terres en contacte amb el terreny
  - MC.3.2 Murs en contacte amb el terreny
  - MC.3.3 Façanes

MC.3.3.1 Part cega de la façana
MC.3.3.2 Buits de les façanes (Obertures)
MC.3.3.3 Elements de protecció de les façanes (baranes, reixes, etc...)
MC.3.3.4 Protecció solar
MC.3.4 Mitgeres
MC.3.5 Cobertes
MC.3.6 Terres en contacte amb l'exterior
MC.4 Sistemes de compartimentació
MC.4.1 Compartimentació interior vertical
MC.4.1.1 Part de compartimentació vertical opaca
MC.4.1.2 Obertures de la compartimentacióinterior vertical (portes)
MC.4.2 Compartimentació interior horitzontal
MC.4.3 Elements de protecció interior
MC.5 Sistema d'acabats
MC.5.1 Acabats exteriors
MC.5.2 Acabats interiors
MC.5.3 Fusteria
MC.5.4 Serralleria
MC.5.5 Vidres
MC.6 Sistemes d'instal·lacions i serveis:
MC.6.1 Instal·lació d'evacuació d'aigües (residuals, pluvials i drenatge)
MC.6.2 Instal·lació d'aigua (freda i calenta sanitària)
MC.6.3 Instal·lació elèctrica
MC.6.4 Instal·lació d'il·luminació
MC.6.5 Instal·lació de telecomunicacions
MC.6.6 Instal·lació calefacció, climatització i ventilació.
MC.6.7 Instal·lació de seguretat i intrusió
MC.6.8 Instal·lació de control d'accés
MC.6.9 Instal·lació de detecció i extinció d'incendis
MC.6.10 Senyalització d'emergència i evacuació
MC.6.11 Elements de sectorització d'incendi
MC.7 Equipament

MN – NORMATIVA APLICABLE
MN.1 Edificació

II. TERMINI D'EXECUCIÓ I PRESSUPOST

III. PRESSUPOST

IV. AMIDAMENTS

V. QUADRE DE PREUS 1, QUADRE DE PREUS 2, QUADRE DE DESCOMPOSATS I LLISTAT DE MATERIALS VALORAT

VI. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

(A1, dossier A3 escales x 2)

A-01	Situació i emplaçament i planta nivell 1	E:1/5.000 1/250
A-02	Estat actual i proposta. Alçat sud	E:1/125
A-03	Estat actual i proposta. Seccions	E:1/100 1/25
A-04	Proposta. Detalls	E:1/50 1/5 1/2

VII. PLEC DE CONDICIONS

PCA Plec de condicions administratives
PCT Plec de condicions tècniques particulars

VIII. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS

EBSS	Estudi bàsic de seguretat i salut
GR	Estudi de gestió de residus d'obra
CQ	Control de qualitat

IX. ANNEX FOTOGRÀFIC

X. PERSPECTIVES 3D

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU D'INTEGRACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA FAÇANA SUD DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UDG, SITUADA A L'EDIFICI DEL CARRER D'EMILI GRAHIT 77 DE GIRONA

I. MEMÒRIA

MG - DADES GENERALS

MG.1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE

Projecte: Integració d'una instal·lació fotovoltaixa a la façana sud de facultat d'infermeria i medicina de la UdG.
Emplaçament: Edifici de la Facultat de Medicina i Infermeria de la UdG, campus Centre, situat al carrer Emili Grahit 77.
Municipi: 17003 Girona, província de Girona.
Telèfon: 972 41 96 16
Referència cadastral: 5471405DG8457A0001MI
Coordenades UTM: X:485.390, Y:4.646.980

MG.2 AGENTS DEL PROJECTE

MG.2.1 promotor
Nom: Universitat de Girona (UdG)
NIF: Q-6750002-E
Adreça: Plaça de St. Domènec 3 – Edifici Les Àligues, 17004 Girona.
Telèfon: 972 419 815.

Representat pel Sr. Joan Roca Ferrés, Cap del Servei d'Oficina Tècnica i Manteniment (SOTIM).
NIF: 40.286.706-K

MG.2.2 Tècnics autors del projecte
Nom: Joan Busó Perpinyà,
Núm. col·legiat: arquitecte, núm. de col·legiat del COAC 38193/4
NIF:40.342.644-T

Nom: Jordi Camps Costa,
Núm. col·legiat: arquitecte, núm. de col·legiat 38242/6
NIF: 77.914.067-A

Actuant en nom i representació de:
Empresa: Estudi d'Arquitectura ÀUREA SLP
CIF: B-17967332
Adreça: c/ Coromina 12 baixos, CP 17820 Banyoles
Telèfon: 972 58 49 11
Correu electrònic: aurea@aureaarq.com

MG.3 RELACIÓ DE DOCUMENTS COMPLEMENTARIS I PROJECTES PARCIALS

En relació amb el document VII Documents i Projectes Complementaris del contingut de projecte són autors els tècnics redactors d'aquest projecte.

MD – MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD.1 INFORMACIÓ PRÈVIA

El projecte estudia la integració d'unes plaques solars a la façana sud, el projecte de les quals estarà redactat per una enginyeria.

MD.2 DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

MD.2.1 Descripció general del projecte.

Aquest projecte pretén millorar l'integració d'una instal·lació fotovoltaica a la façana sud de l'edifici.
Es preveu la col·locació d'una estructura metàl·lica on es fixaran les plaques solars.
Aquestes plaques es pretén col·locar-les entre els ampits de les obertures i les parts altes, deixant unes zones lliures de les obertures a les obertures a l'alçada més apropiada pels usuaris dels espais interiors.
Aquest projecte es centra bàsicament en la col·locació d'un mòdul que formaria part de les plaques solars i uns elements de lames horitzontals en les zones de les obertures lliures.

MD.2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística.

Planejament vigent: Pla General d'Ordenació Urbana de Girona (2002) i Text refòs de la normativa (2006)
Classificació urbanística de la parcel·la: Ed = Clau E, Sistema d'equipament comunitaris.
A l'àmbit identificat amb la clau E.d, l'ús dominant és el docent: llars d'infants, escoles, instituts, escoles d'educació especial, centres universitaris, etc.
La intervenció no suposa la variació de cap paràmetre urbanístic.

MD.2.3 descripció de la intervenció en l'edifici.

La façana sud de l'edifici té una proporció horitzontal d'aproximadament 88 m de longitud i 21 m d'alçada.
La composició de la façana segueix l'estil tradicional d'una base, una zona intermitja i un remat.
Aquesta està dividida en tres grans mòduls o zones, un de central i dos laterals i segueix una simetria.
En els mòduls laterals la base està formada per elements de bloc de formigó prefabricat combinat amb obertures, i el mòdul central està format per un porxo d'accés a l'edifici que té una doble alçada, i està suportat per columnes circulars de formigó armat.

La zona intermitja de la façana té una composició vertical, que segueix l'estructura de pilars de l'edifici.
En els mòduls laterals les franges verticals estan formades per elements de bloc de formigó prefabricat que marquen unes línies verticals amb refundits, que alhora exentuen la verticalitat d'aquests elements.
En canvi en el mòdul central aquests elements verticals són remolinats i acabats pintats.

El remat horitzontal o coronació de l'edifici està format per un element de planxa metàl·lica amb plecs acabada galvanitzada que sobresurt respecte els diferents elements de la façana i també li dona certà protecció.

Entre els diferents elements verticals de la façana es situen les obertures que van de banda a banda al igual que les caixes de persiana i també els cantos dels forjats que sobresurten.

El projecte vol respectar la composició de la façana, incorporant les plaques solars dins dels espais entre columnes marcant com elements horitzontals.

Per tal d'aconseguir aquesta horitzontalitat, es pretén ajuntar el panells fotovoltaics i que s'interpretin com uns elements horitzontals.
Com que la façana té tres amplades sensiblement diferents i aquestes no s'acaben d'ajustar a les mides dels panells, s'incorpora un element que imitarà les plaques solars i que servirà per ajustar a les diferents amplades per tal d'accetuar l'horitzontalitat de l'element.

El projecte també preveu la col·locació d'un conjunt de lames fixes de protecció solar per els espais lliures de les obertures, que alhora tenen la funció d'unificar compositivament la intervenció amb els panells fotovoltaics, buscant un equilibri compositiu entre la horitzontalitat dels panells i la verticalitat dels espais entre columnes.

La voluntat és que el conjunt de plaques i lames no sobresurtin més que el pla que formen els pilars, per així respectar la composició principal de la façana.
També es posa especial cura de que cap element del cablejat de la instal·lació passi per davant del pilar, pel que es preveu que aquesta sigui per l'interior de l'edifici.

Aquest projecte preveu la col·locació dels mòduls especials que imitaran les plaques solars i també de les lames horitzontals fixes.
La col·locació de l'estructura principal de fixació de les plaques i les lames, plaques, cablejat, caixes de connexió, optimitzadors, reguladors, inversors, col·locació d'un terra específic per la instal·lació, etc.. estaran definits en el projecte d'enginyeria annex.

MD.2.4 Relació de superfícies útils i construïdes.

Per les característiques del projecte, la superfície de la intervenció es defineix a nivell de façana, sense tenir en compte els passos dels cablejats fins arribar al quadre elèctric de l'edifici per a poder connectar la instal·lació.

Superfície intervenció façana sud (plaques solars + lames fixes) = 1.123,56 m^2

Mòdul 1 = 3,99 m x 16,67 m = 66,51 m^2 x 12 mòduls = ...	798,12 m^2
Mòdul 2 = 4,09 m x 13.07 m = 53,46 m^2 x 2 mòduls = ...	106,92 m^2
Mòdul 3 = 4,18 m x 13.07 m = 54,63 m^2 x 4 mòduls = ...	218,52 m^2
Total:	1.123,56 m^2

MD.3 PRESTACIONS DE L'EDIFICI

El tipus d'obra prevista, integració plaques solars fotovoltaiques en façana, no queda inclosa dins l'ambit d'aplicació del CTE, (art. 2 de la Part I del RD 314/2006), ja que no té per objecte ni l'adequació estructural, ni l'adequació funcional, ni la remodelació d'un edifici amb habitatges.

MD.3.1 CONDICIONS DE FUNCIONALITAT DE L'EDIFICI

MD.3.1.1 Condicions funcionals relatives a l'ús.

La reforma no varia cap paràmetre relatiu al seu ús.

MD.3.1.2 Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat.

Per les característiques del projecte no es modifiquen els paràmetres existents relatius a l'accessibilitat.

MD.3.2 SEGURETAT ESTRUCTURAL (DB-SE)

Per les característiques del projecte no s'intervé en aquest apartat.

MD.3.3 SEGURETAT EN CAS D'INCENDI (DB-SI)

Per les característiques del projecte no s'intervé en aquest apartat.

SI 1 PROPAGACIÓ INTERIOR.
Per les característiques del projecte no s'intervé en aquest apartat.

SI-2 PROPAGACIÓ EXTERIOR.
Per les característiques del projecte no s'intervé en aquest apartat.

SI-3 EVACUACIÓ D'OCUPANTS.
Per les característiques del projecte no s'intervé en aquest apartat.

SI-4 INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS.
Per les característiques del projecte no s'intervé en aquest apartat.

SI-5 INTERVENCIÓ DELS BOMBERS.

1. Condicions d'aproximació i entorn.
El projecte no intervé en aspectes que modifiquin l'actual accessibilitat de bombers.

2. Accessibilitat per façana.
L'accessibilitat de la façana d'aquest edifici es resol per les façanes est i nord.

SI-6 RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA.
Per les característiques del projecte no s'intervé en aquest apartat.

MD.3.4 SEGURETAT D'UTILITZACIÓ I ACCESSIBILITAT (DB-SUA)

Només aplicarem aquest apartat al nous elements que es realitzin.

SUA 1 SEGURETAT FRONT AL RISC DE CAIGUDES.
Per les característiques del projecte no s'intervé en aquest apartat.

SUA 2 SEGURETAT FRONT AL RISC D'IMPACTE O D'ATRAPAMENT.
Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

SUA 3 SEGURETAT FRONT AL RISC D'ATRAPAMENT EN RECINTES.
Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

SUA 4 SEGURETAT FRONT AL RICS CAUSAT PER IL·LUMINACIÓ INADEQUADA.
Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

SUA 5. SEGURETAT FRONT AL RISC CAUSAT PER SITUACIONS D'ALTA OCUPACIÓ.
Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

SUA 6. SEGURETAT FRONT AL RISC D'OFEGAMENT.
Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

SUA 7. SEGURETAT FRONT AL RISC CAUSAT PER VEHICLES EN MOVIMENT
Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

SUA 8. SEGURETAT FRONT AL RISC CAUSAT PER L'ACCIÓ D'UN LLAMP
Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

SUA 9. ACCESSIBILITAT
Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

MD.4.1.1 CONDICIONS D'ACCESSIBILITAT (DECRET 135/1995).

Per les característiques del projecte no s'intervé en aquest apartat.

MD.3.5 SALUBRITAT (DB-HS)

Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

MD.3.6 PROTECCIÓ CONTRA EL SOROLL (DB-HR)

Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

MD.3.7 ESTALVI D'ENERGIA (DB-HE). LIMITACIÓ DE LA DEMANDA ENERGÈTICA.

Pel tipus de projecte no és d'aplicació aquest apartat.
Aquest projecte preveu la col·locació de plaques solars i també de les lames horitzontals de protecció solar a les obertures, que protegiran l'entrada de la radiació solar a l'estiu, alhora que les plaques fotovoltaiques aportaran producció d'energia elèctrica pel consum de l'edifici, i per tant es millorarà la demanda energètica.

MD.3.8 ALTRES REQUISITS DE L'EDIFICI.

Accés al servei de telecomunicacions
Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

Ecoeficiència. Criteris ambientals i d'ecoeficiència adoptats a l'edifici.
Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

MC - MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC.0 TREBALLS PREVIS, REPLANTEIG, DESMUNTATGES, ENDERROCS I ADEQUACIÓ DEL TERRENY

MC.0.1 Treballs previs i replanteig general

El promotor enretirarà els elements i mobiliari previ a l'execució dels treballs del pas de cablejats i canals per les zones on es preveigui el seu pas.

MC.0.2 Desmuntatges, arrencades i enderrocs

No es preveu el desmuntatge, arrancada i enderroc de cap element.
Si que es preveuen la realització de forats per al pas de connexions, fixacions, etc... per a la col·locació i instal·lació dels diferents elements.

MC.0.3 adequació del terreny

Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

MC.1 SUSTENTACIÓ DE L'EDIFICI

Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

MC.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.
El projecte d'enginyeria inclou annex de càlcul estructural, d'una estructura metàl.lica fixada a l'edifici, per subjectar les plaques solars i les lames a la façana.

MC.3 SISTEMES D'ENVOLVENT

Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

MC.3.1 Terres en contacte amb el terreny

Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

MC.3.2 Murs en contacte amb el terreny

Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

MC.3.3 Façanes

MC.3.3.1 Part cega de la façana

Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

MC.3.3.2 Buits de les façanes (Obertures)

Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

MC.3.3.3 Elements de protecció de les façanes (baranes, reixes, etc..)

Per les característiques del projecte no s'intervé en aquest apartat.

MC.3.3.4 Protecció solar

Es preveu la instal·lació d'unes lames fixes de protecció solar, entre les plaques solars i també d'inici i finalització, que protegiran l'espai lliure de les obertures.

Per a fixar les lames es realitzarà una petita subestructura que anirà fixada a l'edifici i a de les plaques solars dissenyada en el projecte d'enginyeria (veure plànols), formada per platines metàl·liques i perfils d'alumini.

Materials:

- **Kg, Platines d'ancoratge d'acer laminat S-275-JR galvanitzat en calent.**
  Subministrament i muntatge de platines d'acoratge d'acer laminat en calent S 275 JR (7.850 kg/m^3), amb platines mitjançant unions soldades. Treballat i muntat a obra, amb acabat galvanitzat en calent (70 micres). S'inclou part proporcional de preparació de cantells, soldadures, talls, peces especials, escapçadures i reparació en obra de quants retocs i/o desperfectes s'originin per raons de transport, manipulació o muntatge i els elements auxiliars de muntatge.
  Dimensions: Segons plànols tipus F4 i F5.
  Criteri d'amidament: pes teòric mesurat segons documentació gràfica de projecte

  Situació:
  F4. Platina d'ancoratge d'acer formada per (2,21kg):
  - Platina base de 160x160x8mm amb 4 forats per acoratge M-12. (1,61kg)
  - Orelles de 80x60x8mm soldades a la base amb forats per a fixació de M-8. (0.3x2=0.6kg)

  F5. Platina d'ancoratge d'acer formada per (2,6kg):
  - Platina base de 200x160x8mm amb 4 forats per acoratge M-12. (2kg)
  - Orelles de 80x60x8mm soldades a la base amb forats per a fixació de M-8. (0.3x2=0.6kg)

- **Ut, Retacat platina d'ancoratge**
  Reomplert de l'espai entre la placa d'ancoratge i formigó amb morter expansiu, tipus Sika Grout 213 o equivalent. Inclòs encofrats necessaris i preparació prèvia de les superfícies
  Criteri d'amidament: unitat mesurada segons documentació gràfica de projecte.
  Situació: Platines fixació F4.i F5. 18+18 = 36 uts

- **Ut, Ancoratge HIT-Z M-12 L=196 resines.**
  Ancoratge sobre forjat, tipus HIT-Z M-12 i 196 mm de longitud de HILTI o equivalent, amb dues femelles i arandeles. S'inclou formació de forat previ, neteja del buit, rebliment amb resines epoxi tipus HIT-HY 200-A de HILTI o equivalent.
  Situació: Platines fixació F4. 4uts x 18 mòduls = 72 uts
  Platines fixació F5. 4uts x 18 mòduls = 72 uts

- **ml, Perfil d'alumini extruït de 80x60x1,5mm anoditzat plata.**
  Subministrament i muntatge de perfil de suport central de 80x60x1,5mm fixat a estructura suport plaques solars.
  Acabat: Anoditzat natural de 15 micres (estàndar).
  Inclou: Muntatge i tots els elements (perfils auxiliars, "L" de fixació i complements (pinça, cargols M-6/8/10 d'acer inoxidable no visibles, tapes laterals d'alumini, perfils, etc...) necessaris per la seva correcta instal·lació.
  Situació: Mòdul A = Sup.= 1,96m, interm.=1,21m x 3uts, inf.=2,10m
  Mòdul B i C = Sup.= 1,96m, interm.=1,21m x 2uts, inf.=1,95m

- **PS-LH-AF. m^2, Protecció solar de lames horitzontals d'alumini fixes.**
  Subministrament i muntatge de protecció solar de lames horitzontals d'alumini extrusionat aleació 6063-T5 de 70/80x20mm i gruix 1,3mm de pas 135mm.
  Acabat: Anoditzat natural de 15 micres (estàndar).
  Inclou: Muntatge i tots els elements (perfils auxiliars, "L" de fixació i complements (pinça, cargols M-6 d'acer inoxidable no visibles, tapes laterals d'alumini, perfils, etc...) necessaris per la seva correcta instal·lació.
  Situació: Façana sud segons plànols.

Mòduls restes plaques solars.

- **Mòdul A. Ut, mòdul resta plaques solars tipus A de 2278x553 mm.**
  Subministrament i muntatge de mòdul A resta plaques solars de dimensions totals de 2278x553 mm, format per:
  - Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars.
  - Vidre laminat transparent 3+3=6mm.
  - Vinil imitació plaques fotovoltàiques

  Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.
  Situació: Façana sud segons plànols.

- **Mòdul B. Ut, mòdul resta plaques solars tipus B de 2278x653 mm.**
  Subministrament i muntatge de mòdul B resta plaques solars de dimensions totals de 2278x653 mm, format per:
  - Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars.
  - Vidre laminat transparent 3+3=6mm.
  - Vinil imitació plaques fotovoltàiques

  Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.
  Situació: Façana sud segons plànols.

- **Mòdul C. Ut, mòdul resta plaques solars tipus C de 2278x743 mm.**
  Subministrament i muntatge de mòdul C resta plaques solars de dimensions totals de 2278x743 mm, format per:
  - Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars.
  - Vidre laminat transparent 3+3=6mm.
  - Vinil imitació plaques fotovoltàiques

  Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.
  Situació: Façana sud segons plànols.

- **Ut, Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores alçada màx. treball 19m.**
  Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor diesel, de 19m d'altura màxima de treball. El preu inclou el manteniment i l'assegurança de responsabilitat civil.
  Situació: Façana sud com a previsió del muntatge de tots els elements d'estructura, mòduls i lames d'alumini segons plànols.

MC.3.4 Mitgeres
Per les característiques del projecte no s'intervé.

MC.3.5 Cobertes
Per les característiques del projecte no s'intervé.

MC.3.6 Terres en contacte amb l'exterior
Per les característiques d'aquest projecte no s'intervé en aquest apartat.

MC.4 SISTEMES DE COMPARTIMENTACIÓ
Per les característiques del projecte no s'intervé.

MC.5 SISTEMA D'ACABATS
El projecte només preveu la reparació d'algunes zones a causa de la instal·lació de l'estructura de suport de les plaques solars i les lames.

MC.5.1 Acabats exteriors
Per les característiques del projecte no s'intervé.
Únicament es preveu realtizar alguns repassos d'arrebossats i pintures en les zones de les platines de fixació de l'estructura.

MC.5.2 Acabats interiors
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.
Únicament es preveu realtizar alguns repassos d'enguixats i pintures en les zones de passos d'instal.lacions.

MC.5.3 Fusteria
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.5.4 Serralleria
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.5.5 Vidres
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.6 SISTEMES D'INSTAL·LACIONS I SERVEIS
A continuació s'enumeren i es descriuen les diferents instal·lacions on es preveu intervenir d'acord amb les exigències que se'n desprenen dels diferents requeriments del CTE i altres normatives sectorials.

MC.6.1 INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ D'AIGÜES (RESIDUALS, PLUVIALS I DRENATGE)
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.6.2 INSTAL·LACIÓ D'AIGUA (FREDA, CALENTA SANITÀRIA)
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.6.3 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Aquest apartat està definit en un projecte independent per part d'una enginyeria.

MC.6.4 INSTAL·LACIÓ D'IL.LUMINACIÓ
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.6.5 INSTAL·LACIÓ DE TELECOMUNICACIONS
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.6.6 INSTAL·LACIÓ DE CALEFACCIÓ, CLIMATITZACIÓ I VENTILACIÓ
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.6.7 INSTAL·LACIÓ DE SEGURETAT I INTRUSIÓ
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.6.8 INSTAL·LACIÓ DE CONTROL D'ACCÉS
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.6.9 INSTAL·LACIÓ DE DETECCIÓ I EXTINCIÓ D'INCENDIS
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.6.10 SENYALITZACIÓ D'EMERGÈNCIA I EVACUACIÓ
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.6.11 ELEMENTS DE SECTORITZACIÓ D'INCENDI
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

MC.7 EQUIPAMENT
Pel tipus d'intervenció no es preveu intervenir.

Banyoles, gener 2023
ESTUDI D'ARQUITECTURA ÀUREA SLP
Joan Busó i Jordi Camps, arqs.

MN – NORMATIVA APLICABLE

Normativa tècnica general d'Edificació

Desembre 2022

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 el Reglament (UE) 305/2011 pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció, i els Reglaments que el complementen.

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

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Normativa tècnica general d'Edificació

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

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) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)
Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)
RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)
Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)
Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)
Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)
RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019)
RD 450/2022, de 14 de juny de 2022, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 15/06/2022)

Reglamento Europeo de Productos de Construcción *(marcatge CE dels productes, equips i sistemes)*

Reglamento (UE) 305/2011, i les seves posteriors modificacions

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) i les seves posteriors modificacions

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

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) i les seves posteriors modificacions

Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012) i la seva posterior modificació

Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges

D 282/91 (DOGC:15/01/92)

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) i la seva posterior modificació

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 posteriors modificacions

Llei d'accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014) i la seva posterior modificació

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

D 135/95 (DOGC 24/3/95) i les seves posteriors modificacions

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 posteriors 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 posteriors modificacions

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10) i les seves posteriors modificacions

Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 25/10/2012)

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 posteriors 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**
- **HS 6 Protecció contra l'exposició al radó**

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors 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)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

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 posteriors modificacions

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003) i la seva posterior modificació

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007) i la seva posterior modificació

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002) i la seva posterior modificació

Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009) i les seves posteriors 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)

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 Condicions per al control de la demanda energètica

HE-2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica procedent de fonts renovables

HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors 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)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

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 posteriors modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

CE Codi Estructural

RD 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural

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 HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

CTE DB HR Protecció davant del soroll

CTE DB HE 1 Condicions per al control 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 posteriors modificacions.

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC: 24/3/95) i les seves posteriors 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)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Instal·lacions d'ascensors

CTE DB SUA 9 Seguretat d'utilització i accessibilitat *(ascensor accessible)*
RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

Codi d'Accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91 *(ascensor adaptat i practicable)*
D 135/95 (DOGC 24/3/95) i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 4 Seguretat en cas d'incendi. Instal·lacions de protecció en cas d'incendi *(ascensor d'emergència)*
RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

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 de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias
RD 2291/85 (BOE: 11/12/85) i les seves posteriors modificacions

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención,
RD 88/2013 (BOE 22/2/2013) i les seves posteriors modificacions

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes
RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005) i la seva posterior modificació

Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines
RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas
Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso
Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

S'aprova el procediment administratiu per a la posada en servei de noves instal·lacions d'ascensors en edificis existents sense espai lliure de seguretat o refugi en els extrems del recorregut
Instrucció 8/05 (DGEMSI 07/07/2005)

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)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

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 posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions d'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Criterios sanitarios del agua de consumo humano

RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) i les seves posteriors modificacions

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació

Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

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'aigua calenta sanitària

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

CTE DB HE 4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació

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)

Instal·lacions d'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors 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

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Instal·lacions de protecció contra el radó

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques (remet al RITE)

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados 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) i la seva posterior modificació

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Ordenances municipals

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Qualitat de l'aire interior

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007 i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 3.7 Control de fums

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

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) i les seves posteriors modificacions

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) i les seves posteriors modificacions, 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) i les seves posteriors modificacions, 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) i la seva posterior modificació

RD 1427/1997 (BOE: 23/10/1997) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

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) i la seva posterior modificació

CTE DB HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000) i les seves posteriors modificacions. 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) i les seves posteriors modificacions

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014) i les seves posteriors modificacions

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) i les seves posteriors modificacions

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)

Especificacions particulars i projectes tipus d'Endesa Distribució Eléctrica, SLU.

Resolució de 5 de desembre de 2018 de la Direcció General d'Energia i Mines (BOE: 28/12/2018)

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

Vehicle elèctric

HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

RD 450/2022 (BOE 15/06/2022)

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) i la seva posterior modificació

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Instal·lacions fotovoltaiques

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica

RD 244/2019 d'autoconsum (BOE 06/04/2019) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn

Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves posteriors modificacions

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) i les seves posteriors modificacions

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) i les seves posteriors modificacions

Orden ITC/1644/2011, 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) i les seves posteriors modificacions

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) i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

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 posteriors modificacions.

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios

Real Decreto 390/2021 (BOE 02/06/2021)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CE Código Estructural. Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras

RD 470/2021, de 29 de juny (BOE 10/08/2021)

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) i les seves posteriors modificacions

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

Reglamento (UE) 305/2011 (DOUE: 04/04/2011) i les seves posteriors modificacions

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)

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 enderrocs

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de Prevención y Gestión de Residus y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 210/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018) i les seves posteriors modificacions

Residuos y suelos contaminados para una economía circular

Llei 7/2022, de 8 d'abril (BOE 09/04/2022)

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 d'octubre (BOE 21/10/2017)

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009) i les seves posteriors modificacions

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) i les seves posteriors modificacions

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Llibre de l'edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Llibre de l'edifici per a edificis d'habitatge

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

II. TERMINI D'EXECUCIÓ I PRESSUPOST

El termini previst per l'execució de les obres és de 5 setmanes, i el pressupost d'execució material (P.E.M.) és de 86.930,30 Euros (vuitanta-sis mil nou-cents trenta euros amb trenta cèntims d'euro).

