PROJECTE EXECUTIU D'ADEQUACIÓ DE LA LLUERNA FOTOVOLTAICA A LA SEU DISTRICTE D'HORTA-GUINARDÓ, BARCELONA

EMPLAÇAMENT: Ronda del Guinardó, 49

08024, BARCELONA

MAIG 2023

DADES DEL PROJECTE

DESCRIPCIÓ:	PROJECTE EXECUTIU D'ADEQUACIÓ DE LA LLUERNA FOTOVOLTAICA A LA SEU DISTRICTE D'HORTA-GUINARDÓ, BARCELONA
EMPLAÇAMENT:	Ronda del Guinardó, 49

DADES DEL CLIENT

NOM:	Ajuntament de Barcelona
CIF:	P0801900B
ADREÇA:	PLAÇA SANT JAUME, 2, 08002, BARCELONA

AUTOR DEL PROJECTE

NOM:	Raimon Renau Permanyer
COL·LEGIAT:	Col. No: 12.676
EMPRESA:	ESITEC ENERGIA S.L.
NIF:	B-66067117
DIRECCIÓ:	C/ París 207, 5e 1a 08008 Barcelona (Barcelona)

46136006F RAIMON RENAU (R: B66067117)

Digitally signed by 46136006F RAIMON RENAU (R: B66067117)
Date: 2023.09.04 12:01:59 +02'00'

ÍNDEX DOCUMENTS

DOCUMENT 1 MEMÒRIA TÈCNICA

DOCUMENT 2 PLÀNOLS

DOCUMENT 3 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

DOCUMENT 4 PRESSUPOST

DOCUMENT 5 PLA DE TREBALL

DOCUMENT 6 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT 7 ANNEXES

DOCUMENT 1 MEMÒRIA TÈCNICA

PROJECTE EXECUTIU D'ADEQUACIÓ DE LA LLUERNA FOTOVOLTAICA A LA SEU DISTRICTE D'HORTA-GUINARDÓ (Barcelona)

esitec
enginyeria instal·ladora energia

C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

INDEX MEMÒRIA TÈCNICA

1 DADES GENERALS 2
1.1 ANTECEDENTS 2
1.2 OBJECTE I ABAST DEL PROJECTE 3
1.3 TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS ACUTANTS 3
1.4 EMPLAÇAMENT I ACCESSOS 4
1.5 NORMATIVA VIGENT 4
1.6 TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ ACTUAL 5
1.7 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I L'ESTAT ACTUAL 7

2 BASES DE DISSENY 8
2.1 TREBALLS A REALITZAR 8
2.2 COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PREVISTA 10
2.2.1 CAMP FOTOVOLTAIC 10
2.2.2 ESTRUCTURA FIXACIÓ DELS PANELLS 11
2.2.3 INVERSORS 11
2.2.4 PROTECCIONS CC 14
2.2.5 PROTECCIONS AC 14
2.2.6 SISTEMA DE MONITORATGE 15
2.2.7 PRESSES DE TERRA. EQUIPOTENCIALITAT 15
2.3 CONTROL ENERGÈTIC 15
2.4 OBRA CIVIL I MODIFICACIONS A L'EDIFICI 16
2.5 SALA TÈCNICA D'INTERCONNEXIÓ 16
2.6 CÀLCULS ELÈCTRICS 17

3 DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS 18
3.1 MESURES PRL 21
3.2 EXECUCIÓ A COBERTA 23
3.3 CONDUCTORS I CONNECTORS: SUPERVISIÓ I MEDICIONS 24
3.4 TERMINI I DURADA DE LES OBRES 24

4 CONCLUSIONS 25

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

1 DADES GENERALS

1.1 ANTECEDENTS

La instal·lació fotovoltaica existent es va construir per l'empresa adjudicatària, TFM Energia solar fotovoltaica S.A., firmant el certificat final i l'acta de recepció amb defectes el dia 17 de febrer de 2012.

Segons l'expedient 11000035 de l'Agència de l'Energia de Barcelona, consta que la instal·lació en qüestió tenia deficiències documentals i no es podia legalitzar la instal·lació, de les quals es va signar un informe de correcció dels defectes observats. Finalment el 13 de juny del 2014, es presenta a l'Oficina de Gestió Empresarial (OGE) de la Generalitat de Catalunya la sol·licitud de posta en marxa de la instal·lació fotovoltaica de la Casa de les Aigües, connectada a la xarxa interior de l'edifici. En resposta a la sol·licitud s'obté el número de Registre d'Instal·lacions de Producció en Règim Especial (RIPRE) i l'OGE comunica a la Direcció d'Energia i Mines (DGEM) l'inici de la seva activitat de producció.

Amb data 3 de juliol de 2015, l'empresa Alterna va intentar posar en marxa la instal·lació, detectant-ne defectes de tensió en els camps fotovoltaics que componen la instal·lació i no poden inspeccionar les parts no accessibles de la lluerna fotovoltaica, però concloent que els defectes podrien ser de diferent índole: els conductors quan entren a l'interior dels perfils d'alumini estructurals de la lluerna fotovoltaica, poden haver quedat excessivament pressionats, i fins i tot danyats, durant el complex procés de muntatge.

De fet, actualment es detecten conductors excessivament tibats, sense llibertat de moviment, que poden fer pensar en un defecte de muntatge; en la connexió elèctrica de les sèries on la part no accessible no deixa veure la connexió entre els mòduls fotovoltaics, tampoc entre les subsèries de 5 mòduls, ni la polaritat d'aquestes connexions; en els mòduls fotovoltaics la majoria dels valors mesurats de tensió en circuit obert són propers als 0 volts, el que possibilita que també hi hagi un defecte en els mòduls fotovoltaics.

A mode de resum, el principals inconvenients que han provocat que la instal·lació no hagi funcionat mai i per els quals es redacta aquest projecte de substitució i millora, són:

- L'espai de les guies per on passen cables, caixes de díodes i connectors és molt estret. Cosa que ha provocat que els cables estiguin en tensió constant i doblegats per la força dels propis panells.
- El sistema de fixació passa per collar un pern directament a l'estructura, al mateix espai de la guia on passen els cables. Això ha provocat rascades i trencaments a diferents parts del cablejat.
- L'execució de la instal·lació i la seva posta en marxa va ser incorrecta. Durant l'execució de la substitució s'haurà d'assegurar en tot moment el correcte compliment d'aquesta, supervisada per operaris i tècnics dels projecte.

S'haurà de comprovar el compliment de les condicions de protecció contra incendis, segons el Codi Tècnic de l'Edificació, en el document DB SI, referent a la protecció passiva de l'estructura que suporta els mòduls fotovoltaics, formada per pòrtics d'alumini.

Durant la redacció de l'actual projecte executiu també hi han hagut diversos inconvenients. En relació al mètode de PRL a utilitzar durant la el procés de substitució dels panells, s'han barallat en tot moment dues opcions. En primer lloc, un sistema format per un conjunt de vuit passarel·les *tràmex* de les dimensions dels panells solars i una línia de vida perimetral al lluernari, amb línia de vida fixa. I, en segon lloc, un sistema format per una bastida mòbil que es mogui de manera longitudinal pel llarg de la coberta i es pugui operar a sobre del lluernari, amb una línia de vida enganxada a l'andami.

La decisió entre un d'aquests dos sistemes ha depès de nombrosos factors. En primer lloc, s'havia considerat instal·lar una línia de vida a coberta per tal de realitzar les accions i que posteriorment es quedés de manera permanent per treballs futurs de manteniment o reparacions. Aquesta opció, però, ha estat inviable degut a que l'estructura metàl·lica de la lluerna no és lo suficientment rígida per aguantar la caiguda d'operaris des del seu carener i es podria doblegar (segons càlculs realitzat per l'estructurista que va dissenyar l'actual lluerna). Per

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

altra banda, tampoc es possible encastar-la al terra de la coberta de l'edifici perquè aquesta no es pot foradar per motius d'estanqueïtat.

Llavors, davant la problemàtica de no poder instal·lar cap línia de vida, l'opció primera s'ha descartat per ser incapaç de garantir una màxima seguretat als treballadors. Per tant, l'opció escollida i sobre la qual es redacta aquest projecte executiu, és l'opció d'una bastida mòbil.

La segona opció d'una bastida mòbil encaixa amb tots els requisits de compliment de la instal·lació: és pràctica, segura i funcional per treballar-hi. Ara bé, serà necessari un certificat estructural de la coberta que garanteixi que pot suportar el pes extra de la bastida mòbil i els diferents materials necessaris per a la instal·lació fotovoltaica. A partir dels plànols de la coberta obtinguts a l'arxiu municipal es realitzarà un estudi amb la justificació estructural corresponent per tal de verificar que la coberta és apta per suportar el pes de la bastida.

Degut a la nombrosa quantitat d'antecedents conflictius, durant la redacció d'aquest projecte es detallarà en profunditat les diferents accions crítiques a realitzar. Durant l'execució de la instal·lació, serà necessari treballar amb el correcte compliment d'aquests requeriments i baix la supervisió d'encarregats coneixedors de les diferents problemàtica de la instal·lació.

1.2 OBJECTE I ABAST DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és la substitució del lluernari fotovoltaic de la Casa de les Aigües, analitzades diferents alternatives per esmenar els defectes detectats a la instal·lació i valorar-los des del punt de vista tècnic, econòmic i de l'impacte que suposi per als usuaris de l'edifici.

L'agència d'Energia, direcció de sostenibilitat, Hàbitat Urbà de l'Ajuntament de Barcelona, promou la redacció del present projecte d'una rehabilitació de la instal·lació fotovoltaica al lluernari de la Seu del districte d'Horta i Guinardó amb modalitat d'autoconsum amb compensació d'excedent, cas d), amb P<100kW, segons RD244/2019, on la seva energia anirà al consum del propi del districte i l'excedent a la compensació de mercat segons RD1699/2011.

La instal·lació actual és de 16,50 kWp i 16 kWn però amb la rehabilitació es constituirà a una potència de 18,60 kWp, mantenint la potència nominal de 16 kWn. Queda exclòs d'aquest projecte la sol·licitud del punt de connexió a la cía. Elèctrica Distribuidora.

L'àmbit d'actuació del projecte afecta principalment la part de la coberta, que consistirà la seva rehabilitació en:

- Substitució dels mòduls fotovoltaics.

- Comprovació de les connexions amb els paràmetres elèctrics a mesura que s'aniran substituint els mòduls.

- Garantir l'estanqueïtat de tot el conjunt de la coberta.

- Substituir els conductors i els seus connectors.

- Substituir els inversors i la monitorització.

- Comprovar i adequar les condicions de Prevenció de Riscos Laborals de l'edifici.

1.3 TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS ACUTANTS

El titular de la instal·lació és l'empresa pública TERSA que opera a l'àrea metropolitana de Barcelona, gestionant serveis mediambientals relacionats amb l'economia circular, el tractament de residus municipals i la generació i comercialització d'energies renovables.

- Empresa: Pública
- Nom: Tractament i Selecció de Residus, SA (TERSA)
- CIF: A08800880
- Adreça: Av. Eduard Maristany, 44, 08930 Sant Adrià del Besòs, Barcelona
- Objecte social: L'objecte social de TERSA és la gestió, el tractament i la selecció dels residus

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

municipals i assimilables de l'àmbit territorial metropolità.

1.4 EMPLAÇAMENT I ACCESSOS

La instal·lació està ubicada sobre la coberta de la Seu del districte d'Horta i Guinardó – Ronda Guinardó, 49, 08024 Barcelona, concretament al lluernari central de l'edifici.

UTM LLURNARI: 430341, 4584939 Huso 31 (Datum ETRS89) Long 2º 9' 59.46" E Lat 41º 24' 26.74" N

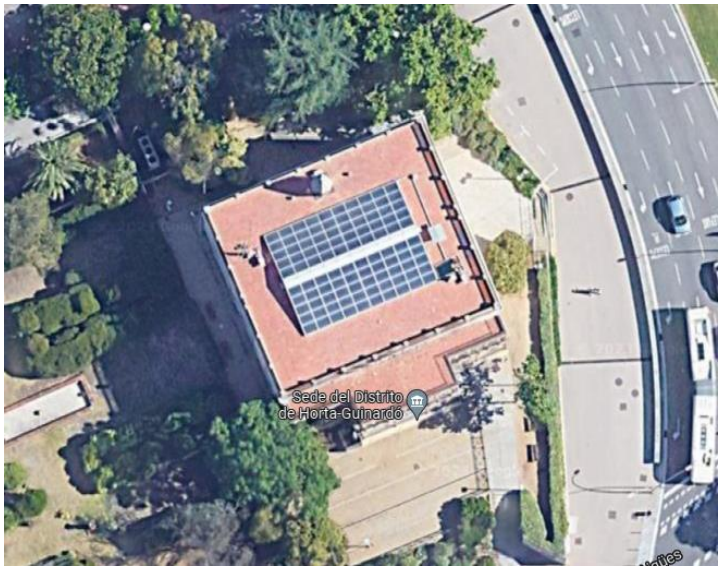


Figura 1. Situació de l'equipament.

1.5 NORMATIVA VIGENT

- Real Decret 244/2021, del 21 de desembre, per el qual s'aproven mesures urgents en l'àmbit energètic per el foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables.
- Real Decret-Llei 23/2020, de 23 de juny, per el qual s'aproven mesures en matèria d'energia i en altres àmbits per la reactivació econòmica.
- Reial Decret 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- 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 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 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. (BOE núm. 295 publicat el 08/12/2011)
- Reial Decret 1955/2000, de l'1 de desembre de 2000, que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT) i les seves posteriors modificacions.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctrica.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi tècnic de l'edificació i les seves posteriors modificacions.
- Reial Decret 187/2016, de 8 de maig, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

- Reial Decret 126/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 900/2015 de 9 d'octubre, 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.
- Reial Decret 1/2012, de 27 de gener, per el que es procedeix a la suspensió dels procediments de preassignació de retribució i a la suspensió dels incentius econòmics per noves instal·lacions de producció d'energia elèctrica a partir de cogeneració, fonts d'energia renovable i residus.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potencia.
- Decret 352/2001, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- UNE-EN 61730 Qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics (FV). Part 1: Requisits de construcció
- UNE-EN 61215 Móduls fotovoltaics de silicio cristal·lí per a us terrestre. Qualificació del diseny i homologació.
- Document Bàsic de Seguretat Estructural -Accions en l'edificació (DB-SE-AE).
- Document Bàsic de Seguretat d'Us (DB-SUA).
- Document Bàsic de Seguretat contra Incendis (DB-SI).
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Reial Decret 1955/2000 de 1 de Desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel que es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel que es regula les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinades límits de tensió.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric (i modificacions posteriors)
- Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris de sostenibilitat en projectes d'obres.
- Normes Tècniques Particulars d'ENDESA per a instal·lacions de generació elèctrica.
- Ordre del 6 de juliol de 1984 (B.O.E. de l'1 d'agost de 1984), pel que s'aproven les instruccions tècniques complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- Ordenança Reguladora dels Procediments d'Intervenció Municipal en les Obres (ORPIMO)
- Ordenança reguladora de les condicions de protecció contraincendis (OMPCI 08)
- Ordenança metropolitana de l'edificació (OME's)
- Fitxa 1.12 Bombers de Barcelona

Cal dir, que aquesta tipologia d'instal·lacions hauran, de ser inscrites al Registre d'autoconsum de Catalunya (RAC). La intervenció de l'obra s'adequa a la normativa urbanística i d'edificació aplicable d'àmbit estatal, autonòmic i local.

1.6 TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ ACTUAL

Característiques dels equips actuals, previs a la rehabilitació/substitució.

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS	
MÒDULS	
Potència FV instal·lada	16,50 kWp
Tipus de placa	Silici Pol·licristalí – 40 cèl·lules
Marca / Model de la placa	ZYTECH - ZT165dp

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

Potencia Placa	165 Wp
Núm. Placa FV	100
Estructura	Fixa -22º Sud-Est, 158º en coberta inclinada 10º
Superfície Fotovoltaica Total	145,0 m^2
Intensitat Màxima mòdul I_{mp} (1000w/m^2)	8,09 A
Tensió Màxima V_{mp} (1000w/m^2)	20,40 V
Intensitat de curtcircuit mòdul I_{sc}	8,95 A
Tensió circuit obert V_{op}	25,04 V
Eficiència mòdul	11,38%
Mesures	1450x1000x10
Pes	30,5 kg
INVERSORS	
Núm. inversors total	2 Trifàsic
Marca / Model inversor	SMA Tripower 8000 TL
Característiques Inversor	Tensió MPP mín-màx 330-800 V Tensió entrada màx. 1000 V Número entrades CC: 2
Potencia Nominal Instal·lació	16,00 kWn
Tensió / Freqüència nominal AC OUT	400V / 50Hz
Equip antiabocament a xarxa	NO
INTERCONNEXIÓ GENERADOR	
a QGD de l'edifici	
Tipus de Connexió	BT Trifàsica 400V C.A en un TRAFO de 6kV
Comptador Cía.	Bidireccional

Per tal de complir amb la característica de lluernari, els mòduls actuals estan formats per:

- Primer vidre (amb les cèl·lules fotovoltaiques): 11,1mm
- Cambra d'aire: 14mm
- Segon vidre (ajuda a l'aïllament tèrmic): 9,97mm

Aclariment: Una vegada comprovada la documentació referent al punt de connexió, al augmentar la potencia pic dels mòduls i mantenint la mateixa potencia nominal de 16kWn no modifica les condicions tècniques i econòmiques de la sol·licitud del punt de connexió.



Figura 2. Estat actual de la coberta.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

1.7 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I L'ESTAT ACTUAL

A l'actualitat, la zona existent està composada per un lluernari fotovoltaic a la Seu del Districte de Horta-Guinardó, anomenada "Casa de les aigües". Aquest lluernari , a part de generar energia amb els mòduls fotovoltaics vidre-vidre, també deixa passar la il·luminació natural a la part central de l'edifici, essent estanc en la seva totalitat.

La seva constitució està formada per 11 bigues d'alumini de suport estructural, formant dues aigües, on a sobre d'aquests és recolzen els 100 mòduls fotovoltaics. Pels laterals, hi ha col·locats dos motors, un a cada costat, fent funció de ventilació.

L'edifici es troba aïllat respecte qualsevol altre edifici a una distància superior a 10m. La instal·lació fotovoltaica ocupa part de la coberta de l'edifici. Aquesta coberta és transitable al voltant del lluernari essent de paviment ceràmic, però només és accessible per al personal de manteniment. No és accessible el lluernari, per la fragilitat del vidre-vidre del mòdul. El seu accés de la coberta és mitjançant una escala metàl·lica de cargol, a partir de la última planta, amb accés restringit i tancat amb clau.

Com s'ha comentat durant els antecedents, la instal·lació es troba defectuosa, sense funcionament. El cablejat està pelat, en trams es pot apreciar el coure i cinta aïllant intentant arreglar les rascades. Els elements elèctrics, connectors, proteccions i inversors, es veuen deteriorats i vells, i mai han tingut un funcionament correcte en la instal·lació.



Figura 3. Estat actual del cablejat defectuós.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

2 BASES DE DISSENY

2.1 TREBALLS A REALITZAR

La retirada i posterior substitució dels panells solars requereix d'una prevenció de riscos laborals molt acurada, degut a que es vol respectar l'estructura portant existent, i això genera dificultats a l'hora del desmuntatge / muntatge posterior. El sistema escollit per a l'execució de les accions, serà el format per una bastida mòbil que es mogui de manera longitudinal pel llarg de la coberta i es pugui operar a sobre del lluernari, sense la col·locació d'una línia de vida fixa.

Els punts exposat a continuació, comportaran una garantia al procés de rehabilitació, degut a les mesures correctores. S'intentaran aprofitar els equips i materials instal·lats actualment, ja sigui per la pròpia obra o obres futures. Els panells substituïts es reciclaran seguint la normativa de gestió de residus.

Es pot preveure una duració de les obres de 40-45 dies hàbils, intentant reduir al màxim la seva temporització, per tal de no afectar als usuaris de l'edifici. En termes generals, els usuaris es veuran afectats durant les obres per la manca d'il·luminació natural que, fins avui, s'ha gaudit per la seva lluminositat central.

Aquest projecte contempla la totalitat de l'execució de la instal·lació fotovoltaica a la coberta, en una sola fase de construcció, fins a completar tot el sistema de generació i distribució d'energia elèctrica per al seu bon funcionament.

La instal·lació fotovoltaica estarà formada per 100 mòduls de 186Wp vidre-vidre monocristal·lí, distribuïts en les dues aigües de la coberta del lluernari, amb una potència total de 18,6 kWp. A cada aigua s'hi col·locaran 50 panells i cada string estarà format per 25 panells, amb un total de quatre strings. Actualment, s'utilitzen dos inversors SMA Tripower 8000TL de 2 MPPTs , on cada un està configurat a la seva entrada per dos strings de 25 mòduls. Aquests estan col·locats a un lateral de la lluerna acompanyats dels quadre de proteccions elèctriques. Es substituiran per dos inversors nous i equivalents, a la mateixa ubicació i amb un nou sistema de monitoratge.

Els treballs es s'explicaran en ambdós àmbits:

Mesures PRL

- Es fixaran encastaments per la col·locació de xarxes de protecció anti-caiguda de persones i objectes. Aquestes s'instal·laran temporalment durant l'execució de la substitució. A l'apartat 3 d'aquesta memòria s'explica el procés detalladament.

- A sobre de la xarxa de protecció, es col·locarà una lona que anirà tapant la zona on no s'està treballant i així assegurar les possibles caigudes d'objectes petits o bé filtracions en cas de pluja.

- S'instal·larà una barana de seguretat a l'escala d'accés a coberta. Aprofitant l'actuació de substitució dels mòduls, s'augmenta la protecció de les escales de cargol d'accés a coberta plana instal·lant una barana que sigui de les mateixes característiques que l'escala.

- Senyalització durant l'execució d'obres i de les zones de treball mitjançant cartells informatius i altres elements senyalitzadors. La senyalització protegirà el pas del personal treballador a la zona del vestíbul, a la planta baixa de l'edifici a sota la zona de treball (lluernària) i a l'entrada dels treballadors o persones que puguin assistir al centre. En cas que sigui necessari, es prohibirà l'accés al centre senyalitzant la porta d'entrada amb un cartell informatiu. Es realitzarà mitjançant cintes o similars.

- Senyalització de la instal·lació fotovoltaica i cablejat. S'indicarà a coberta mitjançant senyalització resistent al sol i pluja, destacant tots els elements que puguin generar perill.

- Es revisarà el correcte tancament dels canals de cablejat. S'utilitzarà un mètode semblant a l'actual, amb tancaments PVC segellar per impermeabilitzar-los. Les brides seran d'acer inoxidable, resistent al foc UL94, resistents a UV, baixa emissió de fums i lliure d'halògens. També tindran recobriment que aporta una protecció

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

addicional i prevenen la corrosió entre metalls diferents, seran de color negre perquè s'integrin més amb el cablejat. Les principals característiques són:

- Fabricades en acer inoxidable AISI 304
- Resistència al foc UL94 i baixa emissió de fums
- Resistents a raig ultraviolats
- Lliure d'halògens
- Recobriment en polièster+ epoxi
- Temperatures de treball -60º-150ºC

- Protegir el forat de l'ascensor durant l'actuació. S'hi posaran tanques i s'hi col·locarà un cartell informatiu per tal d'evitar que ni operaris hi passin per sobre ni s'hi deixi material de cap tipus.