El P.E.M. s'ha obtingut en base als amidaments reals del projecte.
A continuació s'adjunta el resum de pressupost i el pressupost desglossat per partides.

RESUM DE PRESSUPOST

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CAPITOL	RESUM	EUROS	%
1	IMPLANTACIÓ D'OBRA	2.142,08	2,46
2	MÒDULS RESTES	15.425,46	17,74
3	PROTECCIÓ SOLAR	65.176,57	74,98
4	ACABATS I REPASSOS	1.146,79	1,32
5	AJUDES	1.216,10	1,40
6	SEGURETAT I SALUT	1.260,00	1,45
7	GESTIÓ DE RESIDUS	563,30	0,65
	TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL	**86.930,30**	
	13,00% Despeses Generals	11.300,94	
	6,00% Benefici industrial	5.215,82	
	SUMA DE G.G. y B.I.	16.516,76	
	SUMA	103.447,06	
	21,00% I.V.A.	21.723,88	
	TOTAL PRESSUPOST CONTRACTA	**125.170,94**	

Puja el pressupost general l´esmentada quantitat de CENT VINT-I-CINC MIL CENT SETANTA EUROS amb NORANTA-QUATRE CÈNTIMS

, a 13 gener 2023.

El promotor **La direcció facultativa**

III. PRESSUPOST

PRESSUPOST

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	CAPITOL 01 IMPLANTACIÓ D'OBRA			
01.01	**u Portar i recollida plataforma elevadora**			
	Portada i recollida de plataforma elevadora de tisores d'alçada màxima de treball 19m., col·locada a cota de vorera interior de l'edifici.			
		2,00	149,89	299,78
01.02	**u Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores 19m**			
	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor diesel, de 19m d'altura màxima de treball. El preu inclou el manteniment i l'assegurança de responsabilitat civil.			
		9,00	204,70	1.842,30
	TOTAL CAPITOL 01 IMPLANTACIÓ D'OBRA.....			**2.142,08**

PRESSUPOST

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	CAPITOL 02 MÒDULS RESTES			
02.01	**u Modul A. mòdul resta plaques solars tipus A de 2278x553 mm**			
	Subministrament i muntatge de mòdul A resta plaques solars de dimensions totals de 2278x553 mm, format per: Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars. Vidre laminat transparent 3+3=6mm. Vinil imitació plaques fotovoltàiques Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.			
		48,00	223,91	10.747,68
02.02	**u Modul B. mòdul resta plaques solars tipus B de 2278x653 mm**			
	Subministrament i muntatge de mòdul B resta plaques solars de dimensions totals de 2278x653 mm, format per: Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars. Vidre laminat transparent 3+3=6mm. Vinil imitació plaques fotovoltàiques Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.			
		6,00	246,29	1.477,74
02.03	**u Modul C. mòdul resta plaques solars tipus C de 2278x743 mm**			
	Subministrament i muntatge de mòdul C resta plaques solars de dimensions totals de 2278x743 mm, format per: Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars. Vidre laminat transparent 3+3=6mm. Vinil imitació plaques fotovoltàiques Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.			
		12,00	266,67	3.200,04
	TOTAL CAPITOL 02 MÒDULS RESTES.....			**15.425,46**

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	CAPITOL 03 PROTECCIÓ SOLAR			
03.01	**Kg Platines d'ancoratge d'acer laminat S-275-JR galvanitzat calent**			
	Subministrament i muntatge de platines d'acoratge d'acer laminat en calent S 275 JR (7.850 kg/m3), amb platines mitjançant unions soldades. Treballat i muntat a obra, amb acabat galvanitzat en calent (70 micres). S'inclou part proporcional de preparació de cantells, soldadures, talls, peces especials, escapçadures i reparació en obra de quants retocs i/o desperfectes s'originin per raons de transport, manipulació o muntatge i els elements auxiliars de muntatge. Dimensions: Segons plànols tipus F4 i F5. Criteri d'amidament: pes teòric mesurat segons documentació gràfica de projecte			
		75,78	5,81	440,28
03.02	**u Retacat platina d'ancoratge**			
	Reomplert de l'espai entre la placa d'ancoratge i formigó amb morter expansiu, tipus Sika Grout 213 o equivalent. Inclòs encofrats necessaris i preparació prèvia de les superfícies. Criteri d'amidament: unitat mesurada segons documentació gràfica de projecte.			
		36,00	14,29	514,44
03.03	**u Ancoratge HIT-Z M-12 L=196 resines**			
	Ancoratge sobre forjat, tipus HIT-Z M-12 i 196 mm de longitud de HILTI o equivalent, amb dues femelles i arandeles. S'inclou formació de forat previ, neteja del buit,rebliment amb resines epoxi tipus HIT-HY 200-A de HILTI o equivalent.			
		144,00	17,31	2.492,64
03.04	**m Perfil d'alumini extruït de 80x60x1,5mm anoditzat plata**			
	Subministrament i muntatge de perfil de suport central de 80x60x2mm fixat a estructura suport plaques solars. Acabat: Anoditzat natural de 15 micres (estàndar). Inclou: Muntatge i tots els elements (perfils auxiliars, "L" de fixació i complements (pinça, cargols M-6/8/10 d'acer inoxidable no visibles, tapes laterals d'alumini, perfils, etc...) necessaris per la seva correcta instal·lació.			
		130,26	23,52	3.063,72
03.05	**m² PS-LH. Protecció solar lames horitzontals d'alumini 80x20mm fix.**			
	Subministrament i mutnatge de protecció solar de lames horitzontals d'alumini extrusionat aleació 6063-T5 de 80x20mm o 70x20mm i gruix 1,3mm de pas 135mm. Acabat: Anoditzat natural de 15 micres (estàndar). Inclou: Muntatge i tots els elements (perfils auxiliars, "L" de fixació i complements (pinça, cargols M-6 d'acer inoxidable no visibles, tapes laterals d'alumini, perfils, etc...) necessaris per la seva correcta instal·lació.			
		503,48	116,52	58.665,49
	TOTAL CAPITOL 03 PROTECCIÓ SOLAR			**65.176,57**

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	CAPITOL 04 ACABATS I REPASSOS			
04.01	**m² Reparació arrebossat de parament interior esquerdejat. g=15mm**			
	Reparació de forats i esquerdes originades per enderroc d'antics murs en parament vertical interior fins a 3 m d'altura, esquerdejat amb morter de ciment, mitjançant picat del revestiment amb mitjans manuals, aplicació de morter de ciment M-5 a bona vista amb acabat superficial per pintar, reforçat amb malla de fibra de vidre teixida, amb impregnació de PVC, de 10x10 mm de llum de malla, antiàlcalis, de 115 a 125 g/m² i 500 µ d'espessor.			
		12,00	26,47	317,64
04.02	**m² Reparació enguixat a bona vista g.min=15mm**			
	Enguixat a bona vista amb un gruix mínim de 1,5cm, sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'al-çària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1. Criteri d'amidament: m2 de superficie amidada segons les especificacions de la DT. Amb deducció de la superficie corresponent a obertures d'acord amb els criteris següents: Obertures <= 4 m2: No es dedueixen. Obertures > 4 m2: Es dedueix el 100% . Aquests criteris inclouen la superfície dels paraments laterals de l'obertura en una fondària de 30 cm, com a màxim, excepte en el cas d'obertures de més de 4,00 m2 en que aquesta superfície s'ha d'amidar expressament. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com és ara bastiments que s'hagin embrutat.			
		12,00	17,67	212,04
04.03	**m² Pintat parament vertic. guix pintura plàstica llis blanc**			
	Pintat de parament vertical de guix/catróguix, amb pintura plàstica ecològica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat. Color: Blanc Ral 1013 ídem existent. Tipus: Sanivic de MVic o equivalent. Criteri d'amidament: Criteri d'amidament buit per plé 0/2/4. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com ara bastiments que s'hagin embrutat.			
		22,50	8,61	193,73
04.04	**m² Pintat d'elements metàl.lics a l'esmalt en base aigua amb resina**			
	Pintat d'elements existents metàl·lics amb esmalt amb dissolvent en base aigua amb resina de poliuretà, opaca amb acabat llis setinat, amb una capa d'imprimació (al aigua en resines acríliques i de poliuretà) i dues d'acabat. Característiques pintura: Brillantor: Setinat 20-30 GU a 60ª ASTM D532 Relació de contrast: Classe 2 amb un consum de 100-120 ml/m2 Rendiment aprox: 12-14 m2/l Gruix: 150 micres Color: Blanc Ral 1013 ídem existent. Inclou rascar/polir pintura/rovell existent i netejar per aplicar imprimació, encintar/protegir, etc.. i tots les feines necessàries per la correcta execució. Tipus pintura: Rubbol BL Satura de Sikkens d'acabat i capa segelladora Rubbol BL Primer, o equivalent.			
		10,00	17,43	174,30
04.05	**m² Pintat parament vertic. arreb pintura plàstica color blau**			
	Pintat de parament vertical d'arrebossat de morter, amb pintura plàstica ecològica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat. Color: Blau façana ídem existent. Tipus: Virex 2002 Siliconat de MVic o equivalent. Criteri d'amidament: Criteri d'amidament buit per plé 0/2/4. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com ara bastiments que s'hagin embrutat.			
		22,50	11,07	249,08
	TOTAL CAPITOL 04 ACABATS I REPASSOS.....			**1.146,79**

PRESSUPOST

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	CAPITOL 05 AJUDES			
05.01	**u Unitat d'ajudes de ram de paleta instal·lacions**			
	Unitat d'obra d'ajudes de ram de paleteria per la partida a instal·lacions de l'obra.			
		1,00	1.216,10	1.216,10
	TOTAL CAPITOL 05 AJUDES.....			**1.216,10**

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	CAPITOL 06 SEGURETAT I SALUT			
06.01	**PA Unitat de elements de seguretat i salut**			
	Unitat d'obra per els elements necessàris per garantir la seguretat i salut de l'obra.			
		1,00	1.260,00	1.260,00
	TOTAL CAPITOL 06 SEGURETAT I SALUT.....			**1.260,00**

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	CAPITOL 07 GESTIÓ DE RESIDUS			
07.01	**m³ Transport residus cent.recic./monod./aboc.esp.,contenidor**			
	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat. Criteri d'amidament: m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF. La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador. Es considera un increment per esponjament d'un 30% .			
		10,00	36,11	361,10
07.02	**m³ Deposició contr. abocador residus barrejats inerts d=1,0t/m3**			
	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002). Criteri d'amidament: m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent. La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent. L'empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRET 105/2008.			
		10,00	20,22	202,20
	TOTAL CAPITOL 07 GESTIÓ DE RESIDUS.....			**563,30**
	TOTAL.....			**86.930,30**

IV. AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
	CAPITOL 01 IMPLANTACIÓ D'OBRA						
01.01	**u Portar i recollida plataforma elevadora**						
	Portada i recollida de plataforma elevadora de tisores d'alçada màxima de treball 19m., col·locada a cota de vorera interior de l'edifici.						
	Previsió muntatge protecció solar	2				2,00	
							2,00
01.02	**u Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores 19m**						
	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor diesel, de 19m d'altura màxima de treball. El preu inclou el manteniment i l'assegurança de responsabilitat civil.						
	Previsió muntatge lames i resta mòduls	9				9,00	
							9,00

AMIDAMENTS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
	CAPITOL 02 MÒDULS RESTES						
02.01	**u Modul A. mòdul resta plaques solars tipus A de 2278x553 mm**						
	Subministrament i muntatge de mòdul A resta plaques solars de dimensions totals de 2278x553 mm, format per: Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars. Vidre laminat transparent 3+3=6mm. Vinil imitació plaques fotovoltàiques Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.						
	Mòduls A	48				48,00	
							48,00
02.02	**u Modul B. mòdul resta plaques solars tipus B de 2278x653 mm**						
	Subministrament i muntatge de mòdul B resta plaques solars de dimensions totals de 2278x653 mm, format per: Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars. Vidre laminat transparent 3+3=6mm. Vinil imitació plaques fotovoltàiques Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.						
	Mòduls B	6				6,00	
							6,00
02.03	**u Modul C. mòdul resta plaques solars tipus C de 2278x743 mm**						
	Subministrament i muntatge de mòdul C resta plaques solars de dimensions totals de 2278x743 mm, format per: Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars. Vidre laminat transparent 3+3=6mm. Vinil imitació plaques fotovoltàiques Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.						
	Mòduls C	12				12,00	
							12,00

AMIDAMENTS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
	CAPITOL 03 PROTECCIÓ SOLAR						
03.01	**Kg Platines d'ancoratge d'acer laminat S-275-JR galvanitzat calent**						
	Subministrament i muntatge de platines d'acoratge d'acer laminat en calent S 275 JR (7.850 kg/m3), amb platines mitjançant unions soldades. Treballat i muntat a obra, amb acabat galvanitzat en calent (70 micres). S'inclou part proporcional de preparació de cantells, soldadures, talls, peces especials, escapçadures i reparació en obra de quants retocs i/o desperfectes s'originin per raons de transport, manipulació o muntatge i els elements auxiliars de muntatge.						
	Dimensions: Segons plànols tipus F4 i F5.						
	Criteri d'amidament: pes teòric mesurat segons documentació gràfica de projecte						
	Platina F4	18				39,78	
	Platina F5	18				36,00	
							75,78
03.02	**u Retacat platina d'ancoratge**						
	Reomplert de l'espai entre la placa d'ancoratge i formigó amb morter expansiu, tipus Sika Grout 213 o equivalent. Inclòs encofrats necessaris i preparació prèvia de les superfícies.						
	Criteri d'amidament: unitat mesurada segons documentació gràfica de projecte.						
	Platines ancoratge F4	18				18,00	
	Platines ancoratge F5	18				18,00	
							36,00
03.03	**u Ancoratge HIT-Z M-12 L=196 resines**						
	Ancoratge sobre forjat, tipus HIT-Z M-12 i 196 mm de longitud de HILTI o equivalent, amb dues femelles i arandeles. S'inclou formació de forat previ, neteja del buit,rebliment amb resines epoxi tipus HIT-HY 200-A de HILTI o equivalent.						
	Platines ancoratge F4	18				72,00	
	Platines ancoratge F5	18				72,00	
							144,00
03.04	**m Perfil d'alumini extruït de 80x60x1,5mm anoditzat plata**						
	Subministrament i muntatge de perfil de suport central de 80x60x2mm fixat a estructura suport plaques solars.						
	Acabat: Anoditzat natural de 15 micres (estàndar).						
	Inclou: Muntatge i tots els elements (perfils auxiliars, "L" de fixació i complements (pinça, cargols M-6/8/10 d'acer inoxidable no visibles, tapes laterals d'alumini, perfils, etc...) necessaris per la seva correcta instal·lació.						
	Mòdul A						
	Superior	12			1,96	23,52	
	Intermitg	36			1,21	43,56	
	Inferior	12			2,10	25,20	
	Mòdul B i C						
	Superior	6			1,96	11,76	
	Intermitg	12			1,21	14,52	
	Inferior	6			1,95	11,70	
							130,26
03.05	**m² PS-LH. Protecció solar lames horitzontals d'alumini 80x20mm fix.**						
	Subministrament i mutnatge de protecció solar de lames horitzontals d'alumini extrusionat aleació 6063-T5 de 80x20mm o 70x20mm i gruix 1,3mm de pas 135mm.						
	Acabat: Anoditzat natural de 15 micres (estàndar).						
	Inclou: Muntatge i tots els elements (perfils auxiliars, "L" de fixació i complements (pinça, cargols M-6 d'acer inoxidable no visibles, tapes laterals d'alumini, perfils, etc...) necessaris per la seva correcta instal·lació.						
	Mòdul A						
	Superior (13 lames)	12	3,97		1,93	91,95	

AMIDAMENTS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
		1				1,00	
	Inferior (14 lames)	12	3,97	2,07		98,61	
	Mòdul B						
	Superior (13 lames)	2	4,07	1,93		15,71	
	Intermitg (7 lames)	4	4,07	1,13		18,40	
	Inferior (13 lames)	2	4,07	1,92		15,63	
	Mòdul C						
	Superior (13 lames)	4	4,16	1,93		32,12	
	Intermitg (7 lames)	8	4,16	1,13		37,61	
	Inferior (13 lames)	4	4,16	1,92		31,95	
							503,48

AMIDAMENTS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
	CAPITOL 04 ACABATS I REPASSOS						
04.01	**m² Reparació arrebossat de parament interior esquerdejat. g=15mm**						
	Reparació de forats i esquerdes originades per enderroc d'antics murs en parament vertical interior fins a 3 m d'altura, esquerdejat amb morter de ciment, mitjançant picat del revestiment amb mitjans manuals, aplicació de morter de ciment M-5 a bona vista amb acabat superficial per pintar, reforçat amb malla de fibra de vidre teixida, amb impregnació de PVC, de 10x10 mm de llum de malla, antiàlcalis, de 115 a 125 g/m² i 500 µ d'espessor.						
	Reparació zones enguixades						
	Previsió repassos	12	1,00	1,00		12,00	
							12,00
04.02	**m² Reparació enguixat a bona vista g.min=15mm**						
	Enguixat a bona vista amb un gruix mínim de 1,5cm, sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'al-çària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1. Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT. Amb deducció de la superfície corresponent a obertures d'acord amb els criteris següents: Obertures <= 4 m2: No es dedueixen. Obertures > 4 m2: Es dedueix el 100% . Aquests criteris inclouen la superfície dels paraments laterals de l'obertura en una fondària de 30 cm, com a màxim, excepte en el cas d'obertures de més de 4,00 m2 en que aquesta superfície s'ha d'amidar expressament. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com és ara bastiments que s'hagin embrutat.						
	Reparació zones enguixades						
	Previsió repassos	12	1,00	1,00		12,00	
							12,00
04.03	**m² Pintat parament vertic. guix pintura plàstica llis blanc**						
	Pintat de parament vertical de guix/catróguix, amb pintura plàstica ecològica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat. Color: Blanc Ral 1013 ídem existent. Tipus: Sanivic de MVic o equivalent. Criteri d'amidament: Criteri d'amidament buit per plé 0/2/4. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com ara bastiments que s'hagin embrutat.						
	Previsió repassos	10	1,50	1,50		22,50	
							22,50
04.04	**m² Pintat d'elements metàl.lics a l'esmalt en base aigua amb resina**						
	Pintat d'elements existents metàl·lics amb esmalt amb dissolvent en base aigua amb resina de poliuretà, opaca amb acabat llis setinat, amb una capa d'imprimació (al aigua en resines acríliques i de poliuretà) i dues d'acabat. Característiques pintura: Brillantor: Setinat 20-30 GU a 60ª ASTM D532 Relació de contrast: Classe 2 amb un consum de 100-120 ml/m2 Rendiment aprox: 12-14 m2/l Gruix: 150 micres Color: Blanc Ral 1013 ídem existent. Inclou rascar/polir pintura/rovell existent i netejar per aplicar imprimació, encintar/protegir, etc.. i tots les feines necessàries per la correcta execució. Tipus pintura: Rubbol BL Satura de Sikkens d'acabat i capa segelladora Rubbol BL Primer, o equivalent.						
	Previsió repassos	10	1,00	1,00		10,00	
							10,00

AMIDAMENTS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
04.05	**m² Pintat parament vertic. arreb pintura plàstica color blau**						
	Pintat de parament vertical d'arrebossat de morter, amb pintura plàstica ecològica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat. Color: Blau façana ídem existent. Tipus: Virex 2002 Siliconat de MVic o equivalent. Criteri d'amidament: Criteri d'amidament buit per plé 0/2/4. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com ara bastiments que s'hagin embrutat.						
	Previsió repassos	10	1,50	1,50		22,50	
							22,50

AMIDAMENTS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
	CAPITOL 05 AJUDES						
05.01	**u Unitat d'ajudes de ram de paleta instal·lacions**						
	Unitat d'obra d'ajudes de ram de paleteria per la partida a instal·lacions de l'obra.						
	Previsió instal·lacions plaques solars						
							1,00

AMIDAMENTS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
	CAPITOL 06 SEGURETAT I SALUT						
06.01	**PA Unitat de elements de seguretat i salut**						
	Unitat d'obra per els elements necessàris per garantir la seguretat i salut de l'obra.						
		1				1,00	
							1,00

AMIDAMENTS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT
	CAPITOL 07 GESTIÓ DE RESIDUS						
07.01	**m³ Transport residus cent.recic./monod./aboc.esp.,contenidor**						
	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat. Criteri d'amidament: m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF. La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador. Es considera un increment per esponjament d'un 30% .						
	RESIDUS CONSTRUCCIÓ	1				10,000	
							10,00
07.02	**m³ Deposició contr. abocador residus barrejats inerts d=1,0t/m3**						
	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002). Criteri d'amidament: m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent. La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent. L'empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRET 105/2008.						
	Volum aparent residus x densitat mitja (1tn/m3)						
		1				10,00	
							10,00

V. QUADRE DE PREUS 1, QUADRE DE PREUS 2, QUADRE DE DESCOMPOSATS I LLISTAT DE MATERIALS VALORAT

QUADRE DE PREUS 1

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 01 IMPLANTACIÓ D'OBRA			
01.01	**u**	**Portar i recollida plataforma elevadora**	**149,89**
		Portada i recollida de plataforma elevadora de tisores d'alçada màxima de treball 19m., col·locada a cota de vorera interior de l'edifici.	
		CENT QUARANTA-NOU EUROS amb VUITANTA-NOU CÈNTIMS	
01.02	**u**	**Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores 19m**	**204,70**
		Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor diesel, de 19m d'altura màxima de treball. El preu inclou el manteniment i l'assegurança de responsabilitat civil.	
		DOS-CENTS QUATRE EUROS amb SETANTA CÈNTIMS	

QUADRE DE PREUS 1

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	UD	RESUM	PREU

CAPITOL 02 MÒDULS RESTES

02.01 **u** **Modul A. mòdul resta plaques solars tipus A de 2278x553 mm** **223,91**

Subministrament i muntatge de mòdul A resta plaques solars de dimensions totals de 2278x553 mm, format per:
Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars.
Vidre laminat transparent 3+3=6mm.
Vinil imitació plaques fotovoltàiques
Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.

DOS-CENTS VINT-I-TRES EUROS amb NORANTA-UN CÈNTIMS

02.02 **u** **Modul B. mòdul resta plaques solars tipus B de 2278x653 mm** **246,29**

Subministrament i muntatge de mòdul B resta plaques solars de dimensions totals de 2278x653 mm, format per:
Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars.
Vidre laminat transparent 3+3=6mm.
Vinil imitació plaques fotovoltàiques
Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.

DOS-CENTS QUARANTA-SIS EUROS amb VINT-I-NOU CÈNTIMS

02.03 **u** **Modul C. mòdul resta plaques solars tipus C de 2278x743 mm** **266,67**

Subministrament i muntatge de mòdul C resta plaques solars de dimensions totals de 2278x743 mm, format per:
Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars.
Vidre laminat transparent 3+3=6mm.
Vinil imitació plaques fotovoltàiques
Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.

DOS-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS amb SEIXANTA-SET CÈNTIMS

QUADRE DE PREUS 1

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 03 PROTECCIÓ SOLAR			
03.01	**Kg**	**Platines d'ancoratge d'acer laminat S-275-JR galvanitzat calent**	**5,81**
		Subministrament i muntatge de platines d'acoratge d'acer laminat en calent S 275 JR (7.850 kg/m3), amb platines mitjançant unions soldades. Treballat i muntat a obra, amb acabat galvanitzat en calent (70 micres). S'inclou part proporcional de preparació de cantells, soldadures, talls, peces especials, escapçadures i reparació en obra de quants retocs i/o desperfectes s'originin per raons de transport, manipulació o muntatge i els elements auxiliars de muntatge. Dimensions: Segons plànols tipus F4 i F5. Criteri d'amidament: pes teòric mesurat segons documentació gràfica de projecte	
		CINC EUROS amb VUITANTA-UN CÈNTIMS	
03.02	**u**	**Retacat platina d'ancoratge**	**14,29**
		Reomplert de l'espai entre la placa d'ancoratge i formigó amb morter expansiu, tipus Sika Grout 213 o equivalent. Inclòs encofrats necessaris i preparació prèvia de les superfícies. Criteri d'amidament: unitat mesurada segons documentació gràfica de projecte.	
		CATORZE EUROS amb VINT-I-NOU CÈNTIMS	
03.03	**u**	**Ancoratge HIT-Z M-12 L=196 resines**	**17,31**
		Ancoratge sobre forjat, tipus HIT-Z M-12 i 196 mm de longitud de HILTI o equivalent, amb dues femelles i arandeles. S'inclou formació de forat previ, neteja del buit,rebliment amb resines epoxi tipus HIT-HY 200-A de HILTI o equivalent.	
		DISSET EUROS amb TRENTA-UN CÈNTIMS	
03.04	**m**	**Perfil d'alumini extruït de 80x60x1,5mm anoditzat plata**	**23,52**
		Subministrament i muntatge de perfil de suport central de 80x60x2mm fixat a estructura suport plaques solars. Acabat: Anoditzat natural de 15 micres (estàndar). Inclou: Muntatge i tots els elements (perfils auxiliars, "L" de fixació i complements (pinça, cargols M-6/8/10 d'acer inoxidable no visibles, tapes laterals d'alumini, perfils, etc...) necessaris per la seva correcta instal·lació.	
		VINT-I-TRES EUROS amb CINQUANTA-DOS CÈNTIMS	
03.05	**m²**	**PS-LH. Protecció solar lames horitzontals d'alumini 80x20mm fix.**	**116,52**
		Subministrament i mutnatge de protecció solar de lames horitzontals d'alumini extrusionat aleació 6063-T5 de 80x20mm o 70x20mm i gruix 1,3mm de pas 135mm. Acabat: Anoditzat natural de 15 micres (estàndar). Inclou: Muntatge i tots els elements (perfils auxiliars, "L" de fixació i complements (pinça, cargols M-6 d'acer inoxidable no visibles, tapes laterals d'alumini, perfils, etc...) necessaris per la seva correcta instal·lació.	
		CENT SETZE EUROS amb CINQUANTA-DOS CÈNTIMS	

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 04 ACABATS I REPASSOS			
04.01	**m²**	**Reparació arrebossat de parament interior esquerdejat. g=15mm**	**26,47**
		Reparació de forats i esquerdes originades per enderroc d'antics murs en parament vertical interior fins a 3 m d'altura, esquerdejat amb morter de ciment, mitjançant picat del revestiment amb mitjans manuals, aplicació de morter de ciment M-5 a bona vista amb acabat superficial per pintar, reforçat amb malla de fibra de vidre teixida, amb impregnació de PVC, de 10x10 mm de llum de malla, antiàlcalis, de 115 a 125 g/m² i 500 µ d'espessor.	
		VINT-I-SIS EUROS amb QUARANTA-SET CÈNTIMS	
04.02	**m²**	**Reparació enguixat a bona vista g.min=15mm**	**17,67**
		Enguixat a bona vista amb un gruix mínim de 1,5cm, sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'al-çària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1. Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT. Amb deducció de la superfície corresponent a obertures d'acord amb els criteris següents: Obertures <= 4 m2: No es dedueixen. Obertures > 4 m2: Es dedueix el 100%. Aquests criteris inclouen la superfície dels paraments laterals de l'obertura en una fondària de 30 cm, com a màxim, excepte en el cas d'obertures de més de 4,00 m2 en que aquesta superfície s'ha d'amidar expressament. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com és ara bastiments que s'hagin embrutat.	
		DISSET EUROS amb SEIXANTA-SET CÈNTIMS	
04.03	**m²**	**Pintat parament vertic. guix pintura plàstica llis blanc**	**8,61**
		Pintat de parament vertical de guix/catróguix, amb pintura plàstica ecològica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat. Color: Blanc Ral 1013 ídem existent. Tipus: Sanivic de MVic o equivalent. Criteri d'amidament: Criteri d'amidament buit per plé 0/2/4. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com ara bastiments que s'hagin embrutat.	
		VUIT EUROS amb SEIXANTA-UN CÈNTIMS	
04.04	**m²**	**Pintat d'elements metàl.lics a l'esmalt en base aigua amb resina**	**17,43**
		Pintat d'elements existents metàl·lics amb esmalt amb dissolvent en base aigua amb resina de poliuretà, opaca amb acabat llis setinat, amb una capa d'imprimació (al aigua en resines acríliques i de poliuretà) i dues d'acabat. Característiques pintura: Brillantor: Setinat 20-30 GU a 60ª ASTM D532 Relació de contrast: Classe 2 amb un consum de 100-120 ml/m2 Rendiment aprox: 12-14 m2/l Gruix: 150 micres Color: Blanc Ral 1013 ídem existent. Inclou rascar/polir pintura/rovell existent i netejar per aplicar imprimació, encintar/protegir, etc.. i tots les feines necessàries per la correcta execució. Tipus pintura: Rubbol BL Satura de Sikkens d'acabat i capa segelladora Rubbol BL Primer, o equivalent.	
		DISSET EUROS amb QUARANTA-TRES CÈNTIMS	
04.05	**m²**	**Pintat parament vertic. arreb pintura plàstica color blau**	**11,07**
		Pintat de parament vertical d'arrebossat de morter, amb pintura plàstica ecològica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat. Color: Blau façana ídem existent. Tipus: Virex 2002 Siliconat de MVic o equivalent. Criteri d'amidament: Criteri d'amidament buit per plé 0/2/4. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com ara bastiments que s'hagin embrutat.	
		ONZE EUROS amb SET CÈNTIMS	

QUADRE DE PREUS 1

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 05 AJUDES			
05.01	**u**	**Unitat d'ajudes de ram de paleta instal·lacions**	**1.216,10**
		Unitat d'obra d'ajudes de ram de paleteria per la partida a instal·lacions de l'obra.	
		MIL DOS-CENTS SETZE EUROS amb DEU CÈNTIMS	

QUADRE DE PREUS 1

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 06 SEGURETAT I SALUT			
06.01	**PA**	**Unitat de elements de seguretat i salut**	**1.260,00**
		Unitat d'obra per els elements necessàris per garantir la seguretat i salut de l'obra.	
		MIL DOS-CENTS SEIXANTA EUROS	

CODI	UD	RESUM	PREU
CAPITOL 07 GESTIÓ DE RESIDUS			
07.01	**m³**	**Transport residus cent.recic./monod./aboc.esp.,contenidor**	**36,11**
		Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat. Criteri d'amidament: m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF. La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador. Es considera un increment per esponjament d'un 30% .	
		TRENTA-SIS EUROS amb ONZE CÈNTIMS	
07.02	**m³**	**Deposició contr. abocador residus barrejats inerts d=1,0t/m3**	**20,22**
		Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002). Criteri d'amidament: m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent. La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent. L'empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRET 105/2008.	
		VINT EUROS amb VINT-I-DOS CÈNTIMS	

QUADRE DE PREUS 2

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	UD	RESUM	PREU

CAPITOL 01 IMPLANTACIÓ D'OBRA

01.01 **u** **Portar i recollida plataforma elevadora**

Portada i recollida de plataforma elevadora de tisores d'alçada màxima de treball 19m., col·locada a cota de vorera interior de l'edifici.