- S'utilitzaran punts d'ancoratge per arnés capaç de suportar dos operaris, com a sistema homologat i certificat. S'enganxarà a la pròpia bastida, aprovada sota normativa.

- La càrrega i descàrrega de material es realitzarà per la façana nord i/o oest. El camió ploma es situarà a les dues places marcades de pàrking destinades als serveis de l'edifici o bé al pàrquing posterior de les motos a la cara nord de l'edifici. Als plànols adjunts es poden veure les zones proposades.

- Les mesures de Prevenció de Riscos Laborals, hauran de ser aprovada per l'empresa a qui s'adjudiqui la explotació, que en l'actualitat és TERSA.

Instal·lació fotovoltaica

- Substitució dels mòduls fotovoltaics actuals vidre-vidre per uns de característiques similars però mantenint el mateix factor de transparència al lluernari, amb mitjans manuals seguint les mesures de prevenció de riscos laborals.

- Inicialment es retiraran els embellidors o tapeta de subjecció entre mòduls i els segellats a la zona que es vol actuar.

- El desmuntatge i retirada no és realitzarà de cop sinó que es farà mòdul a mòdul i seguit de la seva substitució per un altre de les mateixes mesures. A l'apartat 3 d'aquesta memòria s'explica el procés detalladament.

- A mesura que es vagin instal·lant els nous mòduls, se'ls hi farà una comprovació de les connexions, on els paràmetres elèctrics seran aproximadament segons característiques de la fitxa tècnica del fabricant.

- Es substituiran tots els conductors i els seus connectors de DC, amb cable solar de doble aïllament, assegurant que no tenen cap pinçament ni queden molt tensats. S'assegurarà que els passos a la xapa estaran protegits per gomes. S'evitarà que la xapa pugui malmetre els conductors.

- Es col·locaran connectors MC3, adaptats al panell solar vidre-vidre garantit per fabricant. La decisió és deu al tamany dels connectors MC4, que no caben a les guies per on passen als cables. A l'apartat 3 d'aquesta memòria s'explica el procés detalladament.

- Actualment, el seu pas per l'estructura està fet per la part inferior, on s'ha comprovat que els cargols autoroscants són la causa dels pinçaments dels conductors. Es canviarà la tapa actual per una que s'ajusti al pas de cablejat, capaç de pas del conductor de 4 mm2, sense realitzar ombra sobre la cèl·lula fotovoltaica. En tot cas, s'assegurarà que cap cargol autoroscant pugui perforar o malmetre els conductors. Una vegada realitzat la distribució dels conductors, es tornarà a comprovar els paràmetres elèctrics als strings. Es realitzaran fotografies per poder adjuntar-les al projecte As-Built.

- S'adaptaran les guies de les costelles per tal de facilitar la pujada i baixada de cables, evitant així que aquests quedin tensionats o doblegats. Es faran osques en els passos de cable per tal de facilitar el seu moviment.

- Canviar els fusibles per uns d'acció ràpida gG PV 1000V.

- S'inclourà un nou quadre de proteccions format per les proteccions actuals i les noves a incloure. Es considera així degut a que l'actual no té cabuda pel complet de proteccions. Aquest haurà de ser resistent a la intempèrie.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

- Els inversors es substituiran per uns de nous similars i equivalents en quan a potència. S'adequarà el seu dimensionament al nou camp fotovoltaic. La recepció de la instal·lació no es considerarà finalitzada fins que no s'hagi comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un període mínim de 240 hores, sense interrupcions.

- Una vegada la DF doni el vistiplau del bon funcionament dels strings, es tancaran les guies i es garantirà l'estanquitat de tot el conjunt de la coberta. Aquesta s'obtindrà utilitzant la tapeta de subjecció d'alumini segellant-la amb goma d'estanqueïtat EPDM.

- Adaptació del sistema de control al sistema de Barcelona SENTILO. També S'afegirà monitoratge amb el portal del fabricant d'inversors.

- Eliminar el mòdul d'injecció 0, la nova planta serà per autoconsum amb compensació d'excedents.

- Es comprovarà si funcionen els sensors Sensorbox. En cas negatiu, es trauran.

- Es renovaran també tot el conjunt d'elements elèctrics (cablejat, inversors, connectors i proteccions) sempre que sigui necessari. Si bé no es pot afirmar que no funcionin a l'actualitat, degut al seu temps instal·lats a coberta, es considera oportú canviar-los per elements nous i més moderns. Com s'ha comentat, es realitzaran tests pels elements que encara funcionin (sobretot els inversors) i se'ls hi donarà un nou ús en cas que sigui possible.

2.2 COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PREVISTA

2.2.1 CAMP FOTOVOLTAIC

S'ha previst canviar la totalitat dels mòduls per l'alta probabilitat i la inseguretat de l'aparició en qualsevol moment de les deficiències detectades a l'actualitat i segons informes tècnics previs.

El dimensionament de les sèries o strings s'ha dissenyat de tal manera que la tensió de les mateixes se situï al interval MPPT o rang de tensió del equip inversor, en el que aquest és capaç de seguir el punt de màxima potència, optimitzant així el rendiment de la instal·lació.

Característiques dels equips a instal·lar durant l'actuació.

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PROJECTADA	
Potència FV instal·lada	18,6 kWp
Tipus de placa	Silici Monocristalí – 40 cèl·lules
Potencia Placa	186 Wp
Núm. Placa FV	100
Estructura	Fixa -22º Sud-Est, 158º en coberta inclinada 10º
Superfície Fotovoltaica Total	145,0 m^2
Tipus de Connexió	BT Trifàsica 400V C.A en un TRAFO de 6kV
Comptador Cía.	Bidireccional

El mòdul proposat haurà de tenir les següents característiques amb factor de transferència igual a l'actual.

CARACTERÍSTIQUES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS PROJECTATS	
Potència màxima - P_{mpp}	186 Wp
Tolerància	+/- 3 %
Tensió de màxima potència - V_{mpp}	22,36 V
Corrent de màxima potència - I_{mpp}	8,35 A
Tensió de circuit obert - V_{oc}	26 V
Corrent de curtcircuit - I_{sc}	9,01 A

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

Tensió màxima del sistema - V_{syst}	1500 V
Fusible màxim en sèrie	20 A
Eficiència	12,83 %
Dimensions cèl·lules	156,75 x 156,75 +/- 0,5
Coeficient de temperatura tensió circuit obert - V_{oc}	-0,36
Coeficient de temperatura de màxima potència - P_{mpp}	-0,38
Mesures	1450x1000 mm
Pes	32,28 kg

Per tal de complir amb la característica de lluernari, el mòdul estarà format per dos vidres i una cambra d'aire:

- Primer vidre (amb les cèl·lules fotovoltaiques): 9,93mm
- Cambra d'aire: 16mm
- Segon vidre (ajuda a l'aïllament tèrmic): 8,76mm



Figura 4. Panells actuals.

2.2.2 ESTRUCTURA FIXACIÓ DELS PANELLS

Es mantindrà el mateix sistema, sense intervenir a l'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics. Es trauran les tapes dels perfil base, per poder canviar els mòduls i els conductors, i es tindrà cura de que la fixació posterior no malmeti a aquests, utilitzant tapes noves.

Es revisarà i comprovarà el compliment de les condicions de protecció contra incendis, segons el Codi Tècnic de l'Edificació, en el document DB SI, referent a la protecció passiva de l'estructura que suporta els mòduls fotovoltaics, formada per pòrtics d'alumini.

2.2.3 INVERSORS

Els inversors treballen de manera que prenen la màxima potència possible (seguiment del punt de màxima potència - PMP) dels mòduls solars. Els inversors actuals es substituiran per uns de característiques equivalents amb una coberta de protecció exterior similar a la que tenen actualment. La seva potència nominal serà la mateixa, amb un total de 16kWn i es mantindrà la mateixa configuració d'strings.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat



Figura 5. Inversor actual.

CARACTERÍSTIQUES DELS INVERSORS PROJECTATS	
Marca	SMA
Model	SUNNY TRIPOWER STP 8000TL-10
Tensió de màxima potència (DC)	1000 V
Tensió per MPPT	320 - 800 V
Corrent de màxima potència (DC)	22 – 11 A
Tensió de màxima potència (AC)	3 / N / PE 230/400 V
Freqüència	50/60 Hz
Potència de sortida	8000 VA
Corrent de màxima potència (AC)	11,6 A

Compliments de les característiques tècniques dels inversors:

Cada sèrie té les següents característiques elèctriques i paràmetres de connexió a tenir en compte per al Inversor, amb els nous mòduls.

Entrades Inversor 1-2 (8,0 kWn) - Sèries de 25:

Input: Vmpp = 25 x 22,36 Volts = 559,00 Volts a 25ºC

Input: Voc = 25 x 26 Volts = 650 Volts a 25ºC

Vmmp min segons temperatura:

- Pmpp = - 0,391%/ºC, (- 2,11 V/ºC) → Vmpp = 445,05 (T=70ºC)
  Vmp input máxima de l'inversor 1-2 = 330 - 800 Vmmp

- Voc max segons temperatura: 0,3910 %/ºC, (+ 2,49 V/ºC) → Voc =724,15 (T= -10ºC)
  Voc input máxima de l'inversor 1-2 = 1000 V

Cada sèrie de mòduls té el seu MPPT propi i la intensitat màxima a la seva entrada serà de:

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

Inversor 1-2 (8 kWn)

Input Impp = 8,35 A x 1 = 8,35 A < Impp = 15 A / 10 A (fabricant)

Input Isc = 9,01 A x 1 = 9,01 A < Isc = 25 A / 15 A (fabricant)

Pel que es té una potencia per a cada entrada en MPPT de l'inversor:

Inversor 1-2 : num MPPT= 2 MPPT A-B :2x25x186 = 9.300 Wp < 13,5 kWp

El dimensionament de les sèries s'ha dissenyat de tal manera que la tensió de les mateixes se situï al interval MPPT o rang de tensió, en el que aquest és capaç de seguir el punt de màxima potència, optimitzant així el rendiment de la instal·lació.

Característiques generals que han de complir:

- Connectors ràpids DC, AC i comunicacions.
- Proteccions elèctriques integrades: Sortida: Màxima i mínima tensió, màxima i mínima freqüència, sobrecàrrega, curtcircuit,
- Nivells d'emissió i immunitat d'harmònics d'acord a l'EN50081 part 1 (EN60555, EN55014) i EN50082
- Evitarà la transferència de tensions.
- Assegurarà la simetria dels algorismes de commutació.

Quan es tingui servei de Cia, l'inversor es desconnectarà de la xarxa elèctrica quan:

- Tensió fora de rang: si la tensió està per damunt o per sota de la tensió de funcionament de l'inversor, aquest es desconnectarà automàticament, esperant a tenir condicions més favorables de funcionament.
- Freqüència fora de rang: en el cas que la freqüència de xarxa estigui fos del rang admissible, l'inversor es pararà de forma immediata, ja que això vol dir que la xarxa està funcionant en manera d'illa o que és inestable.
- Temperatura elevada: l'inversor disposa d'un sistema de refrigeració per convecció i ventilació forçada. En el cas que la temperatura interior de l'equip augmenti, l'equip aquesta dissenyat per donar menys potència a fi de no sobrepassar la temperatura límit, si bé, arribat el cas, es desconnectarà automàticament.
- Reconnexió automàtica després d'una desconnexió, quan els valors de la xarxa estiguin dins del rang nominal.
- Garantia d'aïllament galvànic, entre la xarxa de distribució i la instal·lació fotovoltaica.