Materials		142,75
Suma la partida		142,75
Costos indirectes	5,00%	7,14
TOTAL PARTIDA		**149,89**

01.02 **u** **Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores 19m**

Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor diesel, de 19m d'altura màxima de treball.
El preu inclou el manteniment i l'assegurança de responsabilitat civil.

Materials		194,95
Suma la partida		194,95
Costos indirectes	5,00%	9,75
TOTAL PARTIDA		**204,70**

QUADRE DE PREUS 2

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	UD	RESUM	PREU

CAPITOL 02 MÒDULS RESTES

02.01 **u** **Modul A. mòdul resta plaques solars tipus A de 2278x553 mm**

Subministrament i muntatge de mòdul A resta plaques solars de dimensions totals de 2278x553 mm, format per:
Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars.
Vidre laminat transparent 3+3=6mm.
Vinil imitació plaques fotovoltàiques
Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.

Ma d'obra		90,05
Materials		123,20
Suma la partida		213,25
Costos indirectes	5,00%	10,66
TOTAL PARTIDA		**223,91**

02.02 **u** **Modul B. mòdul resta plaques solars tipus B de 2278x653 mm**

Subministrament i muntatge de mòdul B resta plaques solars de dimensions totals de 2278x653 mm, format per:
Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars.
Vidre laminat transparent 3+3=6mm.
Vinil imitació plaques fotovoltàiques
Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.

Ma d'obra		98,87
Materials		135,69
Suma la partida		234,56
Costos indirectes	5,00%	11,73
TOTAL PARTIDA		**246,29**

02.03 **u** **Modul C. mòdul resta plaques solars tipus C de 2278x743 mm**

Subministrament i muntatge de mòdul C resta plaques solars de dimensions totals de 2278x743 mm, format per:
Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars.
Vidre laminat transparent 3+3=6mm.
Vinil imitació plaques fotovoltàiques
Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.

Ma d'obra		106,91
Materials		147,06
Suma la partida		253,97
Costos indirectes	5,00%	12,70
TOTAL PARTIDA		**266,67**

QUADRE DE PREUS 2

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	UD	RESUM	PREU

CAPITOL 03 PROTECCIÓ SOLAR

03.01 **Kg** **Platines d'ancoratge d'acer laminat S-275-JR galvanitzat calent**

Subministrament i muntatge de platines d'acoratge d'acer laminat en calent S 275 JR (7.850 kg/m3), amb platines mitjançant unions soldades. Treballat i muntat a obra, amb acabat galvanitzat en calent (70 micres). S'inclou part proporcional de preparació de cantells, soldadures, talls, peces especials,
escapçadures i reparació en obra de quants retocs i/o desperfectes s'originin per raons de transport, manipulació o muntatge i els elements auxiliars de muntatge.
Dimensions: Segons plànols tipus F4 i F5.
Criteri d'amidament: pes teòric mesurat segons documentació gràfica de projecte

Ma d'obra		1,66
Maquinaria		0,07
Materials		3,80
Suma la partida		5,53
Costos indirectes	5,00%	0,28
TOTAL PARTIDA		**5,81**

03.02 **u** **Retacat platina d'ancoratge**

Reomplert de l'espai entre la placa d'ancoratge i formigó amb morter expansiu, tipus Sika Grout 213 o equivalent. Inclòs encofrats necessaris i preparació prèvia de les superfícies.
Criteri d'amidament: unitat mesurada segons documentació gràfica de projecte.

Ma d'obra		8,80
Materials		4,81
Suma la partida		13,61
Costos indirectes	5,00%	0,68
TOTAL PARTIDA		**14,29**

03.03 **u** **Ancoratge HIT-Z M-12 L=196 resines**

Ancoratge sobre forjat, tipus HIT-Z M-12 i 196 mm de longitud de HILTI o equivalent, amb dues femelles i arandeles. S'inclou formació de forat previ, neteja del buit,rebliment amb resines epoxi tipus HIT-HY 200-A de HILTI o equivalent.

Ma d'obra		4,74
Maquinaria		0,21
Materials		11,54
Suma la partida		16,49
Costos indirectes	5,00%	0,82
TOTAL PARTIDA		**17,31**

03.04 **m** **Perfil d'alumini extruït de 80x60x1,5mm anoditzat plata**

Subministrament i muntatge de perfil de suport central de 80x60x2mm fixat a estructura suport plaques solars.
Acabat: Anoditzat natural de 15 micres (estàndar).
Inclou: Muntatge i tots els elements (perfils auxiliars, "L" de fixació i complements (pinça, cargols M-6/8/10 d'acer inoxidable no visibles, tapes laterals d'alumini, perfils, etc...) necessaris per la seva correcta instal·lació.

Ma d'obra		6,90
Materials		15,50
Suma la partida		22,40
Costos indirectes	5,00%	1,12
TOTAL PARTIDA		**23,52**

QUADRE DE PREUS 2

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	UD	RESUM	PREU
03.05	**m²**	**PS-LH. Protecció solar lames horitzontals d'alumini 80x20mm fix.**	

Subministrament i mutnatge de protecció solar de lames horitzontals d'alumini extrusionat aleació 6063-T5 de 80x20mm o 70x20mm i gruix 1,3mm de pas 135mm.
Acabat: Anoditzat natural de 15 micres (estàndar).
Inclou: Muntatge i tots els elements (perfils auxiliars, "L" de fixació i complements (pinça, cargols M-6 d'acer inoxidable no visibles, tapes laterals d'alumini, perfils, etc...) necessaris per la seva correcta instal·lació.

Ma d'obra		9,24
Materials		101,73
Suma la partida		110,97
Costos indirectes	5,00%	5,55
TOTAL PARTIDA		**116,52**

QUADRE DE PREUS 2

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	UD	RESUM	PREU

CAPITOL 04 ACABATS I REPASSOS

04.01 **m²** **Reparació arrebossat de parament interior esquerdejat. g=15mm**

Reparació de forats i esquerdes originades per enderroc d'antics murs en parament vertical interior fins a 3 m d'altura, esquerdejat amb morter de ciment, mitjançant picat del revestiment amb mitjans manuals, aplicació de morter de ciment M-5 a bona vista amb acabat superficial per pintar, reforçat amb malla de fibra de vidre teixida, amb impregnació de PVC, de 10x10 mm de llum de malla, antiàlcalis, de 115 a 125 g/m² i 500 µ d'espessor.

Ma d'obra		21,00
Materials		4,21
Suma la partida		25,21
Costos indirectes	5,00%	1,26
TOTAL PARTIDA		**26,47**

04.02 **m²** **Reparació enguixat a bona vista g.min=15mm**

Enguixat a bona vista amb un gruix mínim de 1,5cm, sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'al-çària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1. Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT. Amb deducció de la superfície corresponent a obertures d'acord amb els criteris següents: Obertures <= 4 m2: No es dedueixen. Obertures > 4 m2: Es dedueix el 100%. Aquests criteris inclouen la superfície dels paraments laterals de l'obertura en una fondària de 30 cm, com a màxim, excepte en el cas d'obertures de més de 4,00 m2 en que aquesta superfície s'ha d'amidar expressament. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com és ara bastiments que s'hagin embrutat.

Ma d'obra		13,80
Materials		3,03
Suma la partida		16,83
Costos indirectes	5,00%	0,84
TOTAL PARTIDA		**17,67**

04.03 **m²** **Pintat parament vertic. guix pintura plàstica llis blanc**

Pintat de parament vertical de guix/catróguix, amb pintura plàstica ecològica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat. Color: Blanc Ral 1013 ídem existent. Tipus: Sanivic de MVic o equivalent.
Criteri d'amidament: Criteri d'amidament buit per plé 0/2/4. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com ara bastiments que s'hagin embrutat.

Ma d'obra		5,40
Materials		2,80
Suma la partida		8,20
Costos indirectes	5,00%	0,41
TOTAL PARTIDA		**8,61**

CODI	UD	RESUM	PREU
04.04	**m²**	**Pintat d'elements metàl.lics a l'esmalt en base aigua amb resina**	

Pintat d'elements existents metàl·lics amb esmalt amb dissolvent en base aigua amb resina de poliuretà, opaca amb acabat llis setinat, amb una capa d'imprimació (al aigua en resines acríliques i de poliuretà) i dues d'acabat.

Característiques pintura:

Brillantor: Setinat 20-30 GU a 60ª ASTM D532

Relació de contrast: Classe 2 amb un consum de 100-120 ml/m2

Rendiment aprox: 12-14 m2/l

Gruix: 150 micres

Color: Blanc Ral 1013 ídem existent.

Inclou rascar/polir pintura/rovell existent i netejar per aplicar imprimació, encintar/protegir, etc.. i tots les feines necessàries per la correcta execució.

Tipus pintura: Rubbol BL Satura de Sikkens d'acabat i capa segelladora Rubbol BL Primer, o equivalent.

Ma d'obra		11,40
Materials		5,20
Suma la partida		16,60
Costos indirectes	5,00%	0,83
TOTAL PARTIDA		**17,43**

04.05	**m²**	**Pintat parament vertic. arreb pintura plàstica color blau**	

Pintat de parament vertical d'arrebossat de morter, amb pintura plàstica ecològica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat. Color: Blau façana ídem existent. Tipus: Virex 2002 Siliconat de MVic o equivalent.

Criteri d'amidament: Criteri d'amidament buit per plé 0/2/4. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com ara bastiments que s'hagin embrutat.

Ma d'obra		5,40
Materials		5,14
Suma la partida		10,54
Costos indirectes	5,00%	0,53
TOTAL PARTIDA		**11,07**

QUADRE DE PREUS 2

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	UD	RESUM	PREU

CAPITOL 05 AJUDES

05.01 **u** **Unitat d'ajudes de ram de paleta instal·lacions**

Unitat d'obra d'ajudes de ram de paleteria per la partida a instal·lacions de l'obra.

Ma d'obra		1.125,00
Materials		33,19
Suma la partida		1.158,19
Costos indirectes	5,00%	57,91
TOTAL PARTIDA		**1.216,10**

QUADRE DE PREUS 2

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	UD	RESUM	PREU

CAPITOL 06 SEGURETAT I SALUT

06.01 **PA** **Unitat de elements de seguretat i salut**

Unitat d'obra per els elements necessàris per garantir la seguretat i salut de l'obra.

Suma la partida.....		1.200,00
Costos indirectes.....	5,00%	60,00
TOTAL PARTIDA.....		**1.260,00**

CODI	UD	RESUM	PREU

CAPITOL 07 GESTIÓ DE RESIDUS

07.01 **m³** **Transport residus cent.recic./monod./aboc.esp.,contenidor**

Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat. Criteri d'amidament: m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF. La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador. Es considera un increment per esponjament d'un 30% .

Ma d'obra		20,00
Maquinaria		13,80
Materials		0,59
Suma la partida		34,39
Costos indirectes	5,00%	1,72
TOTAL PARTIDA		**36,11**

07.02 **m³** **Deposició contr. abocador residus barrejats inerts d=1,0t/m3**

Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002). Criteri d'amidament: m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent. La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent. L'empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRET 105/2008.

Maquinaria		19,26
Suma la partida		19,26
Costos indirectes	5,00%	0,96
TOTAL PARTIDA		**20,22**

QUADRE DE DESCOMPOSATS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 01 IMPLANTACIÓ D'OBRA						
01.01		**u**	**Portar i recollida plataforma elevadora**			
			Portada i recollida de plataforma elevadora de tisores d'alçada màxima de treball 19m., col·locada a cota de vorera interior de l'edifici.			
BZZ0019	1,165	u	Transport a obra i retirada de plataforma elevadora	120,00	139,80	
Z0015	1,000	%	Despeses auxiliars mà d'obra	2,95	2,95	
			Materials			139,80
			Altres			2,95
			Suma la partida			142,75
			Costos indirectes		5,00%	7,14
			TOTAL PARTIDA			**149,89**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de CENT QUARANTA-NOU EUROS amb VUITANTA-NOU CÈNTIMS

01.02		**u**	**Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores 19m**			
			Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor diesel, de 19m d'altura màxima de treball. El preu inclou el manteniment i l'assegurança de responsabilitat civil.			
BZZ0020	1,000	u	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores 19m	192,00	192,00	
Z0015	1,000	%	Despeses auxiliars mà d'obra	2,95	2,95	
			Materials			192,00
			Altres			2,95
			Suma la partida			194,95
			Costos indirectes		5,00%	9,75
			TOTAL PARTIDA			**204,70**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de DOS-CENTS QUATRE EUROS amb SETANTA CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 02 MÒDULS RESTES						
02.01		**u**	**Modul A. mòdul resta plaques solars tipus A de 2278x553 mm**			
			Subministrament i muntatge de mòdul A resta plaques solars de dimensions totals de 2278x553 mm, format per: Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars. Vidre laminat transparent 3+3=6mm. Vinil imitació plaques fotovoltàiques Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.			
E488934	5,660	m	Marc d'alumini perimetral	21,30	120,56	
SIF9023B	1,250	m²	Vidres tipus 1. laminat 3+3=6mm transparent, pes: 15 kg/m2	45,50	56,88	
EB92U30	1,250	m²	VE. Vinil exterior imprés autoadhesiu per exteriors	28,65	35,81	
			Ma d`obra			90,05
			Materials			107,87
			Altres			15,33
			Suma la partida			213,25
			Costos indirectes		5,00%	10,66
			TOTAL PARTIDA			**223,91**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de DOS-CENTS VINT-I-TRES EUROS amb NORANTA-UN CÈNTIMS

02.02		**u**	**Modul B. mòdul resta plaques solars tipus B de 2278x653 mm**			
			Subministrament i muntatge de mòdul B resta plaques solars de dimensions totals de 2278x653 mm, format per: Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars. Vidre laminat transparent 3+3=6mm. Vinil imitació plaques fotovoltàiques Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.			
E488934	5,860	m	Marc d'alumini perimetral	21,30	124,82	
SIF9023B	1,480	m²	Vidres tipus 1. laminat 3+3=6mm transparent, pes: 15 kg/m2	45,50	67,34	
EB92U30	1,480	m²	VE. Vinil exterior imprés autoadhesiu per exteriors	28,65	42,40	
			Ma d`obra			98,87
			Materials			119,64
			Altres			16,04
			Suma la partida			234,56
			Costos indirectes		5,00%	11,73
			TOTAL PARTIDA			**246,29**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de DOS-CENTS QUARANTA-SIS EUROS amb VINT-I-NOU CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
02.03		**u**	**Modul C. mòdul resta plaques solars tipus C de 2278x743 mm**			
			Subministrament i muntatge de mòdul C resta plaques solars de dimensions totals de 2278x743 mm, format per:			
			Marc perimetral d'alumini extruït anoditzat plata de 15 micres, de dimensions i forma segons plànols de 35x28x1,5mm, ídem marc plaques solars.			
			Vidre laminat transparent 3+3=6mm.			
			Vinil imitació plaques fotovoltàiques			
			Inclou: Muntatge de marc perimetral, col·locació del vidre, col·locació del vinil i posterior muntatge en obra i tots els elements i complements necessaris per la seva correcta instal·lació.			
E488934	6,040	m	Marc d'alumini perimetral	21,30	128,65	
SIF9023B	1,690	m²	Vidres tipus 1. laminat 3+3=6mm transparent, pes: 15 kg/m2	45,50	76,90	
EB92U30	1,690	m²	VE. Vinil exterior imprés autoadhesiu per exteriors	28,65	48,42	
			Ma d`obra			106,91
			Materials			130,37
			Altres			16,69
			Suma la partida			253,97
			Costos indirectes		5,00%	12,70
			TOTAL PARTIDA			**266,67**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de DOS-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS amb SEIXANTA-SET CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM		PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 03 PROTECCIÓ SOLAR							
03.01		**Kg**	**Platines d'ancoratge d'acer laminat S-275-JR galvanitzat calent**				
			Subministrament i muntatge de platines d'acoratge d'acer laminat en calent S 275 JR (7.850 kg/m3), amb platines mitjançant unions soldades. Treballat i muntat a obra, amb acabat galvanitzat en calent (70 micres). S'inclou part proporcional de preparació de cantells, soldadures, talls, peces especials, escapçadures i reparació en obra de quants retocs i/o desperfectes s'originin per raons de transport, manipulació o muntatge i els elements auxiliars de muntatge. Dimensions: Segons plànols tipus F4 i F5. Criteri d'amidament: pes teòric mesurat segons documentació gràfica de projecte				
P281A	1,000	Kg	Platina d'acer laminat UNE-EN 10025 S275JR		3,60	3,60	
A0023	0,040	h	Oficial 1a soldador		27,00	1,08	
A0022	0,024	h	Ajudant soldador		24,00	0,58	
C200P000	0,021	h	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica		3,42	0,07	
Z0017	1,000	%	Mitjans auxiliars		0,20	0,20	
					Ma d`obra		1,66
					Maquinaria		0,07
					Materials		3,60
					Altres		0,20
					Suma la partida		5,53
					Costos indirectes	5,00%	0,28
					TOTAL PARTIDA		**5,81**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de CINC EUROS amb VUITANTA-UN CÈNTIMS

03.02		**u**	**Retacat platina d'ancoratge**				
			Reomplert de l'espai entre la placa d'ancoratge i formigó amb morter expansiu, tipus Sika Grout 213 o equivalent. Inclòs encofrats necessaris i preparació prèvia de les superfícies. Criteri d'amidament: unitat mesurada segons documentació gràfica de projecte.				
B0G19K14	2,500	Kg	Morter fluit per ancoratges i reomplerts de 5 a 50 mm de gruix	x 1,01	1,28	3,23	
A0001	0,200	h	Oficial 1a		24,00	4,80	
A0020	0,200	h	Manobre		20,00	4,00	
Z00112	1,000	%	Mitjans auxiliars		1,58	1,58	
					Ma d`obra		8,80
					Materials		3,23
					Altres		1,58
					Suma la partida		13,61
					Costos indirectes	5,00%	0,68
					TOTAL PARTIDA		**14,29**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de CATORZE EUROS amb VINT-I-NOU CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
03.03		**u**	**Ancoratge HIT-Z M-12 L=196 resines**			
			Ancoratge sobre forjat, tipus HIT-Z M-12 i 196 mm de longitud de HILTI o equivalent, amb dues femelles i arandeles. S'inclou formació de forat previ, neteja del buit,rebliment amb resines epoxi tipus HIT-HY 200-A de HILTI o equivalent.			
PMAT01	0,051	u	Cartucho bicomponente a base de resinas de metacrilato de uretan	58,84	3,00	
PMAT02	1,000	u	Elemento de fijación compuesto M-12	8,10	8,10	
C1705700	0,003	h	Aplicador manual para cartuchos de inyección de resinas	71,32	0,21	
A0008	0,103	h	Oficial 1a construcció	24,00	2,47	
A0021	0,103	h	Manobre especialista	22,00	2,27	
Z0015	0,150	%	Despeses auxiliars mà d'obra	2,95	0,44	
			Ma d`obra			4,74
			Maquinaria			0,21
			Materials			11,10
			Altres			0,44
			Suma la partida			16,49
			Costos indirectes		5,00%	0,82
			TOTAL PARTIDA			**17,31**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de DISSET EUROS amb TRENTA-UN CÈNTIMS

03.04		**m**	**Perfil d'alumini extruït de 80x60x1,5mm anoditzat plata**			
			Subministrament i muntatge de perfil de suport central de 80x60x2mm fixat a estructura suport plaques solars. Acabat: Anoditzat natural de 15 micres (estàndar). Inclou: Muntatge i tots els elements (perfils auxiliars, "L" de fixació i complements (pinça, cargols M-6/8/10 d'acer inoxidable no visibles, tapes laterals d'alumini, perfils, etc...) necessaris per la seva correcta instal·lació.			
BZZ031	1,050	m	Perfil d'alumini extruït 80x60x1,5mm fixat a estructura suport	12,00	12,60	
BZZ032	2,000	u	Ancoratges mecànics fixació	0,20	0,40	
A0035	0,150	h	Oficial 1ª serraller	24,00	3,60	
A0036	0,150	h	Ajudant serraller	22,00	3,30	
Z0012	1,000	%	Mitjans auxiliars	2,50	2,50	
			Ma d`obra			6,90
			Materials			13,00
			Altres			2,50
			Suma la partida			22,40
			Costos indirectes		5,00%	1,12
			TOTAL PARTIDA			**23,52**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de VINT-I-TRES EUROS amb CINQUANTA-DOS CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
03.05		**m²**	**PS-LH. Protecció solar lames horitzontals d'alumini 80x20mm fix.** Subministrament i mutnatge de protecció solar de lames horitzontals d'alumini extrusionat aleació 6063-T5 de 80x20mm o 70x20mm i gruix 1,3mm de pas 135mm. Acabat: Anoditzat natural de 15 micres (estàndar). Inclou: Muntatge i tots els elements (perfils auxiliars, "L" de fixació i complements (pinça, cargols M-6 d'acer inoxidable no visibles, tapes laterals d'alumini, perfils, etc...) necessaris per la seva correcta instal·lació.			
BZZ021	1,000	m²	Protecció solar de lames horitzontals d'alumini extrusionat	85,00	85,00	
BZZ022	8,000	u	Ancoratges mecànics fixació lames	0,20	1,60	
BZZ023	1,000	u	Elements varis per a col·locació de les lames	12,63	12,63	
A0035	0,201	h	Oficial 1ª serraller	24,00	4,82	
A0036	0,201	h	Ajudant serraller	22,00	4,42	
Z0012	1,000	%	Mitjans auxiliars	2,50	2,50	
			Ma d`obra			9,24
			Materials			99,23
			Altres			2,50
			Suma la partida			110,97
			Costos indirectes		5,00%	5,55
			TOTAL PARTIDA			**116,52**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de CENT SETZE EUROS amb CINQUANTA-DOS CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 04 ACABATS I REPASSOS						
04.01		**m²**	**Reparació arrebossat de parament interior esquerdejat. g=15mm**			
			Reparació de forats i esquerdes originades per enderroc d'antics murs en parament vertical interior fins a 3 m d'altura, esquerdejat amb morter de ciment, mitjançant picat del revestiment amb mitjans manuals, aplicació de morter de ciment M-5 a bona vista amb acabat superficial per pintar, reforçat amb malla de fibra de vidre teixida, amb impregnació de PVC, de 10x10 mm de llum de malla, antiàlcalis, de 115 a 125 g/m² i 500 µ d'espessor.			
A0008	0,600	h	Oficial 1a construcció	24,00	14,40	
A0021	0,300	h	Manobre especialista	22,00	6,60	
BGW380Z2	0,020	m³	Morter de ciment CEM II/B-P 32,5 N tipus M-5, confeccion en obra	121,37	2,43	
BGW380Z1	1,050	m²	Malla de fibra de vidre teixida, amb impregnació de PVC, 10x10mm	1,63	1,71	
Z0017	0,358	%	Mitjans auxiliars	0,20	0,07	
			Ma d`obra			21,00
			Materials			4,14
			Altres			0,07
			Suma la partida			25,21
			Costos indirectes		5,00%	1,26
			TOTAL PARTIDA			**26,47**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de VINT-I-SIS EUROS amb QUARANTA-SET CÈNTIMS

04.02		**m²**	**Reparació enguixat a bona vista g.min=15mm**			
			Enguixat a bona vista amb un gruix mínim de 1,5cm, sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'al-çària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1. Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT. Amb deducció de la superfície corresponent a obertures d'acord amb els criteris següents: Obertures <= 4 m2: No es dedueixen. Obertures > 4 m2: Es dedueix el 100%. Aquests criteris inclouen la superfície dels paraments laterals de l'obertura en una fondària de 30 cm, com a màxim, excepte en el cas d'obertures de més de 4,00 m2 en que aquesta superfície s'ha d'amidar expressament. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com és ara bastiments que s'hagin embrutat.			
A0008	0,300	h	Oficial 1a construcció	24,00	7,20	
A0021	0,300	h	Manobre especialista	22,00	6,60	
BGW380Z1	1,050	m²	Malla de fibra de vidre teixida, amb impregnació de PVC, 10x10mm	1,63	1,71	
BGW38Z1	0,015	m³	Pasta de guix de construcció B1, segons UNE-EN 13279-1.	83,58	1,25	
Z0017	0,358	%	Mitjans auxiliars	0,20	0,07	
			Ma d`obra			13,80
			Materials			2,96
			Altres			0,07
			Suma la partida			16,83
			Costos indirectes		5,00%	0,84
			TOTAL PARTIDA			**17,67**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de DISSET EUROS amb SEIXANTA-SET CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM		PREU	SUBTOTAL	IMPORT
04.03		**m²**	**Pintat parament vertic. guix pintura plàstica llis blanc**				
			Pintat de parament vertical de guix/catróguix, amb pintura plàstica ecològica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat. Color: Blanc Ral 1013 ídem existent. Tipus: Sanivic de MVic o equivalent. Criteri d'amidament: Criteri d'amidament buit per plé 0/2/4. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com ara bastiments que s'hagin embrutat.				
A012D000	0,120	h	Oficial 1a pintor		24,00	2,88	
A013D000	0,120	h	Ajudant pintor		21,00	2,52	
B89ZPDPB	0,200	l	Pintura plàstica,p/int. color blanc	x 1,02	9,50	1,94	
B8ZA1000	0,100	l	Segelladora	x 1,02	6,00	0,61	
Z0012	0,100	%	Mitjans auxiliars		2,50	0,25	
					Ma d`obra		5,40
					Materials		2,55
					Altres		0,25
					Suma la partida		8,20
					Costos indirectes	5,00%	0,41
					TOTAL PARTIDA		**8,61**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de VUIT EUROS amb SEIXANTA-UN CÈNTIMS

04.04		**m²**	**Pintat d'elements metàl.lics a l'esmalt en base aigua amb resina**				
			Pintat d'elements existents metàl·lics amb esmalt amb dissolvent en base aigua amb resina de poliuretà, opaca amb acabat llis setinat, amb una capa d'imprimació (al aigua en resines acríliques i de poliuretà) i dues d'acabat. Característiques pintura: Brillantor: Setinat 20-30 GU a 60ª ASTM D532 Relació de contrast: Classe 2 amb un consum de 100-120 ml/m2 Rendiment aprox: 12-14 m2/l Gruix: 150 micres Color: Blanc Ral 1013 ídem existent. Inclou rascar/polir pintura/rovell existent i netejar per aplicar imprimació, encintar/protegir, etc.. i tots les feines necessàries per la correcta execució. Tipus pintura: Rubbol BL Satura de Sikkens d'acabat i capa segelladora Rubbol BL Primer, o equivalent.				
A012D000	0,300	h	Oficial 1a pintor		24,00	7,20	
A013D000	0,200	h	Ajudant pintor		21,00	4,20	
B89ZB000	0,200	l	Esmalt sint.	x 1,02	18,00	3,67	
B8ZAA000	0,100	l	Imprimació antioxidant	x 1,02	11,42	1,16	
Z0012	0,148	%	Mitjans auxiliars		2,50	0,37	
					Ma d`obra		11,40
					Materials		4,83
					Altres		0,37
					Suma la partida		16,60
					Costos indirectes	5,00%	0,83
					TOTAL PARTIDA		**17,43**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de DISSET EUROS amb QUARANTA-TRES CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM		PREU	SUBTOTAL	IMPORT
04.05		**m²**	**Pintat parament vertic. arreb pintura plàstica color blau**				
			Pintat de parament vertical d'arrebossat de morter, amb pintura plàstica ecològica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat. Color: Blau façana ídem existent. Tipus: Virex 2002 Siliconat de MVic o equivalent. Criteri d'amidament: Criteri d'amidament buit per plé 0/2/4. Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com ara bastiments que s'hagin embrutat.				
A012D000	0,120	h	Oficial 1a pintor		24,00	2,88	
A013D000	0,120	h	Ajudant pintor		21,00	2,52	
B89ZPDPW	0,200	l	Pintura plàstica,p/ext. color blau/verd	x 1,02	21,00	4,28	
B8ZA1000	0,100	l	Segelladora	x 1,02	6,00	0,61	
Z0012	0,100	%	Mitjans auxiliars		2,50	0,25	
					Ma d`obra		5,40
					Materials		4,89
					Altres		0,25
					Suma la partida		10,54
					Costos indirectes	5,00%	0,53
					TOTAL PARTIDA		**11,07**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de ONZE EUROS amb SET CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 05 AJUDES						
05.01		**u**	**Unitat d'ajudes de ram de paleta instal·lacions**			
			Unitat d'obra d'ajudes de ram de paleteria per la partida a instal·lacions de l'obra.			
A0122000	25,000	h	Oficial 1a paleta	24,00	600,00	
A0140000	25,000	h	Manobre	21,00	525,00	
Y0000002	11,250	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,95	33,19	
			Ma d`obra			1.125,00
			Altres			33,19
			Suma la partida			1.158,19
			Costos indirectes		5,00%	57,91
			TOTAL PARTIDA			**1.216,10**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de MIL DOS-CENTS SETZE EUROS amb DEU CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 06 SEGURETAT I SALUT						
06.01		**PA**	**Unitat de elements de seguretat i salut**			
			Unitat d'obra per els elements necessàris per garantir la seguretat i salut de l'obra.			
			Sense descomposició			1.200,00
			Costos indirectes.....		5,00%	60,00
			TOTAL PARTIDA.....			**1.260,00**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de MIL DOS-CENTS SEIXANTA EUROS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 07 GESTIÓ DE RESIDUS						
07.01		**m³**	**Transport residus cent.recic./monod./aboc.esp.,contenidor**			
			Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat. Criteri d'amidament: m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF. La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador. Es considera un increment per esponjament d'un 30%.			
C1RA2900	1,000	m³	Subministrament de contenidor metàl·lic de 9 m3 de capacitat i r	13,80	13,80	
A0020	1,000	h	Manobre	20,00	20,00	
Z0015	0,200	%	Despeses auxiliars mà d'obra	2,95	0,59	
			Ma d`obra			20,00
			Maquinaria			13,80
			Altres			0,59
			Suma la partida			34,39
			Costos indirectes		5,00%	1,72
			TOTAL PARTIDA			**36,11**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de TRENTA-SIS EUROS amb ONZE CÈNTIMS

07.02		**m³**	**Deposició contr. abocador residus barrejats inerts d=1,0t/m3**			
			Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002). Criteri d'amidament: m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent. La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent. L'empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRET 105/2008.			
CZRA73G0	1,000	t	Deposició contr. abocador residus barrejats inerts d=1,0t/m3	19,26	19,26	
			Maquinaria			19,26
			Suma la partida			19,26
			Costos indirectes		5,00%	0,96
			TOTAL PARTIDA			**20,22**

Puja el preu total de la partida a l´esmentada quantitat de VINT EUROS amb VINT-I-DOS CÈNTIMS

LLISTAT DE MATERIALS VALORAT (Pres)

2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM		PREU	IMPORT
A0001	7,200	h	Oficial 1a		24,00	172,80
A0008	25,632	h	Oficial 1a construcció		24,00	615,17
A0020	17,200	h	Manobre		20,00	344,00
A0021	22,032	h	Manobre especialista		22,00	484,70
A0022	1,819	h	Ajudant soldador		24,00	43,65
A0023	3,031	h	Oficial 1a soldador		27,00	81,84
A0026	37,091	h	Ajudant vidrier		22,00	815,99
A0035	196,602	h	Oficial 1ª serraller		24,00	4.718,46
A0036	196,602	h	Ajudant serraller		22,00	4.325,25
A0037	37,091	h	Oficial 1a vidrier		24,00	890,17
				Grup A00		**12.492,04**
A0121200	22,290	h	Oficial 1a muntador		24,00	534,96
A0122000	25,000	h	Oficial 1a paleta		24,00	600,00
A012D000	8,400	h	Oficial 1a pintor		24,00	201,60
A0132000	22,290	h	Ajudant muntador		21,00	468,09
A013D000	7,400	h	Ajudant pintor		21,00	155,40
A0140000	25,000	h	Manobre		21,00	525,00
				Grup A01		**2.485,05**
B0G19K14	90,900	Kg	Morter fluit per ancoratges i reomplerts de 5 a 50 mm de gruix		1,28	116,35
				Grup B0G		**116,35**
B89ZB000	2,040	l	Esmalt sint.		18,00	36,72
B89ZPDPB	4,590	l	Pintura plàstica,p/int. color blanc		9,50	43,61
B89ZPDPW	4,590	l	Pintura plàstica,p/ext. color blau/verd		21,00	96,39
				Grup B89		**176,72**
B8ZA1000	4,590	l	Segelladora		6,00	27,54
B8ZAA000	1,020	l	Imprimació antioxidant		11,42	11,65
				Grup B8Z		**39,19**
BB92U200	98,076	m2	Vinil imprés autoadhesiu,diferents pictogrames		15,00	1.471,14
				Grup BB9		**1.471,14**
BGW380Z1	25,200	m²	Malla de fibra de vidre teixida, amb impregnació de PVC, 10x10mm		1,63	41,08
BGW380Z2	0,240	m³	Morter de ciment CEM II/B-P 32,5 N tipus M-5, confeccion en obra		121,37	29,13
BGW38Z1	0,180	m³	Pasta de guix de construcció B1, segons UNE-EN 13279-1.		83,58	15,04
				Grup BGW		**85,25**
BZZ0019	2,330	u	Transport a obra i retirada de plataforma elevadora		120,00	279,60
BZZ0020	9,000	u	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores 19m		192,00	1.728,00
BZZ021	503,480	m²	Protecció solar de lames horitzontals d'alumini extrusionat		85,00	42.795,80
BZZ022	4.027,840	u	Ancoratges mecànics fixació lames		0,20	805,57
BZZ023	503,480	u	Elements varis per a col·locació de les lames		12,63	6.358,95
BZZ031	136,773	m	Perfil d'alumini extruït 80x60x1,5mm fixat a estructura suport		12,00	1.641,28
BZZ032	260,520	u	Ancoratges mecànics fixació		0,20	52,10
BZZ221	398,286	m	Perfil d'alumini		8,00	3.186,29
BZZ223	1.517,280	u	Elements varis per fixació (escuadres)		0,30	455,18
				Grup BZZ		**57.302,77**
C1705700	0,432	h	Aplicador manual para cartuchos de inyección de resinas		71,32	30,81
				Grup C17		**30,81**
C1RA2900	10,000	m³	Subministrament de contenidor metàl·lic de 9 m3 de capacitat i r		13,80	138,00
				Grup C1R		**138,00**
C200P000	1,591	h	Equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica		3,42	5,44
				Grup C20		**5,44**

LLISTAT DE MATERIALS VALORAT (Pres)

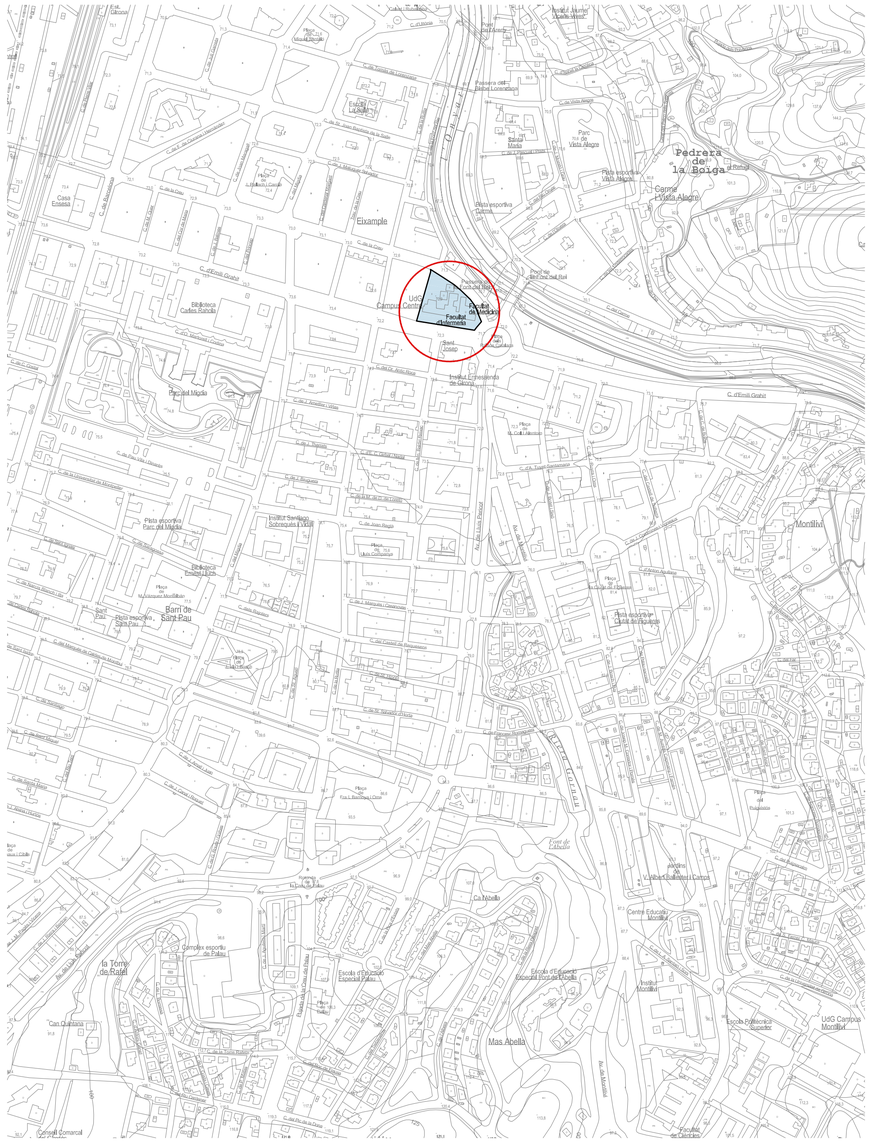
2022-17- INT. PLAQUES SOLARS FAC. INFERMERIA I MEDICINA (UdG)

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM		PREU	IMPORT
CZRA73G0	10,000	t	Deposició contr. abocador residus barrejats inerts d=1,0t/m3		19,26	192,60
				Grup CZR		**192,60**
P281A	75,780	Kg	Platina d'acer laminat UNE-EN 10025 S275JR		3,60	272,81
P2824	93,618	m²	Vidre tipus 1. laminat 3+3=6mm transparent, pes: 15 kg/m2		22,17	2.075,51
P2825	25,856	u	Cartutx de silicona sintètica incolora		5,79	149,71
P2826	89,160	u	Material auxiliar per la col·locació de vidres		1,37	122,15
				Grup P28		**2.620,18**
PMAT01	7,344	u	Cartucho bicomponente a base de resinas de metacrilato de uretan		58,84	432,12
PMAT02	144,000	u	Elemento de fijación compuesto M-12		8,10	1.166,40
				Grup PMA		**1.598,52**
Y0000002	38,444	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra		2,95	113,41
				Grup Y00		**113,41**
Z00112	36,000	%	Mitjans auxiliars		1,58	56,88
Z0012	1.019,040	%	Mitjans auxiliars		2,50	2.547,60
Z0015	34,600	%	Despeses auxiliars mà d'obra		2,95	102,07
Z0017	102,026	%	Mitjans auxiliars		0,20	20,41
				Grup Z00		**2.726,96**

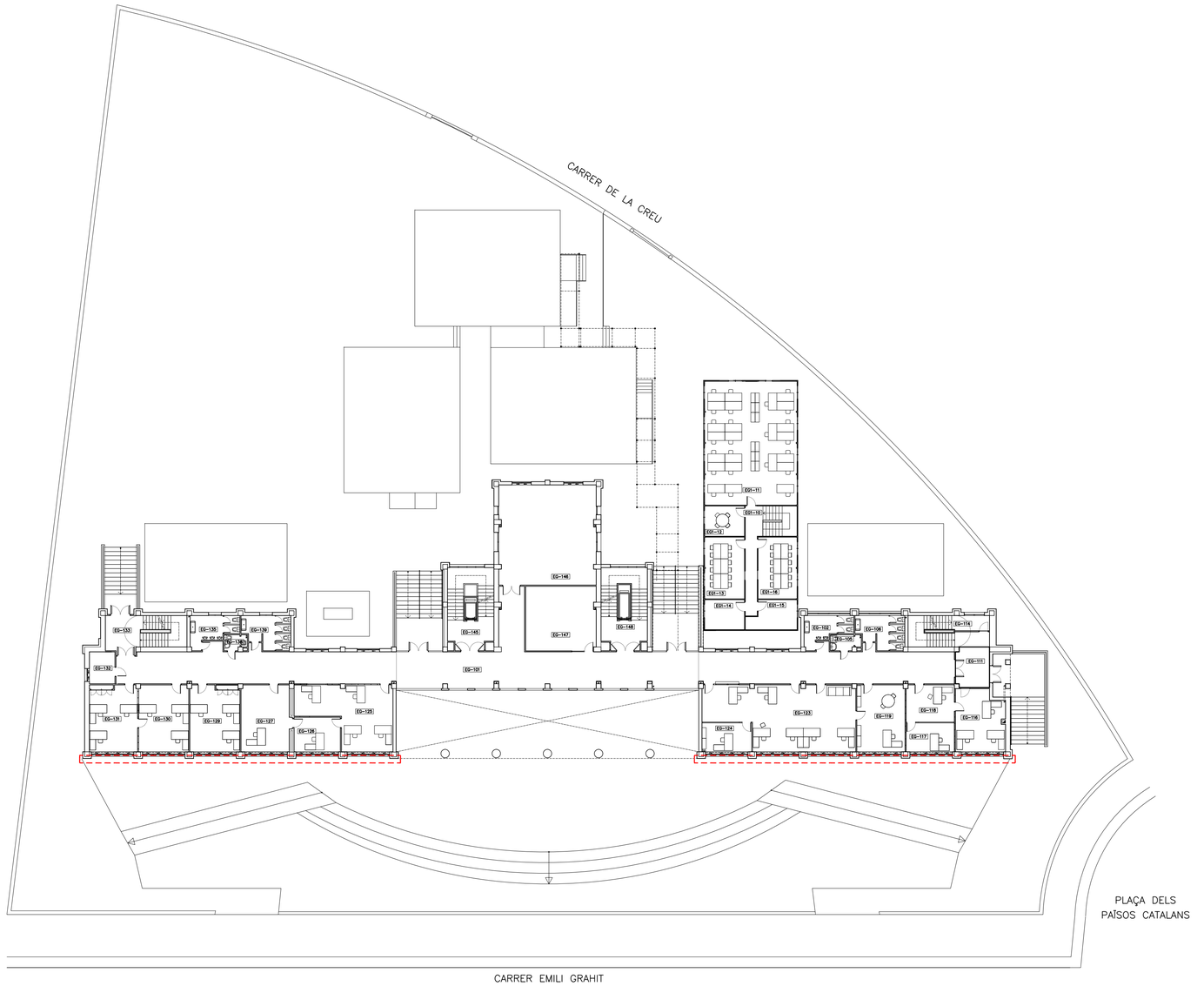
Resum	
Ma d`obra	15.722,84
Materials	66.580,38
Maquinaria	384,45
Altres	4.242,03
TOTAL	**81.594,43**

VI. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

		(A1, dossier A3 escales x 2)
A-01	Situació i emplaçament i planta nivell 1	E:1/5.000 1/250
A-02	Estat actual i proposta. Alçat sud	E:1/125
A-03	Estat actual i proposta. Seccions	E:1/100 1/25
A-04	Proposta. Detalls	E:1/50 1/5 1/2



PLANTA SITUACIÓ E:1/5.000 0 50 250 m



PLANTA NIVELL 1 E:1/250 0 2 10 m

Universitat de Girona

ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA S.L.P. C/COROMINA 12 BAIXOS, 17820 BANYOLES – TEL: 972.584.911
JOAN BUSÓ PERPIÑÁ I JORDI CAMPS COSTA, ARQS email: aurea@aureaarq.com

INTEGRACIÓ PLAQUES SOLARS A LA FAÇANA SUD
DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UdG
SITUACIÓ: C/ EMILI GRAHIT 77, GIRONA
PROMOTOR: UNIVERSITAT DE GIRONA

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
PLANTA NIVELL 1

REF.	REF. UDG	PROJECTE	DATA	ESCALES (A3 X 2):	
2022-17		BÀSIC I EXECUTIU	GENER 2023	1/5.000 1/250	A–01





Universitat de Girona

ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA S.L.P. C/COROMINA 12 BAIXOS, 17820 BANYOLES – TEL: 972.584.911
JOAN BUSÓ PERPIÑÁ I JORDI CAMPS COSTA, ARQS email: aurea@aureaarq.com

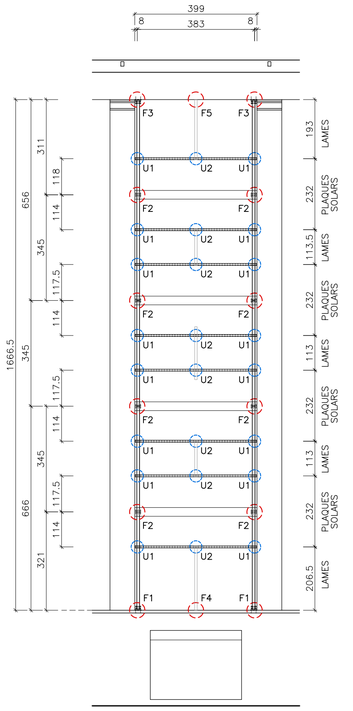
INTEGRACIÓ PLAQUES SOLARS A LA FAÇANA SUD
DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UdG
SITUACIÓ: C/ EMILI GRAHIT 77, GIRONA
PROMOTOR: UNIVERSITAT DE GIRONA

ESTAT ACTUAL I PROPOSTA
ALÇAT SUD

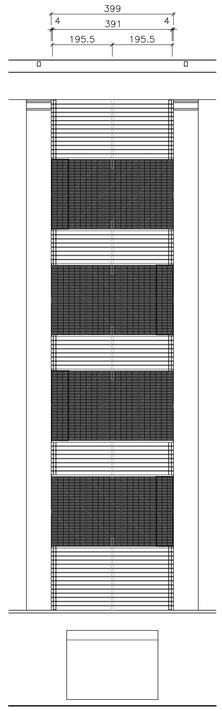
REF.	REF. UDG	PROJECTE	DATA	ESCALES (A3 X 2):	
2022-17		BÀSIC I EXECUTIU	GENER 2023	1/125	A-02

PROPOSTA PLAQUES SOLARS + LAMES

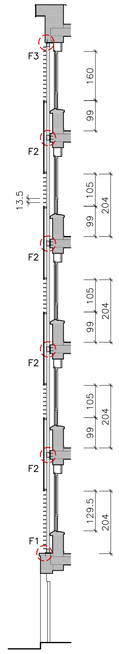
MÒDUL A 12 Uts.



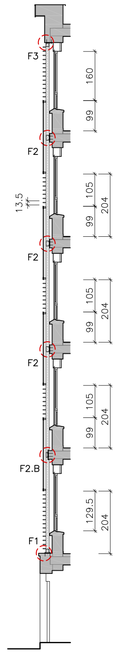
ALÇAT ESTRUCTURA E:1/100



ALÇAT PLAQUES I LAMES E:1/100

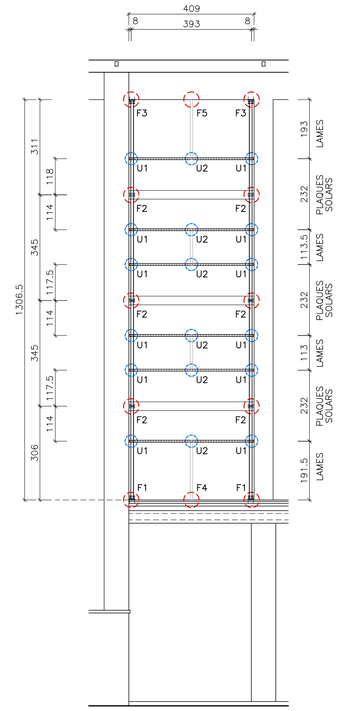


SECCIÓ V1–V1'
E:1/100

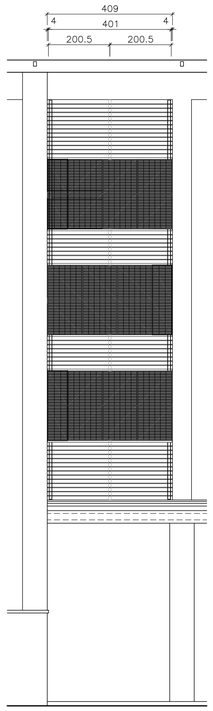


SECCIÓ V2–V2'
E:1/100

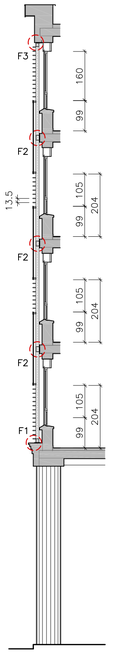
MÒDUL B 2 Uts.



ALÇAT ESTRUCTURA E:1/100

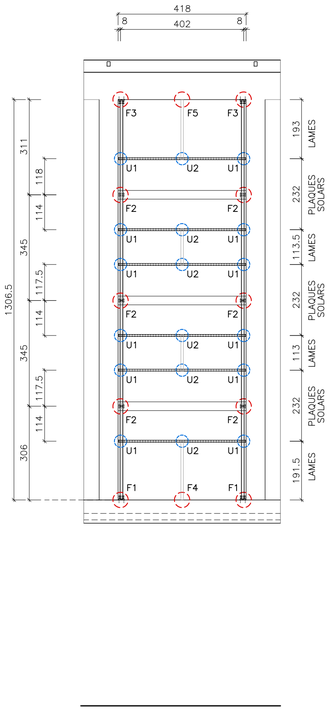


ALÇAT PLAQUES I LAMES E:1/100

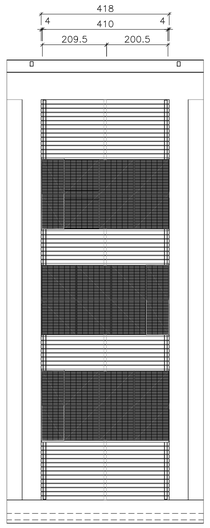


SECCIÓ V3–V3'
E:1/100

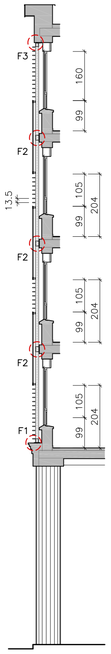
MÒDUL C 4 Uts.