Per tant, haurà de complir la normativa vigent, RD 1699/2011, per l'establiment dels paràmetres elèctrics:

Criterio de desconexión	• Elevación de tensión (10% 1,5s, 15% 0,2s) • Reducción de tensión (15% 1,5s) • Elevación de frecuencia (0,5% 0,5s) • Reducción de frecuencia (4% 3s) • Detección de continua. (0,5% 0,1s)
Criterio de conexión	• En caso de elevación de frecuencia: Cuando la frecuencia baja por debajo de 50Hz • Resto condiciones: Al desaparecer la condición de desconexión El criterio de conexión debe mantenerse durante 15 segundos antes de producirse una nueva conexión.
Tiempo máximo de detección:	70 ms
Aplicación de criterios de seguridad y desconexión	Ante fallos del dispositivo (lecturas)
	Sistema anti-bloqueo
	Ante fallos de alimentación

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

2.2.4 PROTECCIONS CC

La protecció contra contactes directes CC s'efectués d'acord amb la instrucció ITC-BT 24 i es realitzarà amb la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per interposició d'obstacles que impedeixin un contacte accidental. Els conductors utilitzats seran de coure de tensió nominal 0,6/1 kV i les intensitats màximes en cadascun d'ells no seran superiors a les quals estableix la instrucció ITC BT 07 i 19 i s'indiquen per a cada tram en les taules de càlcul.

Com a protecció contra contactes directes i indirectes així com sobre intensitats, en el costat de CC s'utilitza cablejat multipolar amb doble aïllament, vigilant d'aïllament, un seccionador com també proteccions de sobretensions. El seccionador serà suficient si l'inversor l'incorpora.

Tot el cablejat serà de doble aïllament, lliure d'halògens i adequat per ús a intempèrie d'acord amb la norma UNE 21123. La caiguda màxima admissible en els trams de CC serà de 1,5% segons indica la ICT-BT-40 del REBT. Així i tot, el cablejat anirà pentinat per dintre de les safates, per dintre de les bigues quan circuli per l'estructura i en canals quan estigui a sobre coberta. El cablejat connectarà tots els elements elèctrics al terra de l'edifici.

El codi utilitzat en CC:

- Cable positiu: Color vermell o marcat en Cinta Vermella
- Cable negatiu: Color negre o marcat en Cinta Negra

Les proteccions de les diverses sèries de plaques en CC seran uns fusibles seccionadors d'acció ràpida gG PV 1000V de 15A en pol positiu i en el pol negatiu. També s'incorporarà un element de protecció per a sobretensions tipus II (en que no estigui incorporat a l'inversor).

Es refarà l'actual quadre de proteccions ja que està molt desgastat, per un de nou que contengui totes les proteccions mencionades. També s'inclouran els fusibles i seccionadors de CC necessaris.

2.2.5 PROTECCIONS AC

La protecció contra contactes directes s'efectuarà segons la instrucció ITC-BT 24 i es realitzarà mitjançant la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per la interposició d'obstacles que impedeixin un contacte accidental. La protecció contra contactes indirectes s'efectuarà per mitjà d'interruptors diferencials com a dispositius de tall per a intensitats de defecte.

Els conductors utilitzats seran de coure de tensió nominal 0,6/1kV i les intensitats màximes en cada cas no seran superiors a les quals estableix la instrucció ITCBT 07 i s'indiquen per a cada tram segons taules de càlcul.

A la sortida de l'inversor actualment es disposa d'un Interruptor magnetotèrmic General Automàtic amb un interruptor diferencial 300mA, per a protegir de les derivacions causades per fallades d'aïllament entre els conductors actius i terra o massa dels receptors o per manipulació incorrecte.

Les proteccions estaran en concordança amb la resistència de la presa de terra assegurant que no pugui haver-hi una tensió de contacte superior als 24V.

Es revisarà les proteccions exigides per la reglamentació vigent que es detallen a continuació:

- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 i 0,85 Um respectivament).
- Sincronisme, garantit per l'inversor. Aquest funciona com una font de corrent, copiant la forma d'ona de la tensió de xarxa, tant en amplitud com en freqüència. Només s'acoblarà a la xarxa quan coincideixin els paràmetres de generació amb els de aquesta.
- Sobretensions, es col·locarà en el quadre d'agrupament un descarregador sobretensió atmosfèric i permanent de classe 2.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

2.2.6 SISTEMA DE MONITORATGE

El sistema de monitoratge té com a objectiu realitzar un seguiment en temps real de les principals variables de la instal·lació amb la finalitat d'examinar la producció i detectar possibles fallides en la mateixa. Es revisarà del seu bon funcionament

Comunicacions remotes

Per tal de tenir mesures en forma d'energia, del que subministra el sistema, i controlar també els paràmetres elèctrics, s'ha instal·lat un analitzador de xarxa i un RTU, amb comunicació i així enviar-les a la plataforma SENTILO.

Amb la monitorització s'aconsegueix la pressa de dades i tenir control de l'energia produïda i tots els paràmetres necessaris. Per monitoritzar la FV s'ha de fer tal com marca el protocol de l'AEB que s' adjunta (MONITORATGE ENERGÈTIC _rev_20.pdf).

- La nomenclatura de les variables acumulades mínimes a monitoritzar per enviar a SentiloBCN serien les següents (a falta de definir el TAG 9999 que ho facilitarà el proveïdor de l'AEB):

  - Comptador bidireccional GENERACIÓ FV:

    · 9999_MV_FV_ENERGIA *\mesura la generació de FV (TAG: FV_ENERGIA)

2.2.7 PRESSES DE TERRA. EQUIPOTENCIALITAT

Es revisarà la posada a terra de la instal·lació fotovoltaica, assegurant que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora.

La posada a terra de la instal·lació fotovoltaica haurà de complir en qualsevol cas de forma que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora.

Així, doncs, en la instal·lació, es troba la presa de terra a la que estan connectades de manera conjunta els inversors i l'estructura. Aquesta presa a terra és independent de la del neutre de la ET de l'empresa distribuïdora, segons s'estableix a l'article 15 del RD1699/2011.

L' estructura metàl·lica haurà d'estar connectada o en la seva absència es connectarà, per mitjà de cable unipolar de 6 mm2 aïllat del tipus H1Z2Z2-K fins arribar a comunicar-lo amb el terra dels inversors. El terra dels inversors, es connecta al PE del quadre existent de Baixa tensió existent de l'edifici.

Si les condicions de la instal·lació són tals que puguin donar lloc a tensions de contacte superiors als valors assenyalats de 24V (local humit) en el nostre cas o 50V (local sec), s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

Si les condicions de la instal·lació són tals que puguin donar lloc a tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei. Es tenen també en compte les consideracions que es realitzen en la Instrucció Tècnica ITC-BT-18.

Entre ambdós pols (positiu i negatiu) provinents del camp fotovoltaic i el sistema de posada a terra s'instal·larà un descarregador de tensions de la intensitat adequada. Aquest descarregador de tensions pot ser omès si l'inversor ja el portés integrat.

2.3 CONTROL ENERGÈTIC

En el quadre de protecció i mesura de l'edifici estarà formada per un mòdul normalitzat per a baixa tensió que inclou el sistema de comptador i les proteccions generals. Es complirà en tots els requisits segons el compliment del reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007). La instal·lació d'interconnexió a 400V disposa d'un interruptor general o seccionador.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

2.4 OBRA CIVIL I MODIFICACIONS A L'EDIFICI

No es preveu realitzar actuacions d'obra civil. En cas de trencar alguna rajola de la coberta, aquesta s'haurà de substituir per una del mateix tipus i material ceràmic, de dimensions 0,3x0,3m.



Figura 6. Rajoles actuals de la coberta.

Per altra banda, a l'escala d'accés a coberta s'hi preveu la millora d'instal·lar-hi una barana seguretat. Aquesta escala és de tipus caragol, metàl·lica i actualment no compte amb cap element PRL. A l'apartat següent s'explica amb més detall la solució proposada.

2.5 SALA TÈCNICA D'INTERCONNEXIÓ

No ha variat les seves condicions inicials i compleixen amb normativa vigent. En tot cas, la sala tècnica haurà de complir la ITC -BT 30 referent a locals per a servei elèctric.

- Estarà tancada obligatòriament amb clau normalitzat.
- L'accés a aquesta Sala Tècnica haurà de tenir almenys una altura lliure de 2.20 metres. Les portes s'obriran cap a l'exterior.

En el seu interior s'ubicaran els seccionador i el quadre de monitorització abans de la interconnexió.

Els cables instal·lats, així com la seva forma de instal·lació, s'hauran considerat els corresponents coeficients de reducció per instal·lació dins del tub i agrupació segons correspongui, la intensitat màxima admissible.

Els conductors seran fàcilment identificables, essent els colors:

AC - Conductor de fase: *Negre, marró o gris*

- Conductor de protecció: *Groc-verd*

- Conductor de neutre: *Blau clar*

CC - Conductor pol positiu: *Vermell*

- Conductor pol negatiu: *Negre*

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

2.6 CÀLCULS ELÈCTRICS

Valors introduir
Caselles per escollir

Pot pic Instal·lada (kWp)	**18,60**
Pot CA sortida (kWn)	**16,00**
Relació Pnom	**1,16**

Promotor	**Tractament i Selecció de Residus, SA (TERSA)**
Obra	LLUERNA SEU DEL DISTRICTE
Situació	HORTA-GUINARDÓ

	CIRCUIT	Tipus de circuit I-N	=	III	≥	Potencia (W) Unitaria	Un	Total	Nº strings per MPPT	Tensió Tram	Intensitat càlcul	Factor de correcció	Factor temperatura 40 C°	Factor exposició sol	cos fi	Intensitat dimensiona-ment (A)	PIA (A) teòrica
	CA sala tècnica - embarrat QEG				x	16000	1	16000	-	400	24,2	1,25	1	0,9	1,00	30,3	**32**
Zona 1	**Inversor#1**				x	8000	1	8000	-	400	12,1	1,25	1	0,9	1,00	15,1	**16**
	MPPT 1	x				4650	1	4650	1	559	9,01	1,25	1	0,9	1,00	11,3	16
	String#1	x				186	25	4650	-	559	9,01	1,25	1	0,9	1,00	11,3	16
	MPPT 2	x				4650	1	4650	1	559	9,01	1,25	1	0,9	1,00	11,3	16
	String#2	x				186	25	4650	-	559	9,01	1,25	1	0,9	1,00	11,3	16
	Inversor#2				x	8000	1	8000	-	400	12,1	1,25	1	0,9	1,00	15,1	**16**
	MPPT 1	x				4650	1	4650	1	559	9,01	1,25	1	0,9	1,00	11,3	16
	String#5	x				186	25	4650	-	559	9,01	1,25	1	0,9	1,00	11,3	16
	MPPT 2	x				4650	1	4650	1	559	9,01	1,25	1	0,9	1,00	11,3	16
	String#6	x				186	25	4650	-	559	9,01	1,25	1	0,9	1,00	11,3	16

Resistivitat	$\rho_{20°C}$	$\rho_{70°C}$	$\rho_{90°C}$
Coure	0,0172	0,0206	0,022
Alumini	0,0283	0,034	0,036

Criteris càlcul de secció	**Comprovació per**
C.D.T	I max admisible

Potència max PIA (W)	Cond. Coure	Cond. Alumini	Mètode instal·lació A1	B1	B2	C	E	Aïllam. PVC	XPLE	Longitud (m)	Longitud + cablejat interconnexió panells (m)	Caiguda de tensió (1.5%)	Secció calculada mm2	Secció teòrica mm2	**Secció escollida mm2**	C.D.T Parcial	C.D.T Total	Criteri Intensitat max admissible I max admissible	Factor agrupament	I max corregida	Comprovació
22170,3	x		x						x	35	35	1,5%	6,30	10	**10**	0,94%	0,98%	57	0,7	35,91	ok
11085,1	x		x						x	1	1	1,5%	0,10	1,5	**4**	0,04%	0,04%	32	0,7	20,16	ok
8944,0	x		x						x	1	1	1,5%	0,06	1,5	**4**	0,02%	1,16%	38	1	34,2	ok
8944,0	x		x						x	50	102,5	1,5%	3,03	4	**4**	1,14%	1,14%	38	1	34,2	ok
8944,0	x		x						x	1	1	1,5%	0,06	1,5	**4**	0,02%	1,05%	38	1	34,2	ok
8944,0	x		x						x	40	92,5	1,5%	2,73	4	**4**	1,03%	1,03%	38	1	34,2	ok
11085,1	x		x						x	1	1	1,5%	0,10	1,5	**4**	0,04%	0,04%	32	0,7	20,16	ok
8944,0	x		x						x	1	1	1,5%	0,06	1,5	**4**	0,02%	1,16%	38	1	34,2	ok
8944,0	x		x						x	50	102,5	1,5%	3,03	4	**4**	1,14%	1,14%	38	1	34,2	ok
8944,0	x		x						x	1	1	1,5%	0,06	1,5	**4**	0,02%	1,05%	38	1	34,2	ok
8944,0	x		x						x	40	92,5	1,5%	2,73	4	**4**	1,03%	1,03%	38	1	34,2	ok

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

3 DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS

Com s'ha explicat a l'apartat d'Antecedents d'aquest projecte, el muntatge de la instal·lació ha resultat un punt conflictiu de propostes i solucions. Des d'un principi s'han barallat dues propostes:

a) Sistema format per un conjunt de vuit passarel·les *tràmex* de les dimensions dels panells solars i una línia de vida perimetral al lluernari.
b) Sistema format per una bastida mòbil que es mogui de manera longitudinal pel llarg de la coberta i es pugui operar a sobre del lluernari.

Degut a la impossibilitat d'ancorar una línia de vida ni a coberta ni al carener de l'estructura, la primera opció s'ha vist descartada. Per tant, el projecte i l'execució de les obres es basen en el sistema format per una bastida mòbil que es pugui desplaçar de manera longitudinal al llarg de la coberta.

Com tot el projecte, les actuacions es divideixen principalment en dos grups: les mesures PRL i el procés de la instal·lació fotovoltaica.

Mesures PRL

Degut a la complexitat de col·locar una línia de vida a coberta, es planteja una solució on no és necessari encastar-la de manera fixa a coberta. La dificultat es deu a l'estructura central del carener, el qual no és suficient resistent per esmorteir possibles caigudes d'operaris; que la coberta no sigui apta per encastar-los a terra; o bé que, si els suports s'encasten a la biga portant de l'edifici s'ha de foradar la xapa exterior per arribar a coberta i això podria provocar problemes d'impermeabilitat en un futur.

Per aquests motius, es projecta l'opció d'una bastida mòbil capaç de desplaçar-se de manera longitudinal per la coberta. La bastida està capacitada per enganxar-hi la línia de vida i que els operaris puguin treballar des de sobre assegurats. A les següents opcions es poden veure els models proposats i que tenen més presència al mercat actual.

Com s'ha vingut comentat anteriorment, per a la implementació de les mesures de Prevenció de Riscos Laborals de l'edifici, s'executaran diferents actuacions que són imprescindibles independentment de l'opció a executar: s'instal·laran xarxes de protecció a sota de la coberta lluernaria per protegir de possibles caigudes al centre de l'edifici, tan per persones com objectes.

Durant les actuacions serà important senyalitzar totes les zones de treball mitjançant cartells informatius i altres elements senyalitzadors.

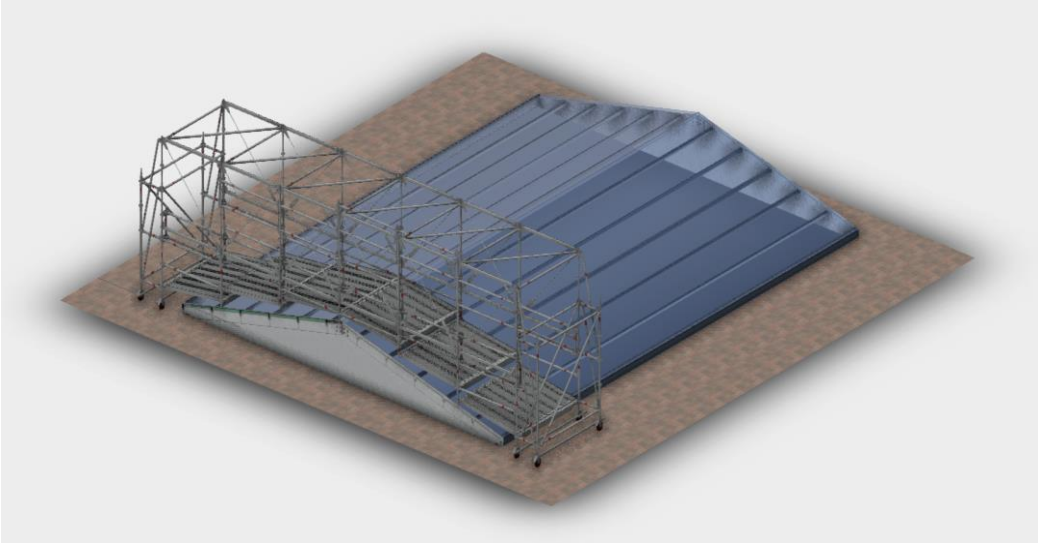


Figura 7. Maqueta 3D d'una bastida mòbil adaptada al model de coberta objecte d'aquest projecte.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

Hi ha diferents opcions comercials capaces d'assolir els propòsits necessaris del projecte. Aquestes, consten d'un sistema de guies que es situa al peu de la coberta (de manera longitudinal a la part baixa), a sobre del propi terrat. El seu muntatge es realitza des de la pròpia coberta. L'acopi de material es realitzarà de manera conjunta amb els panells solars per aprofitar el camió ploma, però no simultània per evitar gran sobre pes a la coberta.



Figura 8. Actuació a una coberta similar a l'objecte d'aquest projecte utilitzant una bastida mòbil.

La bastida està formada per un conjunt de guies d'alumini fent formes rectes i diagonals per tal de salvaguardar les forces de pes, recolzant-se únicament en les guies de suport. Les passarel·les poden ser inclinades seguint els graus de la coberta o esgraonada. Durant la fase de realització del present projecte, s'han consultat a diferents empreses especialistes amb aquest tipus de bastides mòbils, i segons informen, el pes d'aquestes és de l'entorn de 2.600 kg. Es sol·licitarà un Projecte de muntatge / desmuntatge i càlcul a l'empresa adjudicatària

Pel muntatge de la bastida, l'espai de la coberta és limitat. En cas que sigui necessari, es projecta treure o desplaçar alguns elements de la coberta com el quadre elèctric de l'ascensor o l'actual estructura de protecció pels inversors.



Figura 9. Elements de la coberta.

Un cop acabades les operacions, la bastida es podrà desmuntar i treure, per tal que la coberta quedi com està actualment. Durant els treballs, s'hauran de col·locar taulons de fusta acompanyats de mantes per tal d'evitar

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

que els peus de la bastida danyin les rajoles de la coberta. Així i tot, en cas que sigui necessari, es reposaran rajoles afectades.

Instal·lació fotovoltaica

Es projecta una passarel·la com la comentada per tal que es pugui treballar de manera directe a la zona dels panells. La intenció es que dos operaris treballin amb la mateixa columna i així es puguin ajudar amb la substitució dels panells. De manera que en tot moment s'estiguin utilitzant entre dos columnes de panells: la columnes on hi anirà situada la passarel·la a sobre (blau) i a la que queda lliure on es realitzaran els treballs de substitució (verd). En els extrems, es podrà realitzar des del peu de coberta o bé des de la passarel·la si l'espai ho permet. En els plànols adjunts es poden veure les dues opcions contemplades.

Per desplaçar la bastida sobre les guies, seran necessaris dos operaris més. En el moment en que es desplacin les bastides, aquestes no poden ser utilitzades amb ningú a sobre.



Figura 10. Actuació projecte a coberta.

El procés a seguir serà repetitiu. Primer de tot es traurà la guia de plàstic que hi ha a sobre de les juntes de les columnes de plaques. Amb la bastida mòbil, aquesta fase es considera senzilla i pràctica en vista a la seva potencial complexitat. Seguidament, es retirarà el panell més al centre (el que queda més a prop del carener) i es substituirà pel nou. Posteriorment s'anirà baixant fins al que queda més a prop de la coberta. Es repetirà el procés per la segona aigua i finalment es podran desplaçar la bastides per encarar una nova columna.

Durant la substitució dels panells, serà molt important el detall i la precisió de la connexió dels mateixos, així com el pas de cablejat que unirà els strings i els inversors amb la instal·lació fotovoltaica. Aquest, ha estat un dels problemes més rellevants de l'actual instal·lació, per tant s'especifica un nivell de detall elevat i una execució baix supervisió tècnica. Es reproduirà una coberta exterior per la protecció dels inversors com la que hi ha actualment: s'utilitzarà la mateixa en cas que encara sigui funcional o se'n fabricarà una d'equivalent.

A les següents imatges es poden comprovar dos coses a tenir en compte:

- Els connectors i les caixes de díodes, entre molt just entre la guia i el panell. Per aquest motiu, es proposa seguir amb els connectors MC3 i no variar-los a MC4, ja que aquests segons són més amples i el marge d'error seria massa ínfim com per assegurar una bona instal·lació (els diàmetres varien entre 13mm i 19mm, respectivament).

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat



Figura 10. Connectors MC3 actuals.

- Es projecte fer talls a la guies per tal de facilitar el pas de cablejat. Aquest, va situat a dintre de la guia, a sota del panell solar, però quan arriba al connector o la caixa de díodes, l'espai interior es massa petit i s'ha de situar en paral·lel al panell solar. Aquest pas que realitza el cable d'un nivell inferior al nivell paral·lel del panell solar és molt estret i provoca pinçament i tensió als cables. Per tant, la proposta passa per fer unes osques en aquests trams d'intercanvi i facilitar el pas del cablejat sense malmetre les guies de l'estructura. Als plànols adjunts es pot observar en detall.



Figura 11. Pas del cable interior als connectors.

3.1 MESURES PRL

Independentment dels treballs a coberta, hi ha mesures per la prevenció de riscos laborals que s'implantaran de manera obligada. Aquestes es detallen a continuació:

Xarxa de protecció anti-caigudes

S'instal·larà una xarxa de protecció a sota del lluernari per dintre de l'edifici. La funció de la xarxa es prevenir de possibles caigudes, tan dels operaris com de petits objectes. Es per això, que la xarxa donarà compliment a la norma UNE1263-1 i serà del tipus *Red PP EN1263-1 SA2 Q100* de dimensions aproximades 7x18m. Aquesta està formada per les cordes de malla i la corda perímetre, que passa en els caps de la xarxa i determina les dimensions de seguretat. A sobre de la xarxa, s'hi col·locarà una lona per evitar la caiguda d'objecte petits.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

El material de la xarxa està fabricat normalment per fibres artificials sensible a l'acció dels rajos UV. Per tant, cada cop que es vulgui utilitzar s'haurà de certificar per personal qualificat enviant-la al fabricant per revisar el teixit. La xarxa només s'utilitzarà quan sigui necessari realitzar treballs a coberta, un cop ja estiguin acabat es podrà retirar.

Per a la instal·lació de les xarxes, es proposa un conjunt d'encastaments a la pròpia estructura interior de la coberta. Si bé les xarxes es trauran un cop finalitzada l'actuada, els encastaments es proposa deixar-los fixes per a possibles actuacions futures. D'aquesta manera, es podrà posar i treure la xarxa segons convingui. Els encastaments es proposen a la biga muntat interior que es pot observar a la següent figura.