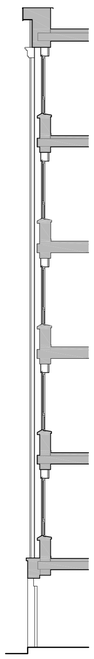
ALÇAT ESTRUCTURA E:1/100



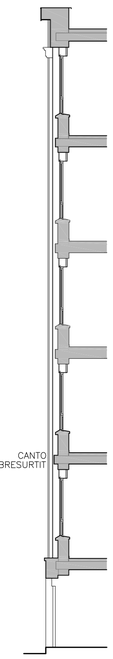
ALÇAT PLAQUES I LAMES E:1/100



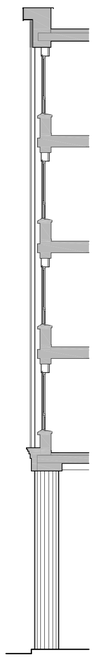
SECCIÓ V4–V4'
E:1/100



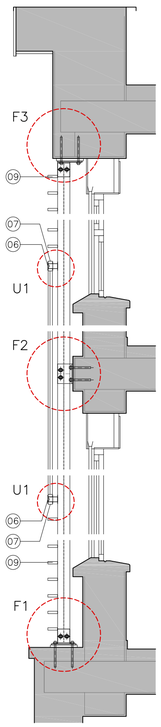
ESTAT ACTUAL
SECCIO V1'–V1'
E:1/100



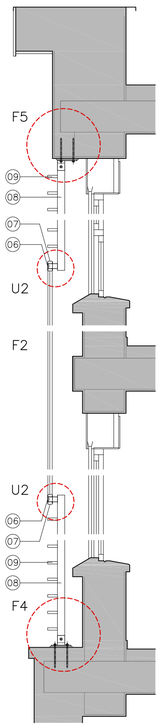
ESTAT ACTUAL
SECCIO V2'–V2'
E:1/100



ESTAT ACTUAL
SECCIO V3'–V3'
E:1/100

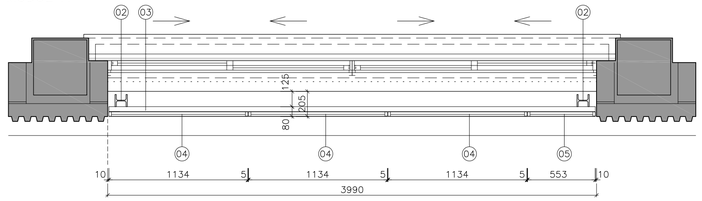


PROPOSTA
SECCIÓ V1A–V1A'
E:1/25



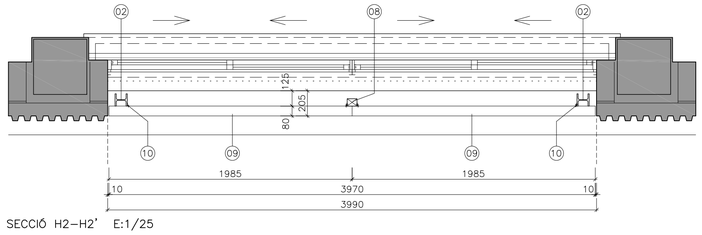
PROPOSTA
SECCIÓ V1B–V1B'
E:1/25

MÒDUL A



SECCIÓ H1–H1' E:1/25

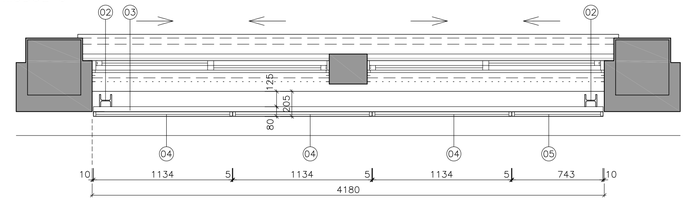
SECCIÓ HORITZONTAL ZONA PLAQUES SOLARS



SECCIÓ H2–H2' E:1/25

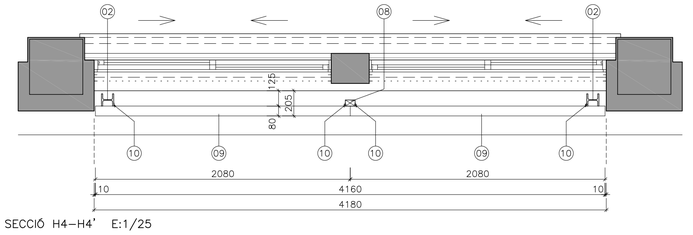
SECCIÓ HORITZONTAL ZONA LAMES PROTECIÓ SOLAR

MÒDUL C



SECCIÓ H3–H3' E:1/25

SECCIÓ HORITZONTAL ZONA PLAQUES SOLARS



SECCIÓ H4–H4' E:1/25

SECCIÓ HORITZONTAL ZONA LAMES PROTECIÓ SOLAR

LLEGENDA CONSTRUCTIVA:

01. PLATINES ANCORATGE FIXACIÓ MUNTANTS ESTRUCTURA METÀL.LICA PRINCIPAL A ESTRUCTURA EDIFICI
02. ESTRUCTURA PRIMÀRIA DE MUNTANTS METÀL.LICS HEB–100
03. ESTRUCTURA SECUNDÀRIA HORITZONTAL DE PERFIL D'ALUMINI DE .....x.....mm FIXACIÓ PLAQUES SOLARS
04. PLACA SOLAR 1134x2278x35mm
05. MODUL ESPECIAL FAÇANA DE MIDES VARIABLES (M.A:553x2278x35mm, M.B:653x2278x35mm, M.C:743x2278x35mm)
06. PINÇA FIXACIÓ DOBLE PLACA SOLAR A ESTRUCTURA DE SUPORT
07. TAP ESTRUCTURA SUPORT PLAQUES SOLARS
08. ESTRUCTURA TERCIÀRIA VERTICAL DE PERFIL D'ALUMINI DE 80x60x1,5mm FIXACIÓ LAMES PROTECCIÓ SOLAR (FIXADA A ESTR. SECUNDÀRIA)
09. LAMA PROTECCIÓ SOLAR D'ALUMINI EXTRUÏT DE 80x20mm
10. PINCES DE FIXACIÓ LAMA–ESTRUCTURA SUBJECCIÓ A FAÇANA

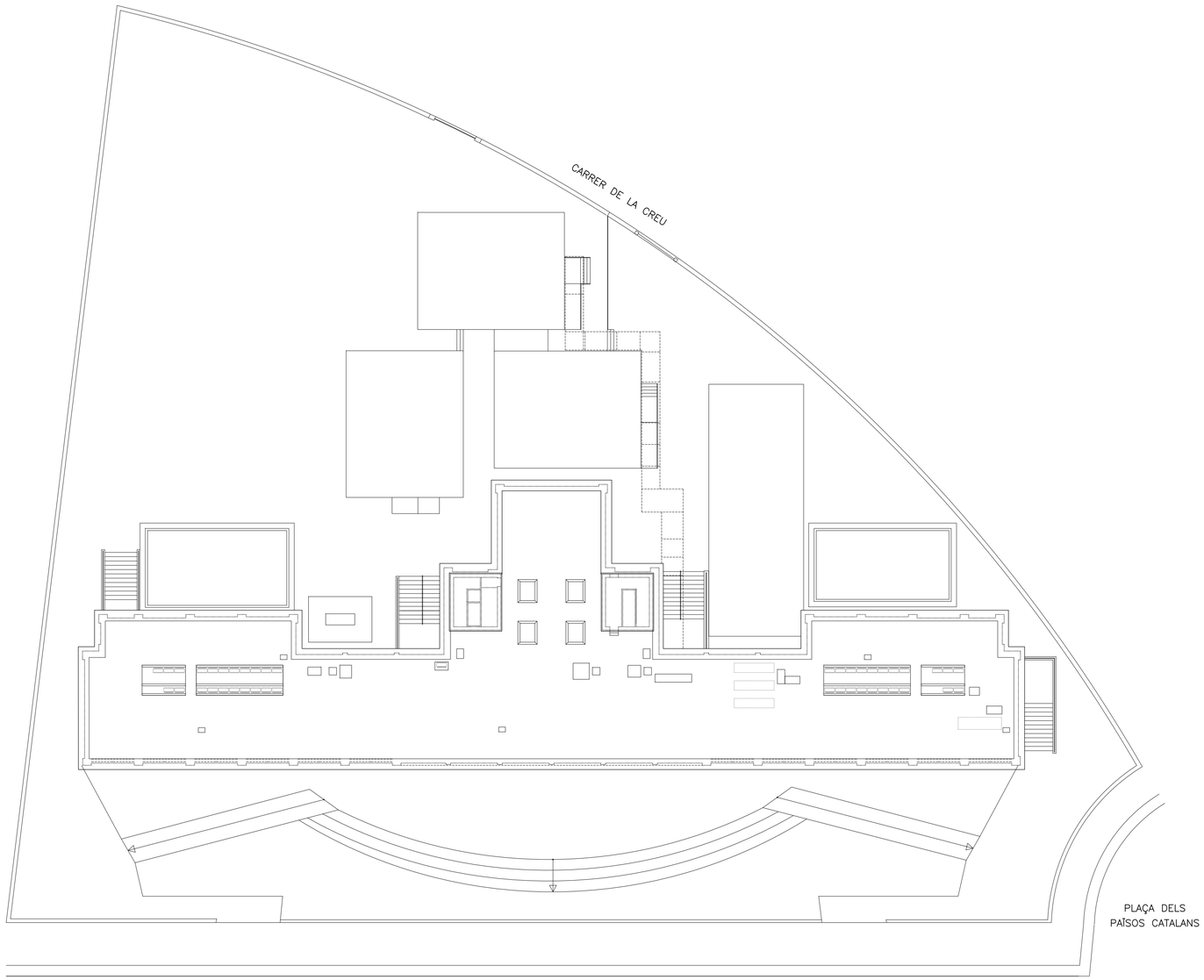
Universitat de Girona

ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA S.L.P. C/CORONINA 12 BAIXOS, 17820 BANYOLES – TEL: 972.584.911
JOAN BUSÓ PERPIÑÁ I JORDI CAMPS COSTA, ARQS email: aurea@aureaarq.com

INTEGRACIÓ PLAQUES SOLARS A LA FAÇANA SUD
DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UdG
SITUACIÓ: C/ EMILI GRAHIT 77, GIRONA
PROMOTOR: UNIVERSITAT DE GIRONA

ESTAT ACTUAL I PROPOSTA
ALÇATS I SECCIONS MÒDULS FAÇANA

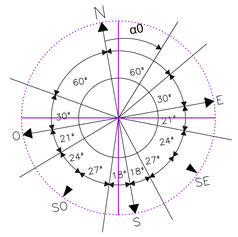
REF.	REF. UDG	PROJECTE	DATA	ESCALES (A3 X 2):	
2022–17		BÀSIC I EXECUTIU	GENER 2023	1/100 1/25	A–03



PLANTA COBERTES E:1/250 0 2 10 m

N

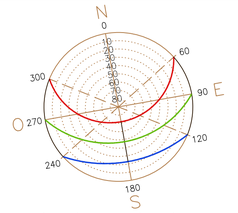
ORIENTACIÓ FAÇANES



ORIENTACIÓ FAÇANES EDIFICI

NORD	α<60; α0≥300;	SUD	162≤α0<198
NORD-EST	60≤α0<111	SUD-OEST	198≤α0<249
EST	111≤α0<162	OEST	249≤α0<300

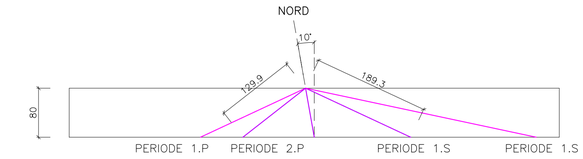
RECORREGUT SOLAR



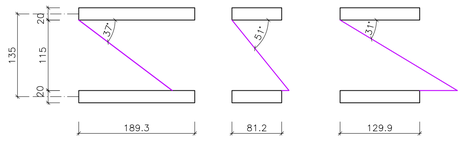
ELEV=ALÇADA SOLAR (GRAUS °), AZM=AZIMUT (GRAUS °), H=HORA SOLAR (HORA OFICIAL= ESTIU +2 HORES, HIVERN + 1 HORA)

SITUACIÓ (LATITUD): GIRONA: 41,95°, 2,81

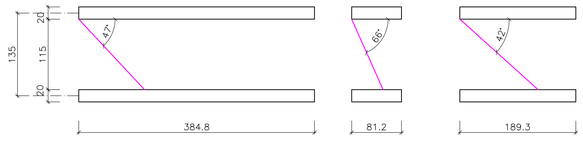
PERIODE	DATA	SOR			MIG			POS		
		ELEV	AZM	H	ELEV	AZM	H	ELEV	AZM	H
SOLSTICI ESTIU	20/06	0	57	4:13	71	187	12:00	0	303	19:27
EQUINOCCI PRIMAVERA	20/03	0	89	5:52	48	181	12:00	0	271	18:00
EQUINOCCI TARDOR	23/08	0	74	5:04	59	184	12:00	0	286	18:37
SOLSTICI HIVERN	22/12	0	121	7:14	25	183	12:00	0	239	16:21
	10/05	47	112	9:00	66	188	12:00	42	255	15:00
	15/09	37	125	9:00	51	186	12:00	31	242	15:00



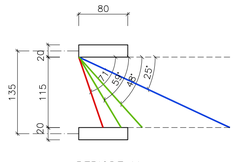
ESQUEMA PLANTA LAMA E:1/5



ESQUEMA SECCIONS LAMA PERIODE 2 E:1/5

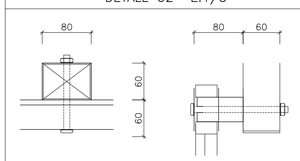


ESQUEMA SECCIONS LAMA PERIODE 1 E:1/5



ESQUEMA SECCIONS SOLTICIS I EQUINOCCIS E:1/5

DETALL U2 E:1/5

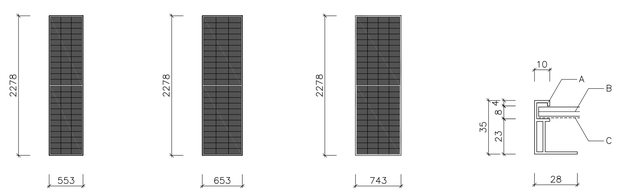


ALÇATS MÒDULS RESTES

MÒDUL A
SUP.: 1.26m²
NÚM.: **48 Uts.**

MÒDUL B
SUP.: 1.49m²
NÚM.: **6 Uts.**

MÒDUL C
SUP.: 1.69m²
NÚM.: **12 Uts.**



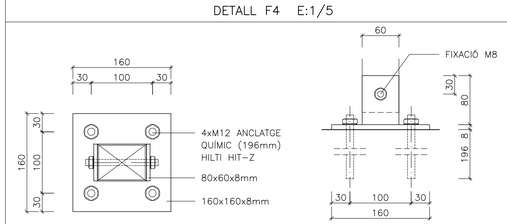
ALÇAT EXT. E:1/50 ALÇAT EXT. E:1/50 ALÇAT EXT. E:1/50 SECCIÓ E:1/2

DESCRIPCIÓ MÒDULS RESTES

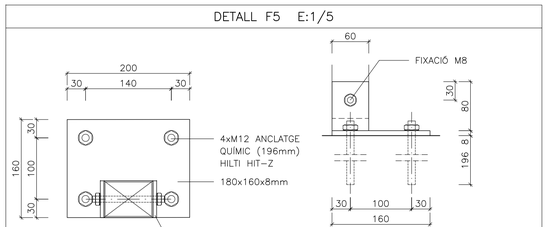
MÒDUL DE DIMENSIONS SEGONS PLÀNOLS FORMAT PER.

A. MARC PERIMETRAL D'ALUMINI ANODITZAT (20 MICRES) GRIS PLATA DE DIMENSIONS I FORMA SEGONS PLÀNOLS 35x28x1,5mm, ÍDEM MARC PLAQUES SOLARS.
B. VIDRE LAMINAT TRANSPARENT 3+3=6mm FIXAT AL MARC PERIMETRAL D'ALUMINI
C. VINIL INTERIOR IMITACIÓ PLAQUES SOLARS

DETALL F4 E:1/5



DETALL F5 E:1/5



Universitat de Girona

ESTUDI D'ARQUITECTURA AUREA S.L.P. C/COROMINA 12 BAIXOS, 17820 BANYOLES – TEL: 972.584.911
JOAN BUSÓ PERPIÑÁ I JORDI CAMPS COSTA, ARQS email: aurea@aureaarq.com

INTEGRACIÓ PLAQUES SOLARS A LA FAÇANA SUD DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UdG
SITUACIÓ: C/ EMILI GRAHIT 77, GIRONA
PROMOTOR: UNIVERSITAT DE GIRONA

PROPOSTA
DETALLS

REF.	REF. UDG	PROJECTE	DATA	ESCALES (A3 X 2):	
2022-17		BÀSIC I EXECUTIU	GENER 2023	1/50 1/5 1/2	A-04

VII. PLEC DE CONDICIONS

PCA PLEC DE CONDICIONS ADMINISTRATIVES

En tot alló que ampliï i no contradigui les disposicions de caràcter tècnic i econòmic-administratiu del contracte que per l'execució d'aquesta obra s'estableixi entre el Promotor i l'Empresa adjudicatària de les obres, supletòriament serà d'aplicació la llei de CONTRACTES DE LES ADMINISTRACIONS PÚBLIQUES (Llei 9/2017 de 8 de novembre), i el REGLAMENT GENERAL DE LA LLEI DE CONTRACTES DE LES ADMINISTRACIONS PÚBLIQUES (Reial decret 1098/2001 de 12 d'octubre amb modificacions del Reial decret 773/2015 de 28 d'Agost), en el que no s'oposi a la Llei de Contractes de les administracions Públiques.

Banyoles, gener 2023
ESTUDI D'ARQUITECTURA ÀUREA SLP
Joan Busó i Jordi Camps, arqs.

PCT PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

0 CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS
Sobre els components
Sobre l'execució
Sobre el control de l'obra acabada
Sobre normativa vigent
1 CONDICIONS TÈCNIQUES PER UNITAT D'OBRA
SISTEMA SUSTENTACIÓ
SISTEMA ESTRUCTURA
SUBSISTEMA SOBRE-RASANT ESTRUCTURA
1 ESTRUCTURES D'ACER
SISTEMA ENVOLVENT
SUBSISTEMA FAÇANES
1 OBERTURES
1.1 Proteccions solars
1.1.1 Persianes
1.1.2 Tendals
1.1.3 Gelosies
SISTEMA COMPARTIMENTACIÓ INTERIOR/ACABATS
SISTEMA CONDICIONAMENT AMBIENTAL I INSTAL.LACIONS
SUBSISTEMA CONNEXIONS
1 ELECTRICITAT
1.1 Connexió a xarxa
1.2 Instal·lació comunitaria i interior
1.3 Posta a terra
2 TELECOMUNICACIONS
2.1 Antenes
2.2 Telecomunicació per cable
2.3 Telefonia
SUBSISTEMA ENERGIES RENOVABLES I ALTA EFICIÈNCIA
1 SOLAR FOTOVOLTAICA
SISTEMA EQUIPAMENTS I D'ALTRES

CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

Sobre els components

Característiques

Tots els productes de construcció hauran de portar el marcatge CE, d'acord amb les condicions establertes a **l'article 5.2** *Conformitat amb el CTE dels productes, equips i materials*, Part I. Capítol 2. del CTE:

> *1. Els productes de la construcció que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció del seu ús previst, portaran el* ***marcatge CE****, de conformitat amb la Directiva 89/106/CEE de productes de la construcció, publicada pel Real Decret 1630/1992 del 29 de desembre, modificada pel Real Decret 1329/1995 del 28 de juliol, i disposicions de desenvolupament, o altres Directives europees que li siguin d'aplicació.*
>
> *2. En determinats casos, i amb la finalitat d'assegurar la seva suficiència, els DB estabiliran les característiques tècniques de productes, equips i sistemes que s'incorporin als edificis, sense perjudici del Marcatge CE que els sigui aplicable d'acord amb les corresponents directives Europees.*

Control de recepció

Tots els productes de construcció tindran un control de recepció a l'obra, d'acord amb les condicions establertes a **l'article 7.2** *Control de recepció a l'obra de productes, equips i sistemes.* Part I. Capítol 2. del CTE, i comprendrà:

Control de la documentació dels subministres.

> *1. Els subministradors lliuraran els documents d'identificació del producte exigits per la normativa d'obligat compliment, pel projecte o la DF (Direcció Facultativa) al constructor, qui els presentarà al director d'execució de l'obra. Aquesta documentació comprendrà, almenys, els següents documents:*
>
> *a) els documents d'origen, full de subministrament ;*
>
> *b) el certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física; i*
>
> *c) els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de la construcció, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les Directives Europees que afectin als productes subministrats.*

Quan el material o equip arribi a l'obra amb el certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica

> *1. El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre:*
>
> *a) els distintius de qualitat que ostentin els productes, equips o sistemes subministrats, que assegurin les característiques tècniques dels mateixos exigides en el projecte i documentarà, si s'escau, el reconeixement oficial del distintiu d'acord amb l'establert en l'article 5.2.3; i*
>
> *b) les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, d'acord amb l'establert en l'article 5.2.5, i la constància del manteniment de les seves característiques tècniques.*
>
> *2. El director de l'execució de l'obra verificarà que aquesta documentació és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes emparats per ella.*

Control de recepció mitjançant assaigs

> *1.Per a verificar el compliment de les exigències bàsiques del *CTE pot ser necessari, en determinats casos, realitzar assaigs i proves sobre alguns productes, segons l'establert en la reglamentació vigent, o bé segons l'especifica't en el projecte o ordenats per la D.F.*
>
> *2. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar.*

Sobre l'execució.

Condicions generals.

Tots els treballs, inclosos en el present projecte s'executaran esmeradament, tenint en compte les bones practiques de la construcció, d'acord amb les condicions establertes en **l'article 7.1** *Condicions en l'execució de les obres. Generalitats*. Part I capítol 2 del CTE:

> *1. Les obres de construcció de l'edifici es portaran a terme segons el projecte i les seves modificacions autoritzades pel director de l'obra, prèvia conformitat del promotor, a la legislació aplicable, a les normes de la bona pràctica constructiva i a les instruccions del director de l'obra i del director de l'execució de l'obra.*

Control d'execució.

Tots els treballs, inclosos en el present projecte, tindran un control d'execució d'acord amb les condicions establertes a **l'article 7.3** *Control d'execució de l'obra. Generalitats*. Part I capítol 2 del CTE:

> *Durant la construcció, el director de l'execució de l'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replanteig, els materials que s'utilitzin, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i altres controls a realitzar per a comprovar la seva conformitat amb el que s'indica en el projecte, la legislació aplicable, les normes de bona pràctica constructiva i les instruccions de la direcció facultativa. A la recepció de l'obra executada poden tenir-se en compte les certificacions de conformitat que ostentin els agents que hi intervenen, així com les verificacions que, si s'escau, realitzin les entitats de control de qualitat de l'edificació.*
>
> *2. Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per a assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.*
>
> *3. En el control d'execució de l'obra s'adoptaran els mètodes i procediments que es contemplin en les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst dels productes, equips i sistemes innovadors, prevists a l'article 5.2.5*

Sobre el control de l'obra acabada.

Verificacions del conjunt o parts de l'edifici d'acord amb les condicions establertes a **l'article 7.4** *Condicions de l'obra acabada. Generalitats*. Part I capítol 2 del CTE:

> *A l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, parcial o totalment acabades, han de realitzar-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la D.F. i les exigides per la legislació aplicable*

Sobre la normativa vigent

El Decret 462/71 del *Ministerio de la Vivienda* (BOE: 24/3/71): *"Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación"*, estableix que a la memòria i al plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les *normes* sobre la construcció. Així doncs, en el present plec 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.

A més, els productes de la construcció duran el marcatge CE. En aquest sentit, les reglamentacions recents, com és el cas del CTE, fan referència a normes UNE-EN, CEI, CEN, que en molts casos estableixen requisits concrets que s'han de complimentar en el projecte.

CONDICIONS TÈCNIQUES PER UNITAT D'OBRA

SISTEMA SUSTENTACIÓ

SISTEMA ESTRUCTURA

SUBSISTEMA SOBRE-RASANT ESTRUCTURA

1 ESTRUCTURES D'ACER

Conjunt d'elements d'acer que conformen una estructura destinada a garantir la resistència mecànica, l'estabilitat i l'aptitud al servei, inclosa la durabilitat per a qualsevol tipus d'edifici. Realitzat amb perfils d'acer laminats en calent, perfils d'acer conformats en fred o calent, utilitzats directament o formant peces compostes. Ha de dotar a l'edifici d'un comportament estructural adient front a les accions i a les influències previsibles en situacions normals i accidentals segons CTE DB SE-A Seguretat estructural. Acer, mantenint, a més, la resistència al foc durant el temps necessari perquè puguin complir-se les exigències de seguretat en cas d'incendi., segons CTE DB SI , seguretat en cas d'incendi. Els tipus d'elements a les estructures d'acer poden ser: pilars, bigues i biguetes, llindes, traves, encavallades, corretges i tots els elements d'ancoratge i auxiliars de l'estructura d'acer.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-A, DB SI-6, DB SI-Annex D. Resistència al foc dels elements d'acer, DB HS 1, DB HE 1.
Norma de Construcció Sismoresistent: part General i Edificació, NCSE-02. RD 997/2002.
Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges, NRE-AEOR-93. O 18/1/94.
Recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos construïts o fabricats amb acer o altres materials ferris. RD 2351/1985.
Especificacions tècniques dels tubs d'acer inoxidable soldades longitudinalment. RD 2605/1985.
UNE. Acers en xapes i perfils UNE EN 10025, UNE EN 10210-1:1994 i UNE EN 10219-1:1998. Materials d'aportació de soldadures UNE-EN ISO 14555:1999. Especificacions de durabilitat UNE ENV 1090-1:1997.

Components

Perfils i xapes d'acer laminat en calent
Perfils foradats d'acer laminat en calent
Perfils i plaques conformats en fred
Reblons d'acer de cap esfèric, de cap bombejat o de capota plana.
Cargols, femelles i volanderes ordinàries, calibrats o d'alta resistència
Soldadures
Cordons i cables
Materials de protecció i/o recobriment per a la previsió de la corrosió de l'acer.

Característiques tècniques mínimes

Acers en xapes i perfils. Característiques mecàniques mínimes dels acers, segons UNE EN 10025, 10210-1:1994 i 10219-1:1998. *Perfils i xapes d'acer laminat en calent.* De les sèries IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, així com de les sèries L, LD. T, rodó, quadrat o rectangle. *Perfils foradats d'acer laminat en calent.* De les sèries rodó, quadrat o rectangle. *Perfils i plaques conformats en fred.* De les sèries L, LD, U, C , Z, o Omega.
Cargols, femelles i volanderes ordinàries, calibrats o d'alta resistència. El moment torsor del collat, la disposició dels forats i el seu diàmetre ha d'ésser l'indicat per la D.F. Característiques mecàniques dels acers dels cargols ordinaris segon (CTE-DB SE-A 4.3).
Soldadures. Realitzades per arc elèctric amb resistència a tracció del metall dipositat més gran que 37, 42 o 52 kg/mm² .
Cordons i cables. Formats per diversos filferros d'acer enrotllats helicoidalment de forma regular, els acers utilitzats tindran entre 70 i 200 kg/m² de resistència. Es pendran precaucions només en cas d'unions entre xapes de gran espessor.
Materials de protecció i/o recobriment per a la previsió de la corrosió de l'acer. Especificacions de durabilitat segons UNE ENV 1090-1:1997
Ductilitat. Comprovada segons les temperatures a que estarà sotmesa l'estructura en funció del seu emplaçament.

Control i acceptació

En el cas de materials avalats pel certificat del fabricant, el control serà una relació entre l'element i el seu certificat d'origen. Quan no sigui així, s'establirà un procediment mitjançant assaigs per un laboratori independent, o en solucions de caràcter singular les recomanacions o normatives de prestigi reconegut. (CTE-DB SE-A 12.3).

Execució

Condicions prèvies

El constructor ha d'elaborar els plànols de taller i el programa de muntatge i s'ha d'aprovar per la D.F. La preparació de les unions que s'hagin de realitzar a obra es faran a taller. Si durant el transport el material ha sofert desperfectes que no poden ser corregits o es preveu que després d'arreglar-los afectarà al seu treball estructural, la peça ha de ser substituïda. La secció de l'element no ha de quedar disminuïda pels sistemes de muntatge utilitzats. No s'han de començar les unions de muntatge fins que no s'hagi comprovat que la posició dels elements de cada unió coincideix exactament amb la posició definitiva. Els elements provisionals de fixació que per a l'armat i el muntatge es soldin a les barres de l'estructura, s'han de desprendre amb bufador sense afectar a les barres. Es prohibeix desprendre'ls a cops. Quan es faci necessari tesar alguns elements de l'estructura abans de posar-la en servei, s'indicarà en els Plànols i Plec Particular la forma en què s'ha fet i els medis de comprovació i mesura.
Condicions de manipulació i emmagatzematge
S'han de seguir les instruccions del fabricant i respectar dades de caducitat. S'han d'emmagatzemar i manipular sense produir deformacions permanents ni danys en la superfície. S'evitarà tot contacte amb el terreny i l'aigua.

Fases d'execució

Preparació de la zona de treball
Replanteig i marcat d'eixos
Col.locació i fixació provisional de la peça
Aplomat i nivellació definitius

Execució de les unions per soldadura. Es realitzarà un pla de soldatge on s'inclouran: els talls de les unions, les dimensions i els tipus de soldadura, les especificacions sobre el procés i la seqüència de soldadura. Els tipus de soldadura són: Per punts, en angle, a topall i en tap i trau.(CTE-DB SE-A 10.3). Les soldadures s'han de fer protegides de la pluja i el vent, i a una temperatura > 0°C. Els components han d'estar correctament fixats. Les superfícies i vores han de ser les apropiades pel procés de soldat, exemptes d'humitat, de fissures, d'entelladures i materials que afectin el procés o qualitat de les soldadures. Els cordons de soldadura successius no han de produir osques.
Execució de les unions amb cargols. Els forats pels cargols s'han de fer amb perforadora mecànica, d'un sol cop els forats que travessin dues o més peces, eliminant posteriorment les rebaves. La perforació s'ha de realitzar a diàmetre definitiu, excepte en els forats en que sigui previsible la rectificació per coincidència, que s'han de fer amb un diàmetre 1 mm menor. El diàmetre nominal mínim serà de 12mm, la rosca pot estar inclosa en el pla de tall, i l'espiga del cargol ha de sortir de la rosca de la femella després del roscat del pla de tall. La utilització de femelles i volanderes queda especificada al CTE-DB SE-A 10.4. El collat de cargols sense pretesar, i el collat de cargols pretesats queda especificat al CTE-DB SE-A 10.5. El cargols d'una unió s'han d'apretar inicialment al 80% del moment torsor final, començant pels situats al centre, i s'han d'acabar d'apretar en una segona pasada.
Recobriment superficial. Preparació de les superfícies. Les superfícies que hagin d'estar en contacte amb el formigó, han de netejar-se i no pintar-se. No s'ha de començar a pintar sense haver-ne eliminat les escòries. Els mètodes de recobriment de les estructures d'acer són: galvanització i pintura. *En el procés de galvanització.* Les soldadures han d'estar segellades, si hi ha espais en l'element fabricat es disposaran forats de purga i les superfícies galvanitzades s'han de netejar i tractar amb pintura d'imprimació anticorrosiva amb dissolvent àcid o adollat abans de ser pintades. *En el procés de pintat.* Abans de començar, es comprovarà que les superfícies i pintures compleixen els requisits del fabricant. Pintat amb capes d'imprimació antioxidant i anticorrosiu. Un cop acabada la posada a l'obra se li ha de donar una segona o tercera capa de protecció, sempre en un to diferent, segons les especificacions de la D.F. Les parts que hagin de quedar de difícil accés després del seu muntatge, però sense estar en contacte, rebran la segona capa de pintura i la tercera, després de la inspecció i l'acceptació de la D.F. i abans del muntatge. No es pintaran els cargols galvanitzats o amb protecció antiòxid.
Toleràncies d'execució (CTE-DB SE-A 11.2). Per edificis de llargària <= 30m: Tolerància total ±20mm. Nivell superior del pla del pis ± 5mm. Distància entre pilars consecutius ±15mm. Distància entre bigues consecutives ±20mm. Desviació en inclinació dels pilars. Per edificis de 6 plantes de 3m. Vh= 0,07m. Excentricitat no intencionada del recolzament d'una biga e0<=5mm. En plaques base i pilars e1 i e2 <= 5mm.
Control i acceptació
Control de qualitat de la fabricació a taller (si s'escau), on s'inclourà el control de la documentació de taller (CTE-DB SE-A 12.4).
Control de qualitat de muntatge, on s'inclourà la documentació de muntatge corresponent (CTE-DB SE-A 12.5).
Toleràncies de fabricació (CTE-DB SE-A 11.1). Perfils amb doble T soldats: Alçada del perfil ± 3 a 8mm en funció de l'alçària. Seccions amb caixó: Desviacions de ± 3 a 5mm en funció de les dimensions de les xapes. Components estructurals: Planor: L/1000 ó 3mm, Contrafletxa L/1000 ó 6mm. Ànimes i enrigidors: Desviacions per distorsió de l'ànima o distorsions de l'ala.

Amidament i abonament
kg d'acer per amidar les bigues, biguetes, corretges, encavallades, llindes, pilars, traves, elements d'ancoratge i elements auxiliars corresponents a les estructures d'acer, incloent-hi en el preu tots els elements i operacions d'unió, muntatge, assaigs, protecció, ports necessaris, etc., per a la completa execució d'acord amb el Projecte i indicacions de la D.F.
Totes les operacions de muntatge s'inclouran en el preu, així com la protecció i pintura que siguin necessàries, d'acord amb la normativa vigent. El pes unitari pel seu càlcul ha de ser el teòric. Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la D.F. Aquests criteris inclouen les pèrdues de material corresponents a retalls.

SISTEMA ENVOLVENT

SUBSISTEMA FAÇANES
1 OBERTURES
Part semitransparent de l'envolvent tèrmica d'un edifici, practicables o no, que dóna prestacions de lluminositat, confort, ventilació i connexió.

Normes d'aplicació
Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. CTE-HE1, Demanda energètica; en relació a al transmitància tèrmica (U), i factor solar (Fs) i permeabilitat a l'aire. CTE-HS1, Impermeabilitat, en relació a la trobada de les façanes amb obertures. CTE DB SU seguretat d'utilització. CTE-DB SE-AE, Document Bàsic Seguretat Estructural-Accions a l'Edificació. CTE- DB HR, Protecció enfront del soroll.
Decret d'Ecoeficiència, demanda energètica. D. 21/2006.
Norma básica de la edificación sobre condiciones acústicas en los edificios, NBE-CA-88. BOE. 8/10/1988.
UNE.
UNE 12.207:2000. Fusteria material, segons UNE 85.218.1985. UNE 85103:1991 Puertas i cancelas pivotantes abatibles. Definiciones, clasificación y características. UNE 85.222:1985 Ventanas. Acristalamiento y métodos de montaje, col.locació amb llistó de vidre o amb perfils conformats de neoprè.
UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.
UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos
UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción
UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

1.1 Proteccions Solars

1.1.1 Persianes
Proteccions de les obertures de façana, enrotllables o de gelosia, d'accionament manual o a motor, per enfosquir i protegir l'interior.

Components
Persiana, guia, sistema d'accionament, calaix de persiana i lamel·les.
Característiques tècniques mínimes
Lamel·les de fusta. Altura màxima 6 cm, amplària mínima 1,10 cm. Humitat inferior a 8% en zona interior i a 12% en zona litoral.
Lamel·les d'alumini. Altura màxima 6 cm, amplària mínima 1,10 cm. Anoditzat 20 micres en exteriors, 25 micres en ambient marí.

Lamel·les de PVC. Pes específic mínim 1,40 gr/cm3 i gruix mínim del perfil 1 mm.
Persiana. Podrà ser enrotllable o de gelosia. La persiana estarà formada per lamel·les de fusta, alumini o PVC, sent la lama inferior més rígida que les restants.
Guia. Els perfils en forma d'O que conformin la guia, seran d'acer galvanitzat o alumini anoditzat i de gruix mínim 1 mm.
Sistema d'accionament. *En cas de sistema d'accionament manual*. El corró serà resistent a la humitat i capaç de suportar el pes de la persiana. La corriola serà d'acer o alumini, protegits contra la corrosió, o de PVC. La cinta serà de material flexible amb una resistència a tracció quatre vegades superior al pes de la persiana. *En cas de sistema d'accionament mecànic*. El corró serà resistent a la humitat i capaç de suportar el pes de la persiana. La corriola serà d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió. El cable estarà format per fils d'acer galvanitzat, i anirà allotjat en un tub de PVC rígid. El mecanisme del torn estarà allotjat en caixa d'acer galvanitzat, alumini anoditzat o PVC rígid.
Caixa de persiana. En qualsevol cas la caixa de persiana estarà tancada per elements resistents a la humitat, de fusta, xapa metàl·lica o formigó, sent practicable des de l'interior del local. Així mateix seran estanques a l'aire i a l'aigua de pluja i es dotaran d'un sistema de bloqueig des de l'interior. Tindrà la consideració de pont tèrmic, a efectes de càlcul de la transmitància tèrmica (U), si la seva àrea és >0,5m².
Control i acceptació
Els materials i equips d'origen industrial, haurien de complir les condicions funcionals i de qualitat que es fixen en les corresponents normes i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial. Comprovació del certificat d'origen.
Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: Lamel·les de fusta i Lamel·les d'alumini.

Execució
Condicions prèvies
La façana haurà d'estar acabada i l'aïllament ja col·locat. Els buits en façana ja estaran acabats, fins i tot el revestiment interior, l'aïllament i la fusteria. S'evitaran els següents contactes: zinc en contacte amb acer, coure, plom i acer inoxidable; alumini amb plom i coure; acer dolç amb plom, coure i acer inoxidable; plom amb coure i acer inoxidable; coure amb acer inoxidable.
Fases d'execució
Persiana enrotllable. Se situaran i aplomaran les guies, fixant-se al mur mitjançant cargolat o ancoratge de les seves patilles. Estaran proveïdes, per a la seva fixació, de perforacions o patilles equidistant, de gruix > 1 mm i una longitud de >10 cm. Tindran 3 punts de fixació per a altures no majors de 250 cm, 4 punts per a altures no majors de 350 cm i 5 per a altures majors. Els punts de fixació extrems distaran d'aquests 25 cm com a màxim. Les guies estaran separades com a mínim 5 cm de la fusteria i penetraran 5 cm en la caixa de enrotllament. S'introduiran en les guies la persiana i entre aquestes i les lamel·las hi haurà una folgança de 5 mm. El corró s'unirà a la corriola i es fixarà, mitjançant ancoratge dels seus suports a les parets de la caixa d'enrotllament cuidant que quedi horitzontal. El mecanisme d'enrotllament automàtic, es fixarà al parament en el mateix plànol vertical que la corriola i a 80 cm del sòl. La cinta s'unirà en els seus extrems amb el mecanisme d'enrotllament automàtic i la corriola, quedant tres voltes de reserva quan la persiana estigui tancada. La lama superior de la persiana, estarà proveïda de cintes, per a la seva fixació al corró. La lama inferior serà més rígida que les restants i estarà proveïda de dos topalls a 20 cm dels extrems per a impedir que s'introdueixi totalment en la caixa d'enrotllament.
Persiana de gelosia. Si és corredissa, les guies es fixaran adossades al mur i paral·leles als costats del buit, mitjançant cargols o patilles, els ferratges de penjar i els pivots guia es fixaran a la persiana a 5 cm dels extrems. Si és abatible, el marc es fixarà al mur per mitjà de cargols o patilles, tenint com a mínim dos punts de fixació a cada costat del marc. Si és plegable, les guies es col·locaran adossades o encastades en el mur i paral·leles entre si, fixant-se mitjançant cargols o patilles, es col·locaran ferratges de penjar cada dues fulles de manera que ambdós quedin en la mateixa vertical. La persiana quedarà aplomada, ajustada i neta.
Control i acceptació
Comprovacions dues cada 50 unitats. Es prestarà especial cura en l'execució dels ponts tèrmics. Situació i aplomat de les guies, penetració en la caixa, 5 cm. Separació de la fusteria, 5 cm com a mínim. Fixació de les guies. Caixa de persiana, fixació dels seus elements al mur. Estanquitat de les juntes de trobada de la caixa amb el mur. Aïllant tèrmic. Sistema de bloqueig des de l'interior, si s'escau. Lama inferior més rígida amb topalls que impedeixin la penetració de la persiana en la caixa. Accionament de la persiana.

Amidament i abonament
ut o m² de buit tancat amb persiana, totalment muntada. Incloent tots els mecanismes i accessoris necessaris pel seu funcionament.

1.1.2 Tendals
Proteccions lleugeres de lona, en general plegables, que detenen parcial o totalment la radiació solar directa.

Components
Peça/es tèxtil/s, opaques o translúcides, estructura de sustentació (braços laterals, etc.) i mecanismes d'ancoratge (tacs d'expansió i tirafons de cap hexagonal, cadmiat o galvanització).
Control i acceptació
Els materials i equips d'origen industrial, haurien de complir les condicions funcionals i de qualitat que es fixen en les corresponents normes i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial. Quan el material o equip arribi a obra amb certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

Execució
Condicions prèvies
Els ancoratges es fixaran a elements resistents (fàbriques, forjats, etc.). Si són ampits de fàbrica l'gruix mínim no serà inferior a 15 cm. S'evitaran els següents contactes bimetàl·lics: zinc en contacte amb acer, coure, plom i acer inoxidable; alumini amb plom i coure; acer dolç amb plom, coure i acer inoxidable; plom amb coure i acer inoxidable; coure amb acer inoxidable.
Fases d'execució
Abans de l'encàrrec, s'haurà de precisar el sortint màxim del tendal, segons D.T. Es muntaran segons el model i les instruccions específiques del fabricant, sota el control de l'oficina d'estudis corresponents. En el cas que el tendal dugui tambor d'enrotllament, aquest no entorpirà el moviment de les fulles de la fusteria. A causa del notable vol i del perill de danys per forts vents, s'empraran preferentment en els pisos inferiors dels edificis. S'encastaran a la façana els elements de fixació. El tendal quedarà aplomat i net.
Control i acceptació
Encastament a la façana. Elements de fixació.

Amidament i abonament
m² de tendal completament acabat. Fins i tot ferratges i accessoris, totalment col·locat.
1.1.3 Gelosies

Proteccions de buits exteriors, formats per cossos opacs (blocs, peces, lamel·les o panells), ancorats directament a l'estructura o a un sistema d'elements verticals i horitzontals fixats a la façana, per a protegir del sol i de les vistes interiors.

Components
Gelosia, ancoratge a façana, morter, lamel·les, panells d'alumini anoditzat i blocs.
Característiques tècniques mínimes
Gelosia. ***Gelosia de blocs,*** el bloc tindrà un volum de buits superior al 33% del total aparent, disposats segons un eix paral·lel a la menor dimensió de la peça, podent ser de material ceràmic o de formigó, i anar o no armades. ***Gelosia de peces***, les peces tindran la forma adequada perquè amb la seva unió, resulti una superfície perforada que dificulti la visió, podent ser d'alumini anoditzat amb gruix mínim de 20 micres en ambient normal o 25 micres si és ambient marí, o d'acer protegit contra la corrosió. ***Gelosia de lamel·les,*** estarà formada per una sèrie de lamel·les amatents horitzontal o verticalment que poden ser fixes o orientables, de fibrociment, alumini, PVC, acer, fusta, etc... ***Gelosia de panells***, estarà formada per una sèrie de panells d'alumini anoditzat.
Ancoratge a façana. En cas de gelosia de blocs, aquests es rebran amb morter. En cas de gelosia de peces, lamel·les, o panells, aquests s'uniran a un suport pel seu ancoratge a façana.
Morter. En la confecció de morters, es tindran en compte les característiques dels seus components: calç, sorres, aigües i ciments. No presentaran guerxament, fissures ni deformacions o qualsevol altre defecte apreciable a primera vista i seran prou rígides com per a no entrar en vibració sota l'efecte de càrregues de vent.
Panells d'alumini anoditzat. Alumini, protecció anòdica mínima de 20 micres en exteriors i 25 en ambients marins.
Blocs. Els blocs estaran exempts de taques, eflorescències, escrostaments, esquerdes, trencaments o qualsevol defecte apreciable a primera vista.
Control i acceptació
Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: Panells d'alumini anoditzat, Morters.
Els materials i equips d'origen industrial, hauran de complir les condicions funcionals i de qualitat que es fixen a les corresponents normes i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial. Quan el material o equip arribi a obra amb certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

Execució
Condicions prèvies
Les gelosies no seran elements estructurals i quedaran aïllades per a no afectar els esforços d'altres elements de l'edifici. En la trobada amb un forjat o qualsevol altre element estructural superior, existirà un espai de 2 cm, que s'emplenarà posteriorment amb morter. En les gelosies de panells, el suport estarà format per una sèrie d'elements horitzontals d'alumini anoditzat o acer galvanitzat, proveïts dels elements necessaris pel seu ancoratge a façana, suportant sense deformacions els esforços de vent. En les gelosies de blocs armats, si el buit a tancar està limitat per elements estructurals, s'assegurarà el seu ancoratge disposant elements intermedis. En les gelosies de lamel·les, el suport estarà format per una sèrie de perfils horitzontals i verticals d'acer galvanitzat o alumini anoditzat, essent capaç de suportar els esforços de vent sense deformar-se ni produir vibracions. En les gelosies de peces, el suport estarà format per una sèrie d'elements horitzontals i/o verticals units entre si i compostos per perfils d'alumini anoditzat o acer galvanitzat. Els perfils verticals estaran separats de manera que cada lamel·la tingui, com a mínim, dos punts d'unió. Els buits estaran acabats, fins i tot revestiment interior i aïllament de façana. Es preveurà la compatibilitat entre els materials d'unió entre la gelosia i l'edifici.
Fases d'execució
Gelosia de blocs, humitejat previ dels blocs. En cas de gelosia de blocs armada, es col·locaran 2 rodons cada 60 cm com a màxim i en les juntes perpendiculars a les vores de suport. *Gelosia de peces,* aquestes es fixaran als elements de suport, procurant que no quedin folgances que puguin produir vibracions. *Gelosia de lamel·les*, el suport es fixarà a la façana mitjançant l'ancoratge dels seus elements, procurant que quedin completament aplomats. Les lamel·les es fixaran al suport procurant que no existeixin folgances en la unió que permetin a les lamel·les produir vibracions. *Gelosia de panells*, l'estructura es fixarà a la façana mitjançant l'ancoratge dels seus elements procurant que quedin aplomats. Els panells es fixaran a l'estructura de suport.
Toleràncies admissibles. Gelosia de blocs: Planor ≤ 10mm/2m; Desplom ≤ 3mm/1m; Horitzontalitat ≤ 2 mm/1m. Gruix junta ≤ 1cm.
Gelosia de peces amb panells o de lamel·les: Planor, ≤ 3 mm/m.
Control i acceptació
Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: Gelosia de blocs armada, Gelosia de peces col·locada, Gelosia de lamel·les i panells. El morter d'unió tindrà la dosificació especificada.

Amidament i abonament
ml de gelosia. Fins i tot sòcol i mà d'obra necessària per la seva col·locació.
m² estructura de suport i ancoratge, totalment acabada.

SISTEMA COMPARTIMENTACIÓ INTERIOR/ACABATS

SISTEMA CONDICIONAMENT AMBIENTAL I INSTAL·LACIONS
SUBSISTEMA CONNEXIONS

1 ELECTRICITAT

Normes d'aplicació
Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. CTE DB HE 5, Contribució fotovoltàica mínima d'energia elèctrica. DB-HR, Protecció enfront del soroll.
Reglamento electrotécnico para baja tensión, REBT. Instrucciones Técnicas Complementarias. RD 842/2002.
Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. D 363/2004, Instrucció 7/2003.
Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges. Instrucció 9/2004.
Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. DOGC 30/11/1988.
Reglament sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. RD 3275/82.
Normes sobre ventilació y acceso de ciertos centros de transformación. BOE: 26/6/84.
Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. D 3151/1968.
Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energia eléctrica. RD 1955/2000.
S'han de complir les especificacions de la **ITC-MIE-BT-019**.
Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT. BOE.183; 1.08.84.
Reglamento de contadores de uso corriente clase 2. RD 875/1984.

Exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados limites de tensión. RD 7/1988.
UNE. Totes les UNE corresponents als elements que composen la instal·lació.
UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.
UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos
UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción
UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

1.1 Connexió a xarxa
Conjunt d'elements que composen la connexió a la xarxa de l'edifici fins a la caixa general de protecció (CGP). La seva funció és la de connectar-se a la xarxa elèctrica. La xarxa normalment pertany a una companyia que la manté i l'explota i n'assegura un servei regulat i regular. Les dades que cal tenir en compte de la xarxa o companyia per realitzar la connexió són: la potència necessària de l'edifici, la continuïtat del servei i la necessitat o no d'Estació transformadora. Cal conèixer les especificacions de la companyia o Ajuntament per tal de realitzar correctament la connexió. Tota la instal·lació assolirà el màxim equilibri de càrregues entre els diferents conductors. Es faran sectors i es subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries afectin el mínim possible de parts de la instal·lació. Tota la instal·lació s'ha d'efectuar tenint en compte la normativa vigent en cadascun dels casos.

Components
Els components de la connexió a xarxa seran els següents:
Escomesa. Connexió des de la xarxa de distribució fins a la caixa general de protecció.
Caixa general de protecció. S'allotgen els elements de protecció de les línies generals d'alimentació. Assenyala l'inici de la propietat de les instal·lacions elèctriques dels usuaris.
Característiques tècniques mínimes.
Escomesa. Passarà per zones de domini públic o creant servitud de pas. Cal consultar amb l'empresa de serveis.
Els materials que s'utilitzin a la instal·lació, s'hauran d'ajustar als requisits de la Normativa legal vigent.
Control i acceptació
Escomesa: dels tubs i accessoris: el material, dimensions i diàmetre segons especificacions.
Caixa general de protecció: material i dimensions.

Execució
La connexió a xarxa s'executarà segons el que estableixi el projecte, a la legislació vigent aplicable, a les normes de bona construcció i a les instruccions de la direcció facultativa. En general l'execució de la xarxa de connexió es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici, conservant les característiques de l'aigua de subministrament respecte a la seva potabilitat, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per la llarga durabilitat de la instal·lació així com les millors condicions pel seu manteniment i conservació. S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.
Escomesa: Les xarxes soterrades es protegiran de fenòmens de corrosió i esforços mecànics o danys.
Les rases han de seguir el traçat correctament alineat en planta i rasant uniforme. Es tindran en compte les distàncies mínimes dels tubs amb altres instal·lacions com ara sanejament, gas, aigua i telefonia, etc. complint amb la normativa vigent.
El suport dels tubs de la instal·lació seran rases amb llit de recolzament, i de profunditat i amplada variable adequades al diàmetre del tub. Aquest suport variarà segons el diàmetre del tub i del tipus de terreny seguint ordres de la DF. El terreny interior de la rasa haurà d'estar net de residus, vegetació i aigua.
Caixa General Protecció: Cal fixar-ne la situació de comú acord entre la propietat i la companyia. D'acord amb la demanda la instal·lació constarà d'una única CGP o més. La col·locació serà a la façana exterior dels edificis amb lliure i permanent accés. Si la façana no llinda amb la via pública es col·locarà en el límit entre la propietat pública i privada. Per una escomesa soterrada el nínxol a paret tindrà unes mesures aprox. de 60x30x150cm, separat 30 cm de terra. Si la escomesa és aèria el muntatge serà superficial i la distància de terra serà de 3 a 4 metres. Si hi ha 1 únic usuari o dos usuaris alimentats des d'un mateix punt, no s'admet muntatge superficial, el nínxol a la paret ha de tenir aprox. 55x50x20cm i l'alçada de lectura de l'equip entre 0,70 i 1,80 m. No s'han de transmetre esforços entre el conductor i la caixa. Toleràncies d'instal·lació + - 20mm i aplomat + - 2%.
Control i acceptació
Escomesa: es controlaran les rases, profunditat, gruix del llit dels tubs, pendents. Tubs i accessoris: Connexions de tubs i caixes, segellat i ancoratges.
Característiques de: Caixa transformador i Caixa general de protecció : disposició, col·locació i distàncies.
Traçat i muntatge de línies repartidores: secció del cable i muntatge de safates i suports. Traçat de rases i caixes en la instal·lació encastada. Subjecció de cables. Quadres generals: Aspecte exterior i interior i dimensions. Connexionat de circuits exteriors a quadres.

Verificacions
Escomesa: Característiques segons diàmetre i cablejat.
Caixa general de protecció: Alçada de col·locació, distàncies altres instal·lacions i connexions.

Amidament i abonament
ml el tub, inclosa part proporcional de juntes i complements, completament instal·lat i comprovat;
m^3 el llit dels tubs, l'anivellament el reomplert i el compactat completament acabat.
ut de la caixa general de protecció.

1.2 Instal·lació comunitària i interior
Conjunt d'elements que composen la instal·lació a partir de la línia general d'alimentació (LGA) fins al punt de connexió a l'interior. La seva funció és la de distribuir l'electricitat des de la caixa general de protecció fins a la connexió interior. Tota la instal·lació assolirà el màxim equilibri de càrregues entre els diferents conductors. Es faran sectors i es subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries afectin el mínim possible de parts de la instal·lació. Tota la instal·lació s'ha d'efectuar tenint en compte la normativa vigent en cadascun dels casos. Principalment en allò que disposa el Reglament electrotècnic de Baixa Tensió, i les seves instruccions complementàries, així com les recomanacions de les NTE-IEB,IEP,IPP,IAT,IAA, les de la companyia subministradora, normes particulars,

instal·lacions d'enllaç. Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de materials, etc.

Components

Línia general d'alimentació(LGA): Connecta CGP amb la centralització en un sol lloc de comptadors. Poden ser de coure o alumini.
Derivació individual (DI): Tram que enllaça el final de línia general d'alimentació i subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari.
Emplaçament els comptadors: Es poden ubicar en local o armari. S'utilitza per a la col·locació dels comptadors de tots els abonats d'un mateix edifici.
Està compost per aquests elements:
Interruptor general de maniobra (IGM): És obligat per a més de 2 usuaris.
Fusible de seguretat: Element del circuit elèctric que es situa a l'inici de les línies, la missió del qual és protegir-les d'intensitats produïdes per tallacircuits.
Comptador: Dispositiu que mesura l'energia elèctrica consumida en kilowatts per hora ó en kilovolt ampers reactius per hora.
Derivació individual: Part de la instal·lació d'enllaç que subministra energia a partir del final de la línia general d'alimentació.
Quadre interior de la unitat privativa: Conjunt d'aparells que es col·loquen en una instal·lació individual amb l'objectiu de protegir l'usuari de qualsevol anomalia que es pugui produir en la instal·lació.
Caixa per a l'interruptor de control de potència: Està ubicat l'interruptor de control de potència i integra tots els dispositius necessaris per assegurar: el comandament, protecció de les sobrecàrregues i tallacircuits.
Dispositius generals de comandament i protecció: Interruptor general automàtic (IGA)d'accionament manual. Interruptor diferencial(ID), Interruptors: Omnipolars, Magnetotèrmics, per a cada un dels circuits interiors.
Tubs, canals i safates: És el lloc per on passa el cablejat; poden ser de diferents mides i materials.
Cable o conductor: El conjunt format per un o diversos fils conductors reunits amb o sense recobriment protector.
Caixes de derivació: Caixes especials per a realitzar unions i connexions de conductors a l'interior de tubs protectors. Poden ser amb muntatge encastat o superficial.
Mecanismes: Són els elements finals de la instal·lació interior. Poden ser endolls, interruptors i commutats. Aniran encastats o muntats superficialment.
Característiques tècniques mínimes.
Línia general d'alimentació(LGA): Ha de ser no propagadora d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Cables unipolars aïllats.
Derivació individual (DI): Ha de ser no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.
Emplaçament els comptadors: Fàcil i lliure accés. Ús exclusiu, incompatible amb altres serveis. Ha de disposar de ventilació i il·luminació suficient.
Caixa per a l'interruptor de control de potència: La intensitat de l'interruptor de control de potència serà en funció del tipus de subministrament i tarifa a aplicar, segons contractació.
Dispositius generals de comandament i protecció: Secció mínima dels conductors segons circuit.
Cable o conductor: Tensió assignada 0,6/1kV.
Control i acceptació
Conductors i mecanismes: Identificació, segons especificacions e projecte. Distintiu de qualitat AENOR.
Comptadors, equips i quadres: Homologació per part del MICT.
Accessoris i material elèctric: Marca AENOR homologada pel Ministeri de Foment.
La resta de components de la instal·lació s'hauran d'acceptar en obra conforme a la documentació de projecte, documentació del fabricant, la normativa, especificacions de projecte, i indicacions de la direcció facultativa durant l'execució de les obres.