Als plànols, s'adjunta un detall de les armelles propostes, que anirien cargolades a la part superior de la biga.



Figura 12. Biga interior on es proposa encastar la línia de vida i la xarxa de protecció.

Senyalitzacions

Es senyalitzaran les zones de treball de l'edifici mitjançant cartells informatius i altres elements senyalitzadors. La senyalització s'indicarà a la planta baixa de l'edifici a sota la zona de treball (lluernària) a l'entrada, pels treballadors o persones que puguin assistir al centre. En cas que sigui necessari, es prohibirà l'accés al centre senyalitzant la porta d'entrada amb un cartell informatiu i cintes d'obra. També s'indicarà a coberta mitjançant senyalització resistent al sol i pluja, destacant tots els elements que puguin generar perill.

Es protegirà el forat de l'ascensor durant l'actuació. S'hi posaran tanques i s'hi col·locarà un cartell informatiu per tal d'evitar que ni operaris hi passin per sobre ni s'hi deixi material de cap tipus.

Barana de seguretat

A l'escala d'accés a la coberta, que es realitza des de la planta primera de l'edifici, s'hi proposa construir una barana de seguretat. Actualment, aquesta no està assegurada mitjançant cap element. A la següent imatge es pot veure l'escala en qüestió.

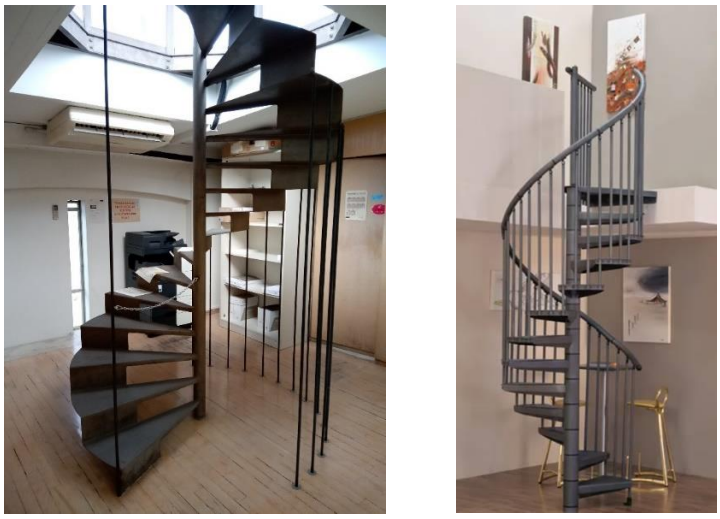


Figura 13. Escala actual i model d'escala amb barana de seguretat.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

Acopi del material

S'han projectat dues zones per la pujada de material (aquestes es poden observar al plànols adjunts). Es recomana no pujar tot el material de les bastides i per la instal·lació fotovoltaica a la vegada. Es respectaran les zones de sobrecàrrega d'ús restringit exposades al pròxim apartat. El procés serà:

1) Pujar el material pel muntatge de la bastida
2) Muntatge de les bastides i col·locar-les repartides per la coberta deixant lliure la zona d'acopi
3) Pujar el material per la instal·lació fotovoltaica per parts: la columna sobre la que es treballarà (la resta de material deixar-lo a baix)
4) Anar baixant el material prescindible com els panells substituïts per cada dues columnes extretes
5) Repetir el procés fins que s'hagin substituït tots els panell. Posteriorment, es procedirà al desmuntatge de les bastides i es baixaran.

El camió ploma treballarà conjuntament entre el fabricant de la bastida i els instal·ladors del camp fotovoltaic per tal d'aprofitar les infraestructures.

3.2 EXECUCIÓ A COBERTA

Annex en aquest projecte s'hi adjunta l'informe estructural que certifica la viabilitat de la coberta per tal d'executar-hi les diferents accions com: acopi de material, muntatge de la bastia mòbil, substitució dels panells i muntatge de la instal·lació. En el mateix, es resol com:

El forjat de coberta pot suportar el pont-bastida que es descriu en aquest informe amb una sobrecàrrega màxima de 100 kg/m2, sempre que es compleixin les següents condicions:

> *1.- Les zones indicades en el plànol A2 annex a aquest informe han de quedar lliures d'ús durant el període de temps comprés entre l'inici del muntatge del pont-bastida i l'acabament del seu desmuntatge.*

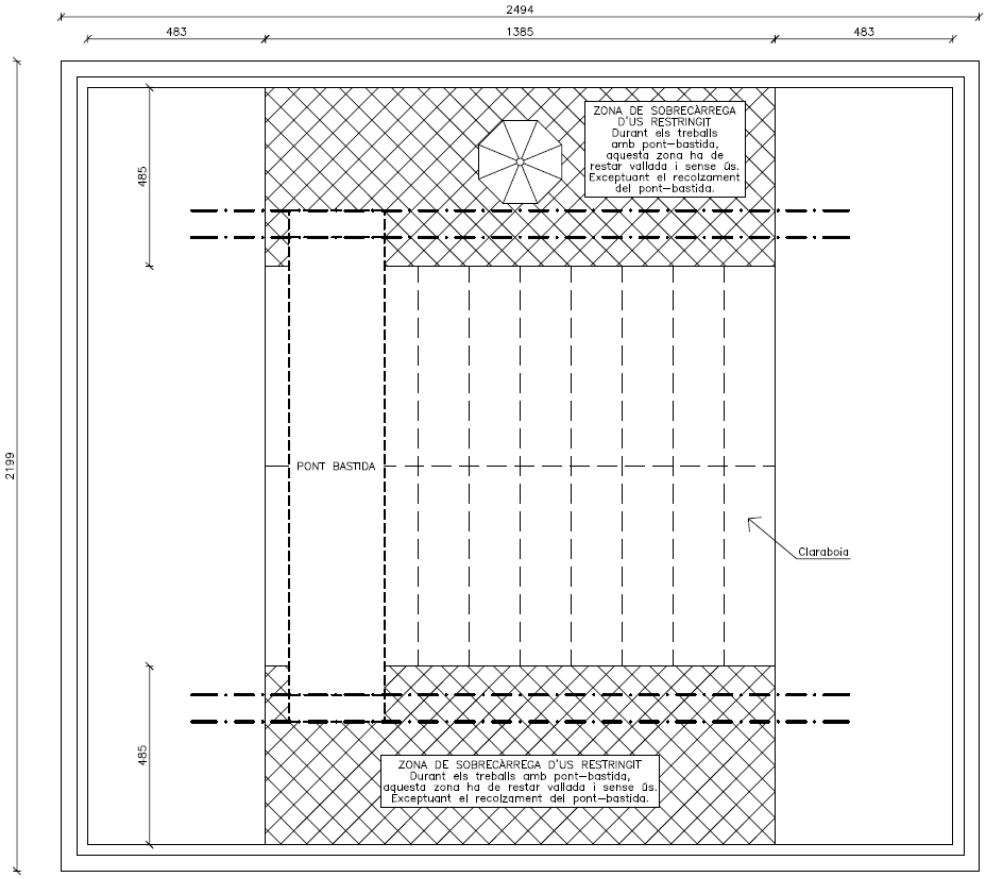


Figura 14. Extracte del plànol A2.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

2.- No es poden emmagatzemar eines, panells fotovoltaics ni cap mena de material en les zones indicades.

3.- En cas de nevada es suspendran els treballs fins que la neu s'hagi fos.

4.- El pont-bastida descansarà sobre unes guies que repartiran el seu pes, almenys en una longitud de 3 m per cada parell de rodaments.

5.- Només s'utilitzarà un pont-bastida per a realitzar els treballs.

Aquesta resolució serà d'obligat compliment durant l'execució de les actuacions. El personal encarregat de portar-ho a terme seran professionals qualificats amb les mesures de seguretat establertes, en cap cas hi hauran persones no autoritzades a la coberta durant les obres. A més, per la complexitat de les feines i la concurrència d'activitats a l'inici de l'obra, és imprescindible la figura d'un Coordinador de Seguretat i Salut que estigui present per supervisar, planificar i coordinar els treballs.

3.3 CONDUCTORS I CONNECTORS: SUPERVISIÓ I MEDICIONS

Durant la instal·lació dels nous mòduls, se'ls hi farà una comprovació de tensió a les connexions per verificar que els paràmetres elèctrics seran els esperats segons la fitxa tècnica del fabricant.

En paral·lel a la col·locació dels nous panells, es substituiran tots els conductors i els seus connectors de CC, amb cable solar de doble aïllament, assegurant que no tenen cap pinçament ni queden molt tensats. S'assegurarà que els passos a la xapa estaran protegits per gomes. S'evitarà que la xapa pugui malmetre els conductors.

Com s'ha comentat anteriorment, degut a l'espai reduït entre les guies i panells, s'ha optat per seguir instal·lant connectors MC3. Aquests tenen un diàmetre més reduït en comparació als MC4

En relació als cargols autoroscants, es col·locaran topalls entre aquests i la guia, per permetre el pas del conductor de 4mm^2, i evitar que aquests es malmetin. S'assegurarà que cap cargol autoroscant pugui perforar o malmetre els conductors. Paral·lelament, es faran les osques en els trams d'intercanvi del pas del cablejat sense malmetre les guies de l'estructura. Amb aquestes dos mesures es pretén que el pas de conductors no es vegi malmès en cap tram.

En relació a les proteccions, s'inclourà un nou quadre de format per les proteccions actuals i les noves a incloure. Es considera així degut a que l'actual no té cabuda pel complet de proteccions. Aquest haurà de ser resistent a la intempèrie. Es canviaran els fusibles per uns d'acció ràpida gG PV 1000V.

Es substituiran els inversors per uns de similars i equivalents en quan a potència. S'adequarà el seu dimensionament al nou camp fotovoltaic. Per considerà apte la nova instal·lació realitzada, es comprovarà que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un període mínim de 240 hores, sense interrupcions. El monitoratge s'adaptarà al sistema de control al sistema de Barcelona SENTILO i al portal del fabricant.

També es comprovarà si funcionen els sensors Sensorbox. En cas negatiu, es trauran.

S'eliminarà el mòdul d'injecció 0, la nova planta serà per autoconsum amb compensació d'excedents.

Es garantirà l'estanquitat de tot el conjunt de la coberta. Aquesta s'obtindrà utilitzant la tapeta de subjecció d'alumini segellant-la amb goma d'estanqueïtat EPDM.

3.4 TERMINI I DURADA DE LES OBRES

Per l'execució de la present obra es preveu un termini màxim de 40-45 dies, tot i que la data límit per la finalització de totes les tasques d'obra i la posada en marxa i comprovació de les instal·lacions serà a comptar d'aquest període a partir de la data de l'acta d'inici d'obres.

Veure Pla de Treball adjunt al Document 5.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

4 CONCLUSIONS

La coberta de la Casa de les Aigües de la Seu del Districte d'Horta-Guinardó ha patit nombrosos imprevistos i desperfectes. Això ha provocat que el seu funcionament mai hagi estat correcte i per tant, s'estigui projectant la seva millora. El projecte de substitució i adequació de la instal·lació s'ha vist afectat per aquesta quantitat d'antecedents i la seva redacció ha estat complexa.

Per a la realització dels treballs de substitució dels panells, s'ha conclòs fer una bastida mòbil a la coberta de la lluerna per tal de facilitar les feines dels operaris. Aquesta mesura també garanteix el compliment dels requisits de prevenció de riscos laborals establerts per l'empresa encarregada de la instal·lació, TERSA.

S'adjunta annex en aquest projecte l'estudi que garanteix i certifica la capacitat estructural de l'edifici per tal de fer viable la instal·lació d'una bastida mòbil a la seva coberta. Aquesta serà muntada per la empresa instal·lada encarregada de executar el projecte. S'hauran de respectar les zones marcades per acopi de material.