Execució

Condicions prèvies
En general l'execució de la instal·lació interior es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per a la llarga durabilitat de la instal·lació així com les millors condicions pel seu manteniment i conservació. Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la direcció facultativa. Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Han d'estar en perfecte estat i no haver rebut cops en el seu transport. La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.
Línia general d'alimentació(LGA) i Derivació individual (DI): Passarà per espais d'ús comunitari amb conductes aïllats per l'interior, amb tubs encastats, o muntatge superficial. La unió dels tubs serà roscada o embotida. Si la longitud és excessiva es disposaran els registres adequats. Es procedirà a la col·locació dels conductes elèctrics, fent servir passa fils guies impregnades amb substàncies que permetin el lliscament per l'interior. La canalització permetrà l'ampliació de la secció dels conductors fins al 100%. La secció dels cables serà com a mínim de 10mm2 si són de coure o de 16 mm2 si són d'alumini.
Emplaçament dels comptadors: Es construiran amb materials no inflamables, no hi travessaran cap conducció ni instal·lació que no siguin elèctriques. Ha de ser de fàcil i lliure accés. Tindrà un ús exclusiu, incompatible amb altres serveis. Ha de disposar de ventilació i il·luminació suficient. El pany serà normalitzat. Per a 16 comptadors es centralitzarà en un armari si n'hi ha més de 16 és centralitzen en un local. En tots els casos: Les portes han d'obrir cap enfora. L'interior s'ha d'enguixar i pintar de color blanc. Es col·locarà una bunera a l'interior connectada a la xarxa de sanejament.
Comptadors: S'han d'instal·lar a l'interior del local o a la façana, en lloc accessible fàcilment, a prop de l'entrada i a una alçada de col·locació dels comptadors serà 0,25m des del terra i com a màxim 1,80m alçada de lectura del comptador més alt. Segons el grau d'electrificació s'ha d'instal·lar la protecció contra contactes indirectes (interruptors diferencials) i PIA (Interruptors magnetotèrmics) necessaris. Han d'estar fixats sobre una paret, mai sobre un envà. Sobre les bases s'han de col·locar els fusibles de seguretat. Un cop instal·lat i connectat a la xarxa, no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió. Les fases (o fase i neutre) i el conductor de protecció, si n'hi ha, han d'estar connectades als borns de la fase per pressió del cargol. Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament. La posició ha de ser la fixada a la documentació tècnica. Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport. Quan es col·loca encastat, l'element ha de quedar fixat sòlidament a la caixa de mecanismes, que ha de complir les especificacions fixades per la direcció facultativa. Resistència de les connexions a la tracció: >= 3 kg. Toleràncies d'instal·lació: posició: ± 20 mm i aplomat: ± 2%.
Quadre interior de la unitat privativa: Anirà col·locat sobre una paret, mai sobre un envà. Tots els elements que es col·loquin al quadre compliran: La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos. Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents. Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.Quan es col·loca a pressió ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, l'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi. Quan es col·loca amb cargols, ha d'estar muntat sobre una placa base aïllant a l'interior d'una caixa també aïllant. En aquest cas l'interruptor s'ha de subjectar pels punts disposats amb aquesta finalitat pel fabricant. Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes. Els interruptors que admetin la regulació d'algun paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides en la DT. Resistència a la tracció de les connexions: >= 3 kg. ICP: Ha d'estar muntat dins d'una caixa precintable. Ha d'estar localitzat el més a prop possible de l'entrada de la derivació individual. PIA: En el cas d'habitatges ha de quedar muntat un interruptor magnetotèrmic per a cada circuit.

Tubs : Els canvis de direcció s'han de fer de manera adequada a cada material. Tubs rígids: es faran mitjançant corbes d'acoblament, escalfant-les lleugerament, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció. Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca. Quan les unions són endollades s'han de fer amb maniguets llisos. Toleràncies d'instal·lació: posició: ± 20 mm, alineació: ± 2%, <= 20 mm/total. Tubs flexibles: No pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes. S'ha de comprovar la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la que s'ha d'efectuar el tractament superficial. Toleràncies d'instal·lació: penetració dels tubs dins les caixes: ± 2 mm. Encastat: el tub s'ha de fixar al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix. Recobriment de guix: >= 1 cm. Sobre sostremort: El tub ha de quedar fixat al sostre o recolzat en el cel ras. Muntat sobre paviment: El tub ha de quedar recolzat sobre el paviment base. Ha de quedar fixat al paviment base amb tocs de morter cada metre, com a mínim.
Canals i safates : El muntatge s'ha de fer amb peces de suport, amb un mínim d'un per tram, fixades al sostre o als paraments amb perns d'ancoratge. Les unions dels trams rectes, derivacions, cantonades, etc., de les canals s'han de fer amb peces d'unió fixades amb cargols o reblons. Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments. Han de tenir continuïtat elèctrica, connectant-les al conductor de terra cada 10 m, com a màxim. Els finals de canalitzacions i els laterals de les caixes de derivació han d'estar coberts sempre amb tapetes de final de tram i laterals de caixa, respectivament. Distància entre les fixacions: <= 2,5 m. Toleràncies d'instal·lació: nivell o aplomat: <= 0,2%, 15 mm/total, desploms: <= 0,2%, 15 mm/total.
Cable o conductor: S'han considerat els tipus següents: Cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de policlorur de vinil (PVC) de designació UNE RV. Cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de material lliure d'halògens a base de poliolefina, de baixa emissió de gasos tòxics i corrosius, de designació UNE RZ1K (AS). S'han considerat els tipus de col·locació següents: Cables UNE RFV, RV, RZ1K per anar col·locats en tubs. Cables UNE RV, RZ1K per anar muntats superficialment. L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents: estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas, connexió a les caixes i mecanismes, en el seu cas. Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils. El recorregut ha de ser l'indicat a la DT. Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades. Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació. RV-K O RZ1-K: El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes. El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció. No han d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes. En tots els llocs on el cable sigui susceptible d'estar sotmès a danys, es protegirà mecànicament mitjançant tub o safata d'acer galvanitzat. Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa: Cables unipolars: radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable. Cables multiconductors: radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable. Penetració del conductor dins les caixes: >= 10 cm. Toleràncies d'instal·lació: Penetració del conductor dins les caixes: ± 10 mm. RV-K O RZ1-K superficial: la seva fixació al parament ha de quedar alineada paral·lelament al sostre o al paviment i la seva posició ha de ser la fixada al projecte. Distància horitzontal entre fixacions: <= 80cm.Distància vertical entre fixacions: <= 150cm.
Caixes de derivació: La caixa ha de quedar fixada sòlidament al parament per un mínim de quatre punts. La posició ha de ser la fixada a la documentació tècnica. Si la caixa és metàl·lica, ha de quedar connectada a la connexió de terra. Toleràncies d'instal·lació: posició: ± 20 mm, aplomat: ± 2%.
Mecanismes: La posició ha de ser la reflectida a la documentació tècnica o, en el seu defecte, la indicada per la direcció facultativa. Toleràncies d'instal·lació: Posició: ± 20 mm. Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió. Les fases (o fase i neutre) i el conductor de protecció, si n'hi ha, han d'estar connectats als borns de la base per pressió de cargols. Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament. Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport. Quan es col·loca encastat, l'element ha de quedar fixat sòlidament a la caixa de mecanismes, que ha de complir les especificacions fixades en el seu plec de condicions. Resistència de les connexions a la tracció: >= 3 kg. Toleràncies d'instal·lació: aplomat: ± 2%
Control i acceptació.
Connexions entre elements, distàncies entre suports, toleràncies i aplomat de la col·locació.
Distància mín. encreuaments amb altres instal·lacions.
Traçat i muntatge 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. Característiques i situació d'equips d'enllumenat i mecanismes (marca, model i potència). Muntatge de mecanismes (verificació de fixació i anivellament). Control de troncals i de mecanismes de la xarxa de veu i dades. Quadres generals: Aspecte exterior, interior i 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'automàtic; Encès de l'enllumenat; Circuit de força; Comprovació de la resta de circuits de la instal·lació enllestida.

Verificacions
Proves de funcionament de la instal·lació. Potència contractada, tensió a la instal·lació.
Verificar la situació dels quadres i del muntatge de la xarxa de veu i dades.

Amidament i abonament
ml conductors, tubs, canals, safates i dispositius generals de comandament i protecció. Per unitat: comptador, quadre, caixes de derivació, mecanismes.

1.3 Posta a terra
És la instal·lació de protecció, independent a la xarxa elèctrica, unida directament a terra, que te com a missió evacuar els corrents de defecte o de derivació que es produeixen per a eventual falta d'aïllament. A aquesta presa de terra es connectaran, quan n'hi hagi en projecte, les parts metàl·liques dels dipòsits de gasoil, instal·lacions de calefacció, d'aigua, de gas canalitzat, i antenes de ràdio i televisió.

Components
Punt de connexió a terra: És un electrode de materials inalterables com: coure, acer galvanitzat o sense galvanitzar amb protecció catòdica o de fosa de ferro.
Conductors de posta a terra: Seran de coure rígid nu, acer galvanitzat o un altre metall amb un alt punt de fusió.
Línies d'enllaç amb la terra: amb conductor nu soterrat al terreny.
Arquetes de connexió.
Línia principal de terra i les seves derivacions: el conductor anirà aïllat amb tubs de PVC rígid o flexible.
Placa o piqueta de connexió a terra.

Execució
Condicions prèvies

En general l'execució de la instal·lació interior es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici. Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la direcció facultativa. S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte. Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Un cop instal·lat, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.)
Punt de connexió a terra. La platina ha de portar un dispositiu de fixació a la base. Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió. Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament. La posició i quantitat han de ser les fixades per la direcció facultativa i han de constar a la documentació tècnica. Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport. S'ha de: connectar sobre els conductors de terra; situar en un lloc accessible; permetre mesurar la resistència de la presa de terra corresponent; assegurar la continuïtat elèctrica; ha d'estar situat a prop de la presa de terra. Les instal·lacions que ho necessitin han de disposar d'un nombre suficient de punts de posada a terra, convenientment distribuïts, que estiguin connectats al mateix electrode o conjunt d'electrodes. Resistència a la tracció de les connexions: >= 3 kg. Toleràncies d'execució:- posició: ± 20 mm, aplomat: ± 2%
Placa o piqueta de connexió a terra. Ha d'estar col·locat en posició vertical, enterrat dins del terreny. Ha de quedar: fàcilment localitzable per a la realització periòdica de proves d'inspecció i control; unides rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc. El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal forma que s'evitin els efectes electroquímics. Han d'estar clavades de tal forma que el punt superior quedi a 50 cm de profunditat. En el cas d'enterrar més d'una placa, la distància entre elles ha de ser com a mínim de 3 m. Ha de tenir incorporat un tub de plàstic de 22 mm de diàmetre, aproximadament, al costat del cable per a la humectació periòdica del pou de terra. Toleràncies d'execució: posició: ± 50 mm
Conductor de coure nu.Les connexions del conductor s'han de fer per soldadura sense la utilització d'àcids, o amb peces de connexió de material inoxidable, per pressió de cargol, aquest últim mètode sempre en llocs visitables. El cargol ha de portar un dispositiu per tal d'evitar que s'afluixi. Les connexions entre metalls diferents no han de produir deteriorament per causes electroquímiques. El circuit de terra no serà interromput per a la col·locació de seccionadors, interruptors o fusibles. El pas del conductor pel paviment, murs o d'altres elements constructius s'ha de fer dins d'un tub rígid d'acer galvanitzat. El conductor no ha d'estar en contacte amb elements combustibles. Col·locat superficialment: El conductor ha de quedar fixat mitjançant grapes al parament o sostre, o bé mitjançant brides en el cas de canals i safates. Distància entre fixacions: <= 75 cm. En malla de connexió a terra: El conductor ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment amb terra garbellada i compactada. El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.
Control i acceptació
Tot el que fa referència a la seva execució en especial comprovació de la resistència de la xarxa de terra.

Amidament i abonament
ut punt de connexió a terra, arquetes de connexió, placa o piqueta de connexió a terra.
ml conductors de posta a terra, línies d'enllaç amb la terra, línia principal de terra

2 TELECOMUNICACIONS

Normes d'aplicació
UNE i DIN. Totes les UNE i DIN corresponents als elements que composen la instal·lació.
Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. RD.Ley 1/98.
Ley de Ordenación de la Edificación. Ley 38/1999.
Norma tècnica de les infraestructures comunes de telecomunicacions als edificis per a l'accés al servei de telecomunicacions per cable. D. 116/2000.
Norma tècnica de les infraestructures comunes dels edificis per a la captació, adaptació i distribució dels senyals de radiodifusió, televisió i altres serveis de dades associats, procedents d'emissions terrestres i de satèl·lit. D. 117/2000.
Reglament del registre d'instal·ladors de telecomunicacions de Catalunya. D. 360/1999, D. 122/2002.
Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. RD 401/2003.
Servei de Telefonia Bàsica, d'aplicació a Catalunya. BOE: 9/03/99.
Reglamento reguladors de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. RD 401/2003, Orden CTE/1296/2003.
Circular sobre Telecomunicacions. Circular 14/04/2000. **Circular sobre projecte tècnic d'ICT.** Circular 21/07/2000.Nota relativa al visat de projectes tècnics, annexos i certificats d'ICT .
Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable. D. 1306/1974.
Ley General de Telecomunicaciones, Ley 32/2003. BOE núm. 264; 19/03/2004.
Orden ITC/1077/2006. BOE 13-4-06.
Antenas parabólicas. RD 1201/1986.
Canalitzacions i infraestructures de radiodifusió sonora, televisió, telefonia bàsica i altres serveis per cable als edificis. D. 172/99.
Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. DB-HR, Protecció enfront del soroll.
UNE
UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.
UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos
UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción
UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

2.1 Antenes
És la instal·lació de captació, adaptació i distribució de senyals de radiodifusió sonora i de televisió procedents d'emissions terrestres o de satèl·lit.

Components

Pals: Elements suport de les antenes.
Dipols: Antenes de captació que poden ser terrestres o de satèl·lit.
Equips d'amplificació: Poden anar muntats superficialment o encastats.
Caixes de derivació: Caixes especials per a realitzar unions i connexions de conductors a l'interior de tubs protectors. Poden ser amb muntatge encastat o superficial.
Conductors coaxials: El conjunt format per un o diversos conductors reunits amb o sense recobriment protector.
Pressa de senyal de TV: Són els elements finals de la instal·lació interior. Aniran encastats o muntats superficialment.
Característiques tècniques mínimes.
Els materials que s'utilitzin a la instal·lació, s'hauran d'ajustar als requisits de la Normativa legal vigent.
Control i acceptació
Caldrà comprovar el material i les dimensions previstes en el projecte sobre tots els elements que composen la instal·lació.

Execució
Condicions prèvies
En general l'execució de la instal·lació interior es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per la llarga durabilitat de la instal·lació així com les millors condicions pel seu manteniment i conservació.
Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF. Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Han d'estar en perfecte estat i no haver rebut cops en el seu transport.
La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements. Cal tenir en compte la compatibilitat electromagnètica de la instal·lació, seguint les especificacions equipotencials i apantallament, entre sistemes en l'interior dels recintes de telecomunicacions.
Pals: Poden anar fixats a la paret o recolzats sobre una base plana amb els accessoris i ancoratges que siguin necessaris. El pal ha de ser vertical i connectat a la xarxa de terres de l'edifici amb cable de 6mm. L'alçària màx. del pal serà de 6 metres.
Recolzats a una base: s'ha de fer de manera que, amb els travaments, el moment d'encastament a la base pel pes del pal, el de les antenes i l'acció del vent sigui <= 160 m kg.
Dipols: Les antenes o dipols quedaran en contacte metàl·lic directe amb el pal. Cal col·locar una antena per a cada canal captat i transmès a l'equip d'amplificació. Hauran de suportar una velocitat màxima del vent de: situats a menys de 20 m d'alçària: 130 km/h ; situats a més de 20 m d'alçària: 150 km/h.
Equips d'amplificació: S'ubicaran en espais protegits dels agents atmosfèrics. Es col·locarà un punt de llum incandescent de 60 W amb corrent monofàsic per a treballs de manteniment. El conjunt metàl·lic de l'equip i el blindatge dels cables de sortida a la distribució han de connectar-se a terra. Distància dels conductors d'enllaç al peu del pal: <= 8 m. Alçària part inferior de l'equip a la part accessible per manteniment: <= 2 m. Distància del llum a la part superior de l'equip: <= 0,2 m. Secció conductors a terra: >= 2 mm2
Caixes de derivació: S'han d'instal·lar sempre a l'exterior de l'edifici, en un lloc d'accés fàcil per al personal de manteniment sense necessitat d'entrar a l'habitatge o local i protegides dels agents atmosfèrics (caixes d'escala, etc.).A cada habitatge o local ha d'entrar una derivació provinent d'aquesta caixa. Les derivacions que no s'utilitzin s'han de tancar elèctricament mitjançant una resistència de 75 ohms. Distància caixa al sostre (d): 19 cm <= d <= 21 cm
Conductors coaxials: El cable s'ha de doblegar en angles > 90°. Per a trams de cable de llargaria > 120 cm i per a canvis de secció s'han d'intercalar caixes de registre. Pot anar agafat al pal, per mitjà d'abraçadores de cintes adhesives, fins al peu del pal. A partir d'aquest punt i fins a l'equip d'amplificació, així com des d'aquest equip fins a les caixes de connexió dels habitatges, s'ha de col·locar protegit dins d'un tub de PVC, exclusiu per al cable coaxial. No es pot admetre cap més cable aliè a la instal·lació de l'antena. Les connexions del cable coaxial amb els diferents elements s'han de fer sempre doblegant la malla cap enrera. No s'admet mai la malla recargolada.
Pressa de senyal de TV: Són els elements finals de la instal·lació interior. Aniran encastats o muntats superficialment. La posició ha de ser la fixada a la DT. Els costats han d'estar aplomats. La caixa ha d'estar enrasada amb el parament. Distància presa al paviment (d): 19 cm <= d <= 21 cm. Toleràncies d'instal·lació: posició: ± 20 mm, aplomat: ± 2%.
Control i acceptació.
Connexions entre elements, distàncies entre suports, toleràncies i aplomat de la col·locació.
Distància mín. encreuaments amb altres instal·lacions. Fixació de canals i registres. Profunditat d'empotraments. Penetració de tubs en caixes. Enrasat de tapes amb paraments.
Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de materials, etc.

Verificacions
Proves de funcionament de la instal·lació i recepció de senyal. Les antenes quedaran en contacte metàl·lic directe amb el pal.
L' armari de protecció estarà ben subjectat a la paret. Existència de punt de llum i base d'endoll per l'alimentador. Les connexions aniran protegides sota tub. Les connexions es faran amb cable coaxial.

Amidament i abonament
ml conductors coaxials.
ut Pals, dipols, equip d'amplificació, caixes de derivació, pressa de senyal.

2.2 Telecomunicació per cable
És la instal·lació comuna de Telecomunicacions, destinada a proporcionar l'accés al servei de telecomunicacions per cable, des de la xarxa d'alimentació dels diferents operadors del servei fins a la presa dels usuaris.

Components
Xarxa d'alimentació:
Per cable:
Pericó d'entrada i registre d'enllaç: Ubicats a l'inici de la instal·lació.
Canalització d'enllaç: Arriba fins al recinte d'instal·lacions de Telecomunicacions inferior.(RITI)
Per mitjans radioelèctrics:
Elements de captació de coberta.
Canalització d'enllaç: Arriba fins al recinte d'instal·lacions de Telecomunicacions superior.(RITS)
Equips de recepció i processat de la senyal.
Cables de canalització principal: Unió amb el RITI.
Xarxa de distribució:
Cables coaxials: Conjunt de cables i altres elements que van des del registre principal RITI, fins al registre d'usuari.
Elements de connexió:
Punt de distribució final: Interconnexió
Punt d'accés d'usuari: Punt de finalització de la instal·lació dels serveis de televisió, telèfon, vídeo a la carta i vídeo sota demanda.

La infrastructura comú per l'accés als serveis de Telecomunicacions per cable podrà no incloure inicialment el cablejat de la xarxa de distribució.

Control i acceptació

Es seguiran les especificacions tècniques del fabricant per a realitzar el control i acceptació de tots els components de la instal·lació. Sobretot els que fan referència a l'annex III i en el punt 6 de l'annex IV del Reial Decret 279/1999, per pericons, tubs, canals, accessoris, armaris d'enllaç i punt final de la xarxa i presa.

Execució

Condicions prèvies

En general l'execució de la instal·lació interior es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici. Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF. S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte. Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Un cop instal·lat, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.) Els recintes d'instal·lacions que es trobin en la vertical de canalitzacions i desguassos es garantirà la seva protecció enfront de la humitat. Per mantenir la compatibilitat electromagnètica de la instal·lació s'aplicarà el previst en el punt 7 de l'annex IV del Reial Decret 279/1999.

Pericó d'entrada i registre d'enllaç: Les dimensions mínimes seran les establertes al projecte segons el número de PAU. Disposarà de 2 punts per l'estesa dels cables, i en parets oposades l'entrada de conductes. La tapa serà de formigó o fosa i tindrà tanca de seguretat, es situarà al mur de façana segons indicació de la companyia.

Canalització d'enllaç: Es pot realitzar amb tubs de PVC rígid o d'acer. Poden anar empotrades, en superfície o en canalització soterrada. Tindrà la dimensió necessària per encabir els diferents elements de derivació que proporcionin els senyals a tots els usuaris.

Cables de canalització principal: Es col·locaran els registres secundaris empotrats o superficials amb unes dimensions mínimes de 40x40x40cm.

Cables coaxials: Es realitzarà la xarxa secundària amb tubs i canaletes fins a la instal·lació interior de l'usuari. Poden ser de plàstic, corrugats o llisos i aniran empotrats. En tots els tubs es deixarà instal·lat un tub guia que serà de filferro d'acer galvanitzat de 2mm de diàmetre o corda plàstica de 5mm sobresortint 20cm en els extrems de cada tub. En el cas d'accés radioelèctric del servei, s'executarà també la unió entre el RITS i el RITI.

Control i acceptació

Tot el que fa referència a la seva execució. Fixació de canals i registres. Profunditat d'empotraments. Penetració de tubs en caixes. Enrasat de tapes amb paraments.

Verificacions

Muntatge dels equips i aparells i col·locació de plaques embellidores dels mecanismes. Les regates quedaran cobertes de morter i guix.

Amidament i abonament

ut pericó, elements de captació..
ml canalitzacions, cables punts de connexió.

2.3 Telefonia

És la instal·lació comuna de Telecomunicacions, destinada a proporcionar l'accés al servei de telefonia al públic, des de l'escomesa de la companyia subministradora fins a cada una de les preses dels usuaris del telèfon o xarxa digital i serveis integrats (RDSI).

Components

Xarxa d'alimentació:
Per cable:
Pericò d'entrada i registre d'enllaç: Ubicats a l'inici de la instal·lació.
Canalització d'enllaç: Arriba fins al recinte d'instal·lacions de Telecomunicacions inferior.(RITI)
Per mitjans radioelèctrics:
Elements de captació de coberta
Canalització d'enllaç: Arriba fins al recinte d'instal·lacions de Telecomunicacions superior.(RITS)
Equips de recepció i processat de la senyal.
Cables de canalització principal: Unió amb el RITI.
Xarxa de distribució:
Cables multiparells: Conjunt de cables multiparells (fins a 25 parells) que van des del registre principal RITI, fins al registre secundari. Estarà recobert per una capa de característiques ignífugues quan la distribució sigui exterior.
Xarxa de dispersió:
Cables parells individuals: Conjunt de cables d'escomesa interior i altres elements que van dels registres secundaris o punt de distribució fins al punt d'accés d'usuari (PAU) en els registres d'acabament de la xarxa per TB+RDSI (telefonia bàsica + línies RDSI).
Estarà recobert per una capa de característiques ignífugues quan la distribució sigui exterior.
Xarxa interior d'usuari:
Cables des dels PAU: Surten dels PAU i arriben fins a les bases d'accés de terminal situats als registres de presa. Poden ser 1 o 2 parells. Estarà recobert per una capa de característiques ignífugues, quan la distribució sigui exterior.
Elements de connexió: Punts de connexió, de distribució, d'accés a l'usuari i bases d'accés terminal.
Regletes de connexió.
Preses de senyal: punt final de la instal·lació a l'interior de la unitat privativa.

Control i acceptació

Es seguiran les especificacions tècniques del fabricant per realitzar el control i acceptació de tots els components de la instal·lació. Les característiques i limitacions es complementen amb l'annex II del Reial Decret 279/1999, i els requisits tècnics relatius a les ICT per la connexió d'una xarxa digital de serveis integrats (RDSI).

Execució

Condicions prèvies

En general l'execució de la instal·lació interior es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici. Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF. S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte. Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Un cop instal·lat, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.) Per mantenir la compatibilitat electromagnètica de la instal·lació s'aplicarà el previst en el punt 8 de l'annex II del Reial Decret 279/1999.

Pericó d'entrada i registre d'enllaç: Les dimensions mínimes seran les establertes al projectes segons el número de PAU. Disposarà de 2 punts per l'estesa dels cables, i en parets oposades a l'entrada de conductes. La tapa serà de formigó o fosa i tindrà tanca de seguretat, es situarà al mur de façana segons indicació de la companyia.
Canalització d'enllaç: Es pot realitzar amb tubs de PVC rígid o d'acer. Poden anar empotrades, en superfície o en canalització soterrada. Tindrà la dimensió necessària per encabir els diferents elements de derivació que proporcionin els senyals a tots els usuaris.
Cables de canalització principal: Es col·locaran els registres secundaris empotrats o superficials amb unes dimensions mínimes de 40x40x40cm.
Cablejat: Es realitzarà la xarxa secundaria amb tubs i canaletes fins a la instal·lació interior de usuari. Poden ser de plàstic, corrugats o llisos i aniran empotrats. En tots els tubs es deixarà instal·lat un tub guia que serà de filferro d'acer galvanitzat de 2mm de diàmetre o corda plàstica de 5mm sobresortint 20cm en els extrems de cada tub. En el cas d'accés radioelèctric del servei, s'executarà també la unió entre el RITS i el RITI.
Pressa de senyal de Telefonia: Són els elements finals de la instal·lació interior. Aniran encastats o muntats superficialment. La posició ha de ser la fixada a la DT. Els costats han d'estar aplomats. La caixa ha d'estar enrasada amb el parament. Distàncies mínimes a d'altres serveis: 5 cm.
Distància presa des de terra telèfon mural (d): 1,50 m. Distància presa des de terra telèfon sobre taula (d): 0,20 m.
Control i acceptació
Tot el que fa referència a la seva execució. Fixació de canals i registres. Profunditat d'empotraments. Penetració de tubs en caixes. Enrasat de tapes amb paraments.

Verificacions
Muntatge dels equips i aparells i col·locació de plaques embellidores dels mecanismes. Les regates quedaran cobertes de morter i guix.

Amidament i abonament
ut pericó i pressa.
ml canalitzacions, cables punts de connexió.

SUBSISTEMA ENERGIES RENOVABLES I ALTA EFICIÈNCIA

2 SOLAR FOTOVOLTAICA
Conjunt d'elements que composen la instal·lació solar fotovoltaica per a la producció d'energia elèctrica. La instal·lació pot estar connectada a la xarxa o ser autònoma.