Durant l'execució de les actuacions també serà necessari disposar d'una xarxa de seguretat anti-caiguda de persones i objectes al buit sota de la lluerna. Es senyalitzarà de manera corresponent totes les parts i zones que puguin suposar el mínim perill per els treballadors de l'edifici i possibles persones visitants.

En relació a la instal·lació fotovoltaica, es canvien tots els panells actuals per uns de nous de característiques similars amb un petit augment de potència. També es substitueixen els inversors actuals per uns d'equivalents, amb la mateixa potència nominal. Es refaran tots els passos de cablejats de les instal·lacions, garantint la seva correcte instal·lació baix la supervisió tècnica corresponent.

Es refarà el sistema de monitoratge perquè s'adapti al sistema de control SENTILO i a la web plataforma del fabricant.

Amb les diferents actuacions, i el seu procés d'execució, s'espera solucionar el mal funcionament de la instal·lació. Degut que el principal problema de l'actual instal·lació va ser el seu muntatge, és remarca la importància d'anar supervisant cada fase d'execució, revisant connexions i passos de cablejat perquè no es malmetin i es garanteixi el seu correcte funcionament.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

DOCUMENT 2 PLÀNOLS

PROJECTE EXECUTIU D'ADEQUACIÓ DE LA LLUERNA FOTOVOLTAICA A LA SEU DISTRICTE D'HORTA-GUINARDÓ (Barcelona)

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat



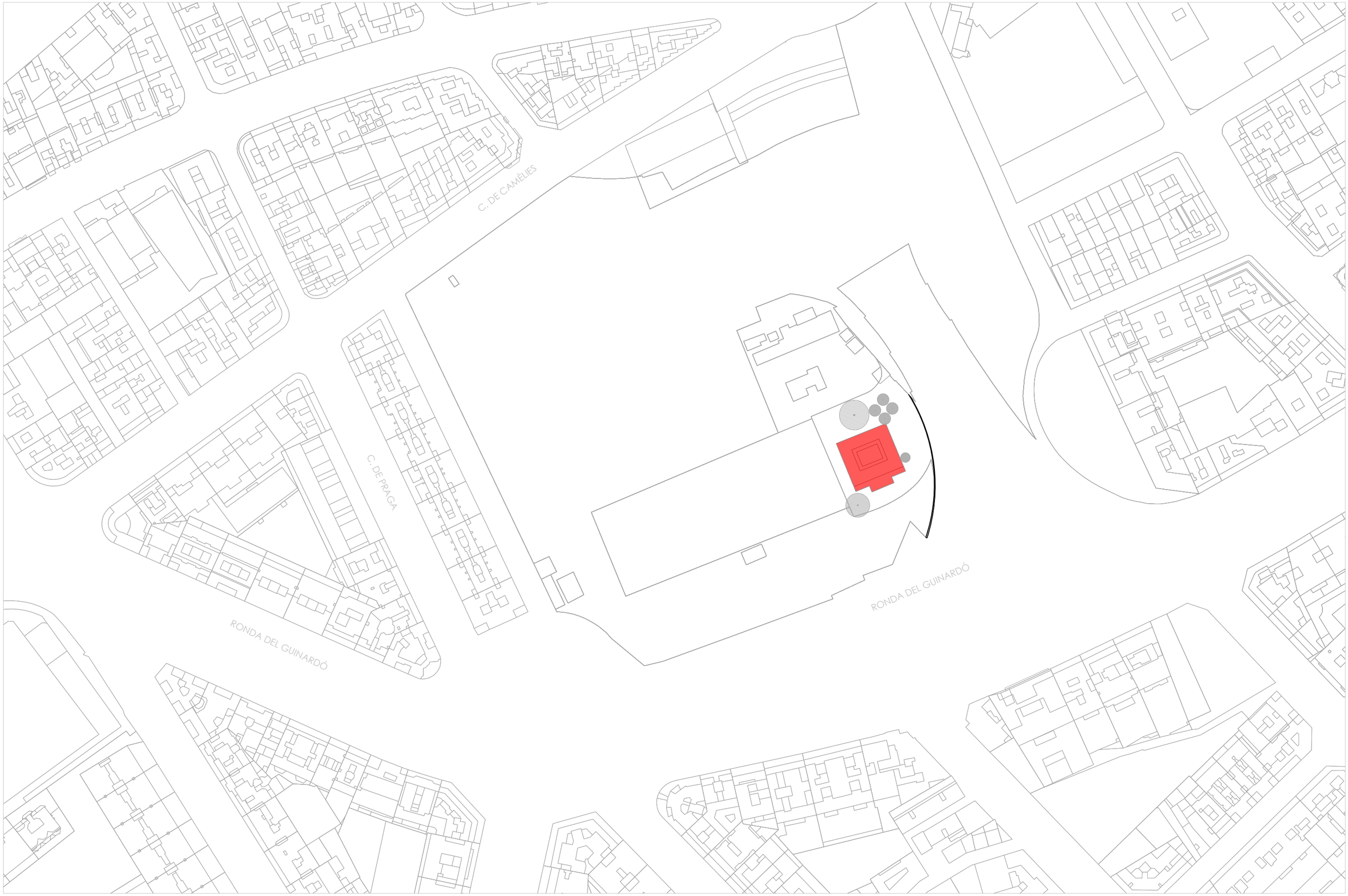
esitec
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
SITUACIÓ
ESCALA: 1/15.000

22342
01



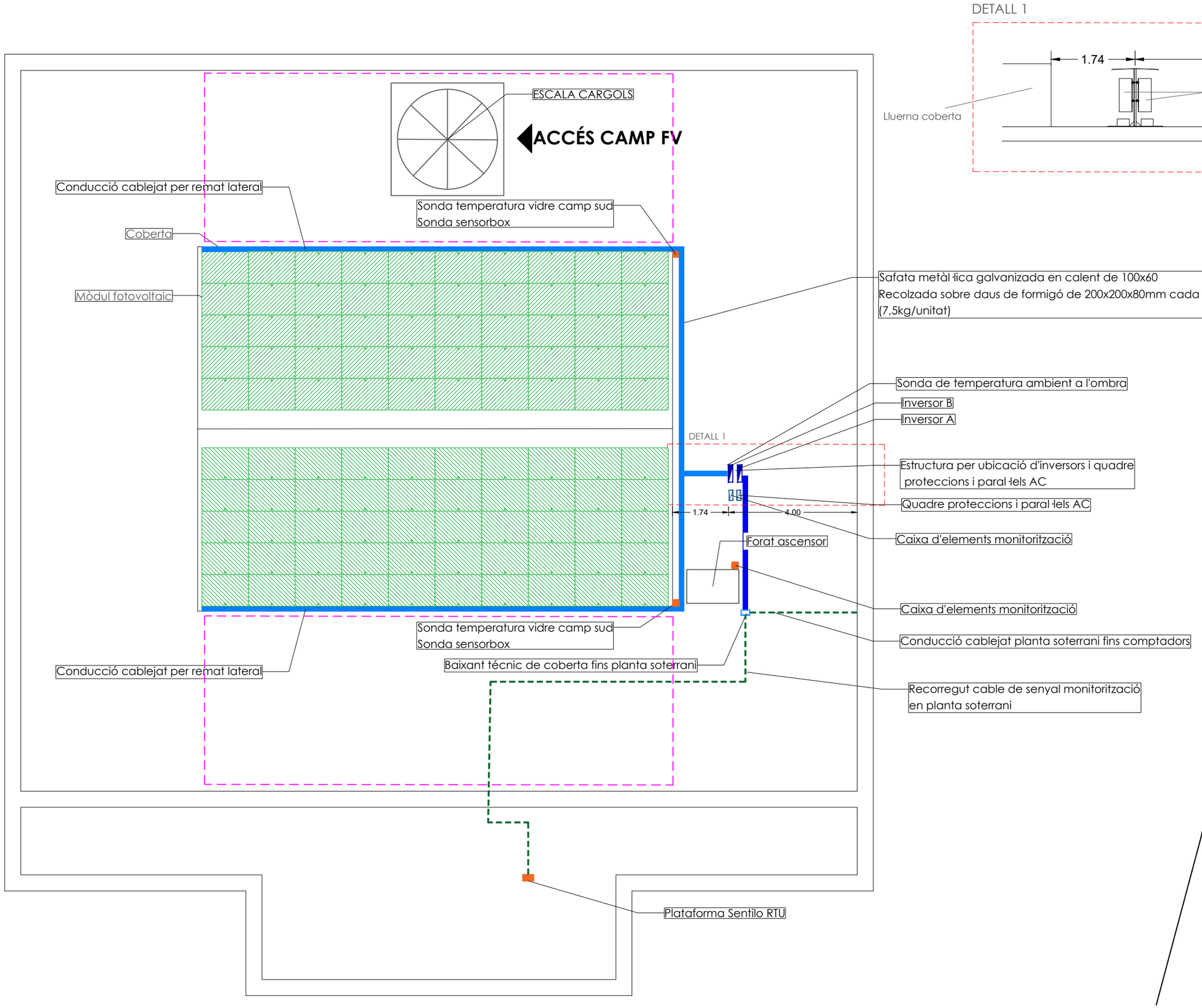
esitec
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
EMPLAÇAMENT
ESCALA: 1/1.500

22342
02



Avinguda de l'Estatut de Catalunya

es itec
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

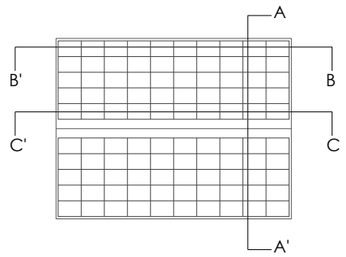
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

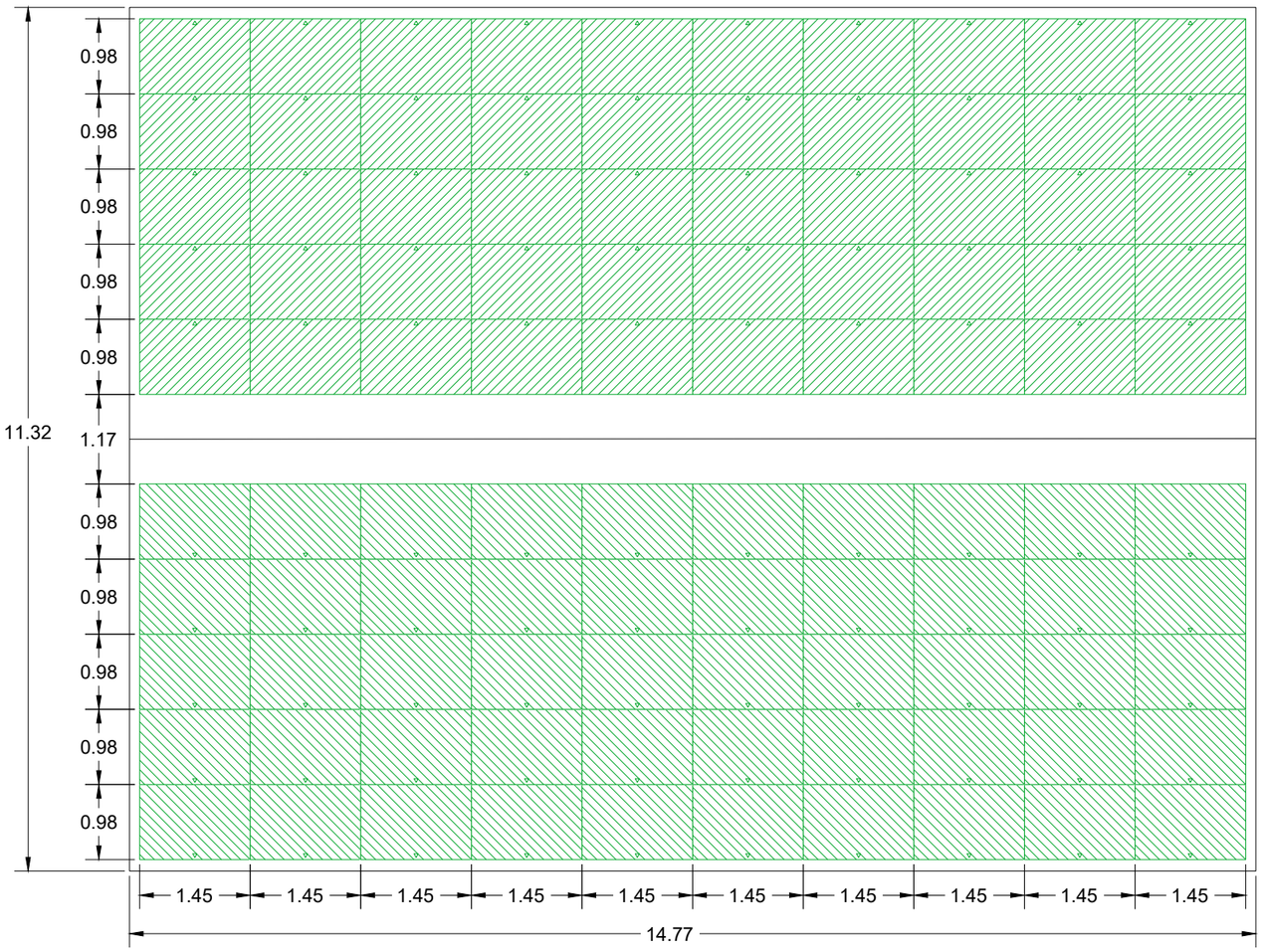
Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
ESTAT ACTUAL
ESCALA: 1/150