Normes d'aplicació
Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. CTE DB HE 5, Estalvi d'energia, Contribució fotovoltàica mínima d'energia elèctrica. DB-HR, Protecció enfront del soroll.
Reial Decret per la producció d'energia elèctrica en règim especial. BOE 126, 26/05/2007. RD 661/2007.
Regulació del Sector Elèctric. BOE 285/1997, 28/11/1997. Llei 54/1997 de 27/11/97.
Reial Decret sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió. RD 1663/2000.
Reglamento electrotécnico para baja tensión, REBT. Instrucciones Técnicas Complementarias. RD 842/2002.
Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. D 363/2004, Instrucció 7/2003.
Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges. Instrucció 9/2004.
Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. DOGC 30/11/1988.
Reglament sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. RD 3275/82.
Normes sobre ventilació y acceso de ciertos centros de transformación. BOE: 26/6/84.
Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. D 3151/1968.
Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energia eléctrica. RD 1955/2000.
S'han de complir les especificacions de la **ITC-MIE-BT-019**.
Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT. BOE.183; 1.08.84.
UNE. Totes les UNE corresponents als elements que composen la instal·lació.
UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.
UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos
UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción
UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.
UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Components
Connectada a la xarxa : *Generador fotovoltaic, Ondulador o Inversor i Comptadors de compra-venda*
Autònoma : *Generador fotovoltaic, Bateries o acumuladors, Regulador de càrrega i bateries, Ondulador o Inversor i Comptadors.*

Generador fotovoltaic: Està compost per cèl·lules fotovoltaiques, que poden ser de silici monocristalines o policristalines. Capten la radiació solar i la transformen en electricitat a corrent continu. Seran Classe II i grau de protecció mínim IP65.
Estructura suport: Haurà de ser d'alumini o d'acer inoxidable.
Bateries o acumuladors: Emmagatzemen l'energia produïda durant les hores de radiació solar.
Regulador de càrrega: És l'encarregat de protegir les bateries de descàrregues i sobrecàrregues.
Ondulador o Inversor: Transforma el corrent i tensió continua en alterna, per tal de poder-la abocar a la xarxa elèctrica de distribució l'energia elèctrica produïda per les cèl·lules.
Comptadors de compra-venda: Quantifica l'energia abocada a la xarxa i la energia consumida en l'edifici, per tal de facturar a la companyia elèctrica l'energia neta final abocada.
Cablejat: Conjunt de cables que composen la instal·lació.
Característiques tècniques mínimes.
Les necessàries per al correcte funcionament dels components de la instal·lació. Per la instal·lació connectada a la xarxa, la D.F. haurà d'assegurar que l'esquema elèctric i els materials emprats són del tipus aprovat per la Companyia Distribuïdora.
Control i acceptació

Es realitzarà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, comprovant que coincideix el subministrat en obra amb el que hi ha indicat al projecte.

Execució

Generalitats.

S'ha d'assegurar com a mínim un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I, excepte el cablejat en corrent continua que serà de doble aïllament. La instal·lació tindrà tots els elements i característiques necessàries per garantir la qualitat del subministrament elèctric. El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no generarà cap avaria a la xarxa. Els materials que estiguin a l'exterior es protegiran dels agents ambientals. La posició del camp fotovoltaic ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF. Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents. La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment.

Generador fotovoltaic: Els captadors muntats en els seus suports han de quedar sòlidament fixats a l'estructura de l'edifici. Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF. S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte. Tots els mòduls seguiran les especificacions UNE corresponents al tipus de mòdul. El mòdul portarà de forma visible el model, nom o logotip del fabricant. Portaran díode de derivació per evitar avaries a les cèl·lules i tindran un grau de protecció IP65. Per motius de seguretat i facilitar el manteniment Els marcs laterals seran d'alumini o d'acer inoxidable. *Estructura suport:* L'estructura suport és connectarà a terra. Haurà de suportar les sobrecàrregues de neu i vent segons el que marqui la Normativa vigent. Haurà de permetre les dilatacions tèrmiques sense que puguin afectar als mòduls fotovoltaics. L'estructura és protegirà superficialment contra l'acció dels agents atmosfèrics. *Bateries o acumuladors:* Seran de plom-àcid, preferentment estacionàries i de placa tubular. Es protegiran de sobrecàrregues segons les recomanacions del fabricant. S'instal·larà seguint les recomanacions del fabricant i en qualsevol cas: es situarà en un lloc ventilat i d'accés restringit. Es prendran les mesures de protecció necessàries per evitar curtcircuits accidentals. *Regulador de càrrega:* Estaran protegits davant curtcircuits en la línia de consum, i contra la desconnexió accidental de l'acumulador. *Ondulador o Inversor:* Seran de ona senoidal pura. Es connectaran a la sortida de consum del regulador de càrrega o en borns de l'acumulador. Haurà d'arrencar i operar totes les càrregues especificades en la instal·lació. Estaran protegits en front a les següents situacions: tensions fora de marge, desconnexió de l'acumulador, curtcircuit en la sortida de corrent altern, sobrecàrregues que superin la duració i límits permesos. *Comptadors de compra-venda:* Es seguirà la normativa vigent per a la seva instal·lació. *Cablejat:* Tot el cablejat complirà amb lo establert en la legislació vigent. Els conductors seran de coure i tindran secció adequada per evitar les caigudes de tensió i sobreescalfaments. Caigudes de tensió admissibles: generador-regulador: 3%, regulador-bateria: 1%, inversor-bateria: 1%, regulador i inversor: 1%,regulador-càrregues: 3%. S'inclourà tota la longitud de cables necessària, per a cada aplicació concreta, evitant esforços. Els positius i negatius de la instal·lació es conduiran separats, protegits i senyalitzats d'acord amb la normativa vigent. El cablejat exterior estarà protegit de intempèrie.

Control i acceptació

No s'acceptarà cap mòdul que tingui defectes de fabricació, estigui trencat o tingui taques en qualsevol dels seus elements així com manca d'alineació a les cèl·lules o bombolles interiors. Un mòdul serà acceptat si la seva potència màxima i el corrent del curtcircuit reals referides a condicions standard tinguin un 10% de marge dels valors nominals de catàleg.
Cada bateria haurà d'estar etiquetada com a mínim amb la següent informació: Tensió nominal (V), polaritat dels terminals, capacitat nominal (Ah), fabricant i número de sèrie. El regulador de càrrega estarà etiquetat com a mínim amb la següent informació: Tensió nominal (V), Corrent màxim (A), fabricant i número de sèrie i polaritat de terminals i connexions. Els inversors estaran etiquetats com a mínim amb la següent informació: Potencia nominal (VA), tensió nominal d'entrada (V), tensió i freqüència de sortida, fabricant i número de sèrie, polaritat i terminals.
Connexions de cablejat i elements, soldadures, segellats, ancoratges i distàncies entre suports. Col·locació i direcció dels elements. Diàmetres de tubs i cablejat. Distància mín. d'encreuaments amb altres instal·lacions.

Verificació

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Les proves a realitzar per l'instal·lador com a mínim seran les següents: Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes; proves d'arrencada i parada en diferents instants del funcionament; proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma; determinació de la potència instal·lada.

Amidament i abonament

ut Generadors fotovoltaics, bateries, reguladors de càrrega, inversor, comptador.
ml Tubs i cablejat.
m² pintura antioxidant.

SISTEMA EQUIPAMENTS I D'ALTRES

VIII. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS

EBSS Estudi de Basic de seguretat i salut
GR Estudi de gestió de residus d'obra
CQ Control de qualitat

INTEGRACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA FAÇANA SUD DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA DE LA UDG, SITUADA A L'EDIFICI DEL CARRER EMILI GRAHIT 77 DE GIRONA

ESTUDI BASIC DE SEGURETAT I SALUT

ESTUDI D'ARQUITECTURA ÀUREA SLP
Joan Busó i Jordi Camps, arquitectes
Banyoles, gener 2023
Ref. 2022-17

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra**:**
INTEGRACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA FAÇANA SUD DE LA FACULTAT D'INFERMERIA I MEDICINA

Emplaçament:
Edifici de la Facultat de Medicina i Infermeria de la UdG, campus Centre. C/ Emili Grahit 77, 1703 Girona, província de Girona.
Referència cadastral: 5471405DG8457A0001MI

Superfície intervenció:
Superfície façana sud = 1.123,56 m^2

Promotor:
Universitat de Girona (UdG), NIF: Q-6750002-E, Adreça: Plaça de St. Domènec 3 – Edifici Les Àligues, 17004 Girona.

Arquitecte/s autor/s del Projecte d'execució:
Joan Busó Perpiñá, arquitecte, núm. de col·legiat del COAC 38193/4 i Jordi Camps Costa, arquitecte, núm. de col·legiat 38242/6

Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut:
Joan Busó Perpiñá, arquitecte, núm. de col·legiat del COAC 38193/4 i Jordi Camps Costa, arquitecte, núm. de col·legiat 38242/6

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia:
Es un edifici de 6 plantes on el nivell 0 té accés des de l'avinguda Emili Grahit i el nivell 1 del carrer oposat.

Característiques del terreny:
El projecte no intervé en aspecte de moviments de terra i no es disposen de dades tècniques.

Condicions físiques i d'ús dels edificis de l'entorn:
Edifici està situat al centre de Girona, on en general hi ha blocs d'habitatges plurifamiliars entre mitgeres i plantes baixes comercials.

Instal·lacions de serveis públics:
L'Edifici actual disposa de tots els serveis (Sanejament, aigua potable, electricitat, telecomunicacions i gas) i la reforma no afecta a cap d'aquestes escomeses d'instal·lacions.

Tipologia de vials:
La parcel.la on s'ubica l'edifici confronta amb dos vials i un giratori. El carrer Emili Grahit que disposa de voreres a ambdós costats de la via d'uns 3 metres d'amplada, i un vial de quatre carrils d'uns 12 metres d'amplada total aproximada, el carrer de la Creu que disposa de voreres a ambdós costats de la via d'uns 2 metres d'amplada, i un vial d'una direcció amb aparcament als dos costats d'uns 15 metres d'amplada total aproximada, i finalment també confronta amb la Plaça dels països catalans (giratori).

COMPLIMENT DEL RD 1627/97 SOBRE "DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ"

1. INTRODUCCIÓ

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs de manteniment posteriors.

Permet donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament i d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 pel qual s'estableixen les "disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció".

En base a l'art. 7è d'aquest Reial Decret, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessari, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Cal recordar l'obligatorietat de que a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla de S i S. Les anotacions fetes al Llibre d'Incidències hauran de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores, quan es produeixin repeticions de la incidència.

Segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sots-contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut, s'haurà de fer prèviament a l'inici d'obra i la presentaran únicament els empresaris que tinguin la consideració de contractistes.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots-contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art. 11è).

2. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

En base als principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 de "prevenció de riscos laborals", l'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos a l'origen
- Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu, i reduir els efectes del mateix a la salut
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització i les condicions del treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- Donar les degudes instruccions als treballadors

En conseqüència i per tal de donar compliment a aquests principis generals, tal i com estableix l'article 10 del RD 1627/1997, durant l'execució de l'obra es vetllarà per:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació

- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les Instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses
- La recollida dels materials perillosos utilitzats
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball
- La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra

L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.
L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació i formació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Cal tenir en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan els riscos que generin siguin substancialment menors dels que es volen reduir i no existeixin alternatives preventives més segures.

Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir, com a àmbit de cobertura, la previsió de riscos derivats del treball de l'empresa respecte dels seus treballadors, dels treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i de les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

En compliment del deure de protecció dels treballadors, l'empresari garantirà que cada treballador rebi una formació teòrica i practica que sigui suficient i adequada en matèria preventiva. Aquesta formació cal centrar-la en el lloc de treball o funció concreta que dugui a terme el treballador, i per tant, l'obliga a complir les mesures de prevenció adoptades.
En funció de la formació rebuda, i seguint la informació i instruccions del contractista, els treballadors han de:
- Fer servir adequadament les màquines, aparells, eines, equips de transport i tots els mitjans amb els que desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar adequadament els mitjans i equips de protecció facilitats per el contractista
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin als mitjans o als llocs de treball
- Informar d'immediat al seu cap superior i als treballadors designats per realitzar activitats de prevenció i protecció de qualsevol situació que, al seu entendre, porti un risc per la seguretat i salut dels treballadors.
- Cooperar amb el contractista per que pugui garantir unes condicions de treball segures i que no comportin riscos per la seguretat i salut dels treballadors.

3. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS
Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del RD 1627/1997, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a altres feines.
Mitjans i maquinaria
- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades
- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)

- Riscos derivats del funcionament de grues
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Altres

Treballs previs

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

Enderrocs

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Fallida de l'estructura
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Acumulació i baixada de runes
- Altres

Moviments de terres i excavacions

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les murs de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Riscos derivats del desconeixement del sòl a excavar
- Altres

Fonaments

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic

- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les murs de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Fallides de recalços
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

Estructura

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats de l'accés a les plantes
- Riscos derivats de la pujada i recepció dels materials
- Altres

Ram de paleta

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

Coberta

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius

- Talls i punxades
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes de pals i antenes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

Revestiments i acabats

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats per repassos d'obra realitzats amb equips i proteccions inadequades
- Altres

Instal·lacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre-esforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes
- Riscos derivats per repassos d'obra realitzats amb equips i proteccions inadequades
- Altres

4. RELACIÓ DE TREBALLS MÉS HABITUALS QUE REPRESENTEN RISCOS ESPECIALS I QUE COMPORTEN L'ADOPCIÓ DE MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ ESPECÍFIQUES I PARTICULARS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.

(Annex II del RD 1627/1997))

- Treballs amb riscos especialment greus de quedar soterrat, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius

- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats

5. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

- Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives en front de les individuals.
- S'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball.
- Els medis de protecció, tant col·lectiva com individual, hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.
- Així mateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte per als previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, substitució, etc.)

Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Limitar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents
- Mantenir les instal·lacions amb les seves proteccions aïllants operatives
- Fonamentar correctament la maquinària d'obra
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Establir un sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovar l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements existents (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació dels estintolaments, de les condicions dels estrebats i de les pantalles de protecció de les rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Diferenciació de les mesures de protecció contra caiguda utilitzades en funció de si es protegeixen les persones, o als operaris i tercers de la caiguda d'objectes i materials
- Col·locació de xarxes en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides homologades
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes
- Instal·lació de serveis sanitaris

Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció o de protecció col·lectiva, caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria. L'accés a les zones descrites i als equips només està autoritzat als operaris amb formació i capacitació suficient.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de mandils
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància duta a terme per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

Mesures de protecció a tercers

- Previsió de la tanca, la senyalització i l'enllumenat de l'obra en funció del lloc on està situada l'obra (entorn urbà, urbanització, camp obert). En cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un sistema de protecció pel pas de vianants i / o vehicles. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin accedir a la mateixa
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de maquinaria rodada mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució i preventives a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

6. PRIMERS AUXILIS

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent. S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

7. NORMATIVA APLICABLE

RELACIÓ DE NORMES I REGLAMENTS APLICABLES

(en negreta les que afecten directament a la Construcció)

Data d'actualització: 30/01/1998

SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

- **Directiva 92/57/CEE** de 24 de Junio (DO: 26/08/92)
  Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles

- **RD 1627/1997** de 24 de octubre (BOE: 25/10/97)
  Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción
  Transposició de la Directiva 92/57/CEE
  Deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques

- **Ley 31/1995** de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95)
  Prevención de riesgos laborales

  Desenvolupament de la Llei a través de les següents disposicions:

- **RD 39/1997** de 17 de enero (BOE: 31/01/97)
  Reglamento de los Servicios de Prevención

- **RD 485/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)
  Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo

- **RD 486/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)
  Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

En el capítol 1 excloeix les obres de construcció però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà.

Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

- **RD 487/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

  Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores

- **RD 488/97** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

  Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización

- **RD 664/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)

  Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo

- **RD 665/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)

  Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

- **RD 773/1997** de 30 de mayo (BOE: 12/06/97)

  Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

- **RD 1215/1997** de 18 de julio (BOE: 07/08/97)

  Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

  Transposició de la Directiva 89/655/CEE sobre utilització dels equips de treball

  Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

- **O. de 20 de mayo de 1952** (BOE: 15/06/52)

  Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la Construcción

  Modificacions: O. de 10 de diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53)

  O. de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66)

  Art. 100 a 105 derogats per O. de 20 de gener de 1956

- **O. de 31 de enero de 1940. Andamios: Cap. VII, art. 66º a 74º** (BOE: 03/02/40)

  Reglamento general sobre Seguridad e Higiene

- **O. de 28 de agosto de 1970. Art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos I y II** (BOE: 05/09/70; 09/09/70)

  Ordenanza del trabajo para las industrias de la Construcción, vidrio y cerámica

  Correció d'errades: BOE: 17/10/70

- **O. de 20 de septiembre de 1986** (BOE: 13/10/86)

Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene

Correcció d'errades: BOE: 31/10/86

- **O. de 16 de diciembre de 1987** (BOE: 29/12/87)

  Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación

- **O. de 31 de agosto de 1987** (BOE: 18/09/87)

  Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado

- **O. de 23 de mayo de 1977** (BOE: 14/06/77)

  Reglamento de aparatos elevadores para obras

  Modificació: O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81)

- **O. de 28 de junio de 1988** (BOE: 07/07/88)

  Intrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras

  Modificació: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)

- **O. de 31 de octubre de 1984** (BOE: 07/11/84)

  Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto

- **O. de 7 de enero de 1987** (BOE: 15/01/87)

  Normas complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto

- **RD 1316/1989** de 27 de octubre (BOE: 02/11/89)

  Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo

- O. de 9 de marzo de 1971 (BOE: 16 i 17/03/71)

  Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo

  Correcció d'errades:BOE: 06/04/71

  Modificació:BOE: 02/11/89

  Derogats alguns capítols per: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997

- **O. de 12 de gener de 1998** (DOG: 27/01/98)

  S'aprova el model de Llibre d'Incidències en obres de construcció

- **Resoluciones aprobatorias de Normas técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores**
  - R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metálicos
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores

    Modificació: BOE: 24/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad
  Modificació: BOE: 25/10/75
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos
  Modificació: BOE: 27/10/75
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras
  Modificació: BOE: 28/10/75
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vias respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales
  Modificació: BOE: 29/10/75
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vias respiratorias: filtros mecánicos
  Modificació: BOE: 30/10/75
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vias respiratorias: mascarillas autofiltrantes
  Modificació: BOE: 31/10/75
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vias respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco
  Modificació: BOE: 01/11/75

- Normativa d'àmbit local (ordenances municipals)

ESTUDI D'ARQUITECTURA ÀUREA SLP
Joan Busó i Jordi Camps, arquitectes
Banyoles, gener 2023

GR – ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS D'OBRA

A continuació s'adjunten fitxes justificatives

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

tipus

quantitats

codificació

REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc
DECRET 89/2010, Regulador de la producció i gestió de residus de la construcció,i enderroc

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

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	INTEGRACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA FACULTAT DE MEDICINA I INF.		
Situació:	C/ EMILI GRAHIT 77		
Municipi :	GIRONA	**Comarca :**	GIRONÈS

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

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

	Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002	Pes	Volum
grava i sorra compacta		0,00	0,00
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		**0,00 t**	**0,00 m³**

Destí 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 reutilització**				**és residu abocador**	
	mateixa obra		altra obra			
	no		**no**		**si**	

Residus d'enderroc

	Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002	Pes/m² (tones/m²)	Pes (tones)	Volum aparent/m² (m³/m²)	Volum aparent (m³)
obra de fàbrica	170102	0,542	0,000	0,512	0,000
formigó	170101	0,084	0,000	0,062	0,000
petris	170107	0,052	0,000	0,082	0,000
metalls	170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes	170201	0,023	0,000	0,066	0,000
vidre	170202	0,001	0,000	0,004	0,000
plàstics	170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos	170802	0,027	0,000	0,004	0,000
betums	170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment	170605	0,010	0,000	0,018	0,000
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	**0,00 t**	0,7544	**0,00 m³**

Residus de construcció

	Codificació re: Ordre MAM/304/2	Pes/m² (tones/m²)	Pes (tones)	Volum aparent/m² (m³/m²)	Volum aparent (m³)
sobrants d'execució		0,0500	7,3002	0,0896	7,6135
obra de fàbrica	170102	0,0150	3,1139	0,0407	3,4595
formigó	170101	0,0320	3,0994	0,0261	2,2143
petris	170107	0,0020	0,6681	0,0118	1,0030
guixos	170802	0,0039	0,3338	0,0097	0,8262
altres		0,0010	0,0850	0,0013	0,1105
embalatges		0,0380	0,3627	0,0285	2,4251
fustes	170201	0,0285	0,1026	0,0045	0,3825
plàstics	170203	0,0061	0,1343	0,0104	0,8798
paper i cartró	170904	0,0030	0,0706	0,0119	1,0098
metalls	170407	0,0004	0,0553	0,0018	0,1530
totals de construcció			**7,66 t**		**10,04 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	-	altres	especificar	-
Residus que contenen hidrocarburs	-		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-
Terres contaminades	-		especificar	-

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han près 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, parquets 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 m^3**

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m^3 (+20%)	reutilització a la mateixa obra	reutilització a altra autoritzada	Terres per a l'abocador (m^3)
terra vegetal	0	0,00	0,00	0,00
graves/ sorres/ pedraple	0	0,00	0,00	0,00
argiles	0	0,00	0,00	0,00
altres	0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0			0,00
Total	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

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

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	**80**	**3,10**	**no**	**inert**
Maons, teules i ceràmics	**40**	**3,11**	**no**	**inert**
Metalls	**2**	**0,06**	**no**	**no especial**
Fusta	**1**	**0,10**	**no**	**no especial**
Vidres	**1**	**0,00**	**no**	**no especial**
Plàstics	**0,50**	**0,07**	**no**	**no especial**
Paper i cartró	**0,50**	**0,07**	**no**	**no especial**
Especials*	**inapreciable**	**inapreciable**	**si**	**especial**

* Dins els residus especials hi ha inclosos 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 destria i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

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

* A la cel·la **projecte** apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la posibilitat 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.**

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	si
Instal·lacions de reciclatge i/o valorització	-
Dipòsit autoritzat de terres,enderrocs i runes de la construcció	-

Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu

tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
RUNES	SERV. AMBIENTALS MOI	C/BARRI DE LA GARRIGA, ST JULIA DE	E-642.99

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 al 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 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 exactitut 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	0,00	-	-	0,00	
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00
				runa neta	runa bruta
Construcció	m³ (+35%)			4,00 €/m³	15,00 €/m³
Formigó	2,99	35,87	14,95	11,96	-
Maons i ceràmics	4,67	-	23,35	-	70,05
Petris barrejats	1,35	-	6,77	-	20,31
Metalls	0,21	-	1,03	-	3,10
Fusta	0,52	-	2,58	-	7,75
Vidres	0,00	-	-	-	0,00
Plàstics	1,19	-	5,94	-	17,81
Paper i cartró	1,36	-	6,82	-	20,45
Guixos i no especials	1,26	-	6,32	-	18,97
Altres	0,00	0,00	-	-	-
Perillosos Especials	0,00	0,00			0,00
		35,87	100,00	11,96	158,44

Elements Auxiliars

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

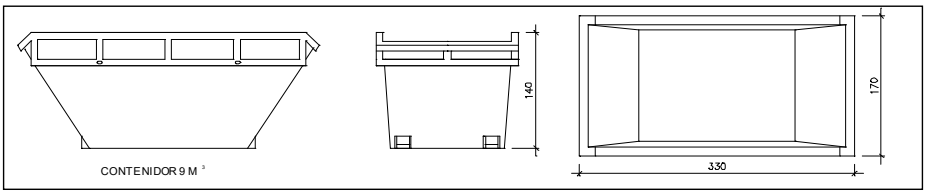
El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 306,27 €

El volum dels residus és de : 10,04 m³

El pressupost de la gestió de residus és de :	**580,00**	**euros**

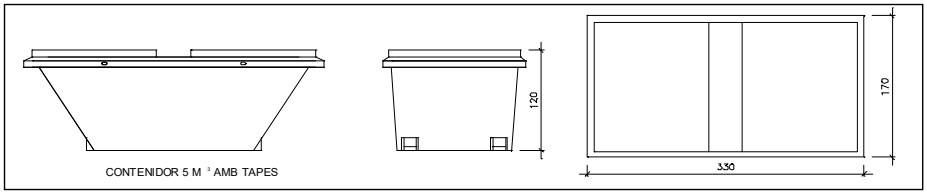
4 / 6 RESIDUS Enderroc, Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya febrer 2011 V4 (Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

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



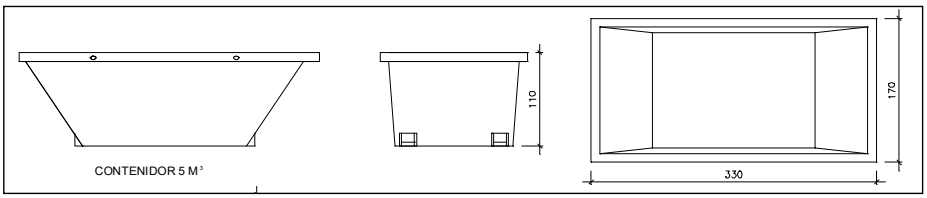
Contenidor 9 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fus

unitats	-



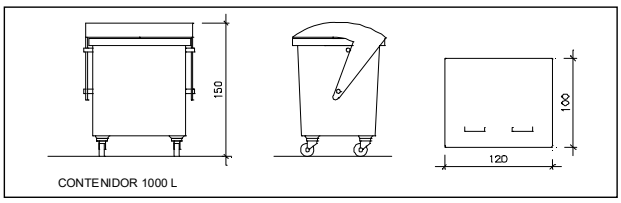
Contenidor 5 m^3. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

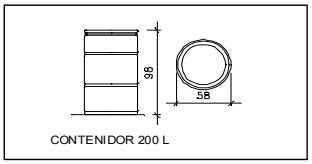
unitats	1



Contenidor 5 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats	-





Contenidor 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	-
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 liquids, 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.

FIANÇA

FIANÇA MUNICIPAL SEGONS DECRET 89/2010

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 de la fiança, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

Previsió inicial de l'Estudi		Percentatge de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)	0,00 T		**0,00 T**
Total construcció i enderroc (tones)	7,66 T	0,00 %	**7,66 T**

Si per les previsions del Pla de gestió de residus (que ha d'elaborar el contractista), es modifiquen les previsions de generació de residus, per causa de modificació dels procediments de treball o en l'execució de les obres, aquest document s'actualizarà i les noves dades es faran arribar a :

L'Ajuntament d'/de **GIRONA**

Càlcul de la fiança			
Residus d'excavació *	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc *	25,56 T	11 euros/T	281,16 euros
		PES TOTAL DELS RESIDUS	**25,6 Tones**
		Total fiança **	**281,16 euros**

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

** Fiança mínima 150€

CQ CONTROL DE QUALITAT

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 complerts 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.

2. SUBSISTEMA SOTA-RASSANT FONAMENTS.

3. SUBSISTEMA ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT. EHE.

4. SUBSISTEMA DE SOSTRES PREFABRICATS (Decret 375/88 de la Generalitat)

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

7. SUBSISTEMA ESTRUCTURES DE FUSTA

8. TANCAMENTS I PARTICIONS

9. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ I AÏLLAMENTS CONTRA INCENDIS

10. SUBSISTEMES D'AILLAMENTS TÈRMICS I ACÚSTICS

11. SUBSISTEMES DE PROTECCIÓ FRONT A LA HUMITAT

12. SUBSISTEMA DE CONTROL AMBIENTAL. INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES DE CALEFACCIÓ

13. SUBSISTEMA DE CONTROL AMBIENTAL. INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ

14. SUBSISTEMA SUMINISTRES. INSTAL·LACIONS DE FONTANERIA

15. SUBSISTEMA SUMINISTRES. INSTAL·LACIONS DE GAS

16. SUBSISTEMA EVAQÜACIÓ. INSTAL·LACIONS DE SANEJAMENT

17. SUBSISTEMA EVAQÜACIÓ. INSTAL·LACIONS D'EXTRACCIÓ DE FUMS I GASOS.

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 troncals 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.
- Conexionat 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".

ESTUDI D'ARQUITECTURA ÀUREA SLP
Joan Busó i Jordi Camps, arqs.
Banyoles, gener 2022

IX. ANNEX FOTOGRÀFIC



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6

X. PERSPECTIVES 3D