22342
03

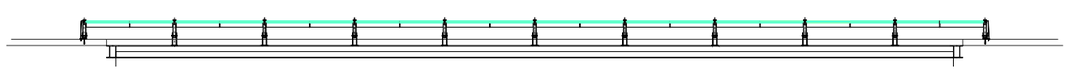
PLANTA - PENDENT 10º - 100 MÒDULS FOTOVOLTAICS



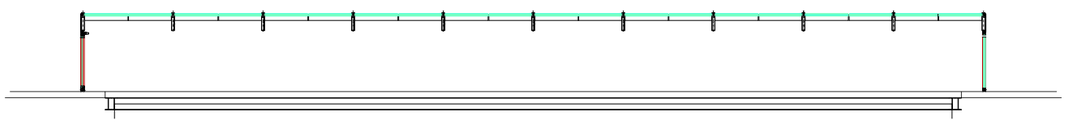


SECCIONS LONGITUDINALS

SECCIÓ B-B'



SECCIÓ C-C'



esitec
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

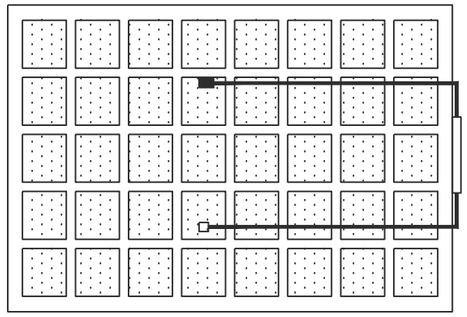
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DIMENSIONS LLUERNARI
ESCALA: 1/80

22342
04

MÒDUL FOTOVOLTAIC



Els mòduls fotovoltaics tindran la caixa de connectors al lateral per ocultar-los dinsels muntants verticals de la coberta.

Pas de cablejat elèctric per interior de muntants verticals i part inferior de remat de coberta. Es procurará que aquest cablejat no quedi tensat.

Pas de cablejat elèctric per interior de muntants verticals i part inferior de remat de coberta. Es procurará que aquest cablejat no quedi tensat.

ACTUACIONS

1. Substitució dels mòduls fotovoltaics. El desmuntatge i retirada dels mòduls fotovoltaics no es realitzará de cop sinó que es fará mòdul i seguit de la substitució per un de nou. Es pretén evitar que l'edifici quedi desprotegit envers les inclèmecies meteorològiques.
2. Comprovació de les connexions amb els paràmetres elèctrics a mesura que es van substituint els mòduls fotovoltaics.
3. Substituir els conductors i els seus connectors.
4. Comprobar el bon funcionament dels inversors i la monitorització.
5. Garantir l'estanquitat de tot el conjunt de la coberta.
6. Es realitzará el flash test als mòduls vidre-vidre extrets.

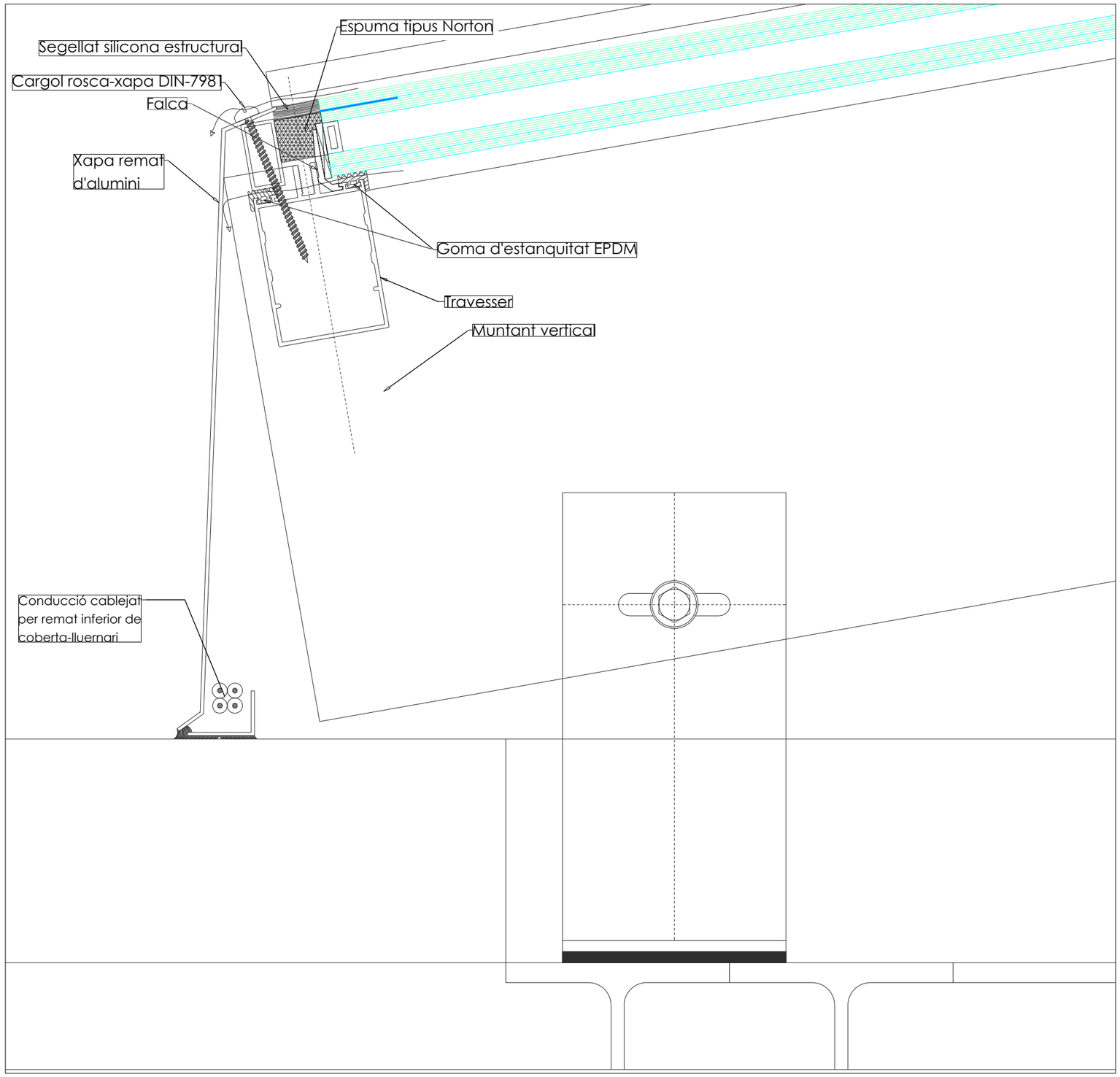
esitec
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

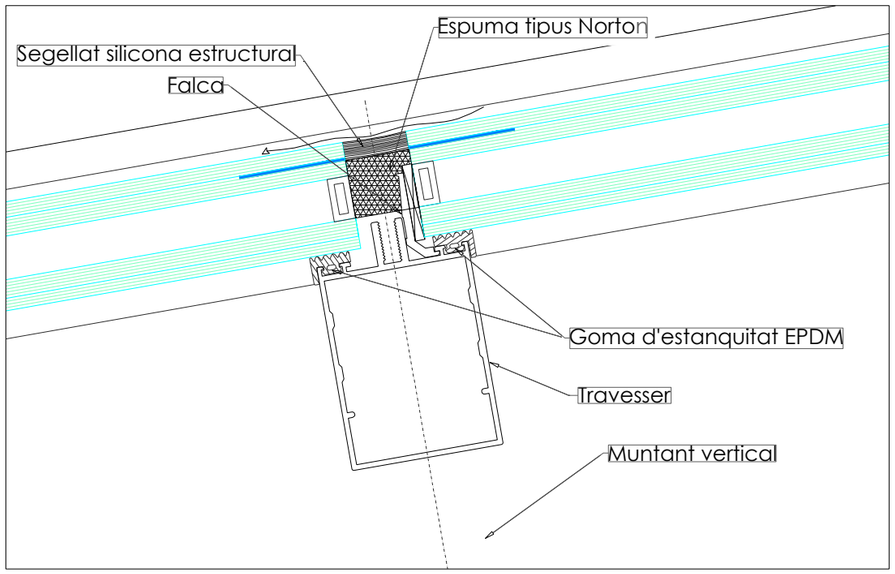
Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

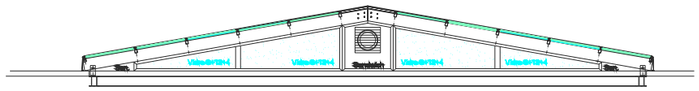
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
CONEXIONAT DELS PANELLS
ESCALA: 1/75

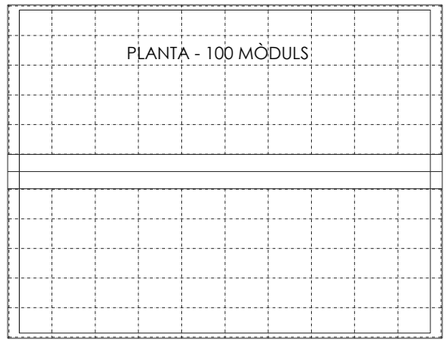
DETALL 1 - D1



DETALL 2 - D2







Retirada dels embellidors, les tapes de subjecció entre mòduls i els segellats estructurals, que conformen el sistema de muntatge de la coberta previ a la retirada del mòduls fotovoltaics.

1. Els mòduls fotovoltaics es retiran i es col·locaran amb mitjans manuals, seguint les mesures de prevenció de riscs laborals per part dels operaris.
2. es tornaran a col·locar els embellidors i tapetes retirats, i es substituiran totes les gomes d'estanqueitat que intervinguin en el sistema de muntatge de la coberta.
3. En el muntatge, s'assegurará que qualsevol cargol fixat al sistema estructural de la coberta no perfori els conductes elèctrics procedents dels mòduls fotovoltaics.
4. Es procurará que el cablejat elèctric que transcorre ocult per dins de remats o tubs, no quedi tensat

esitec
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

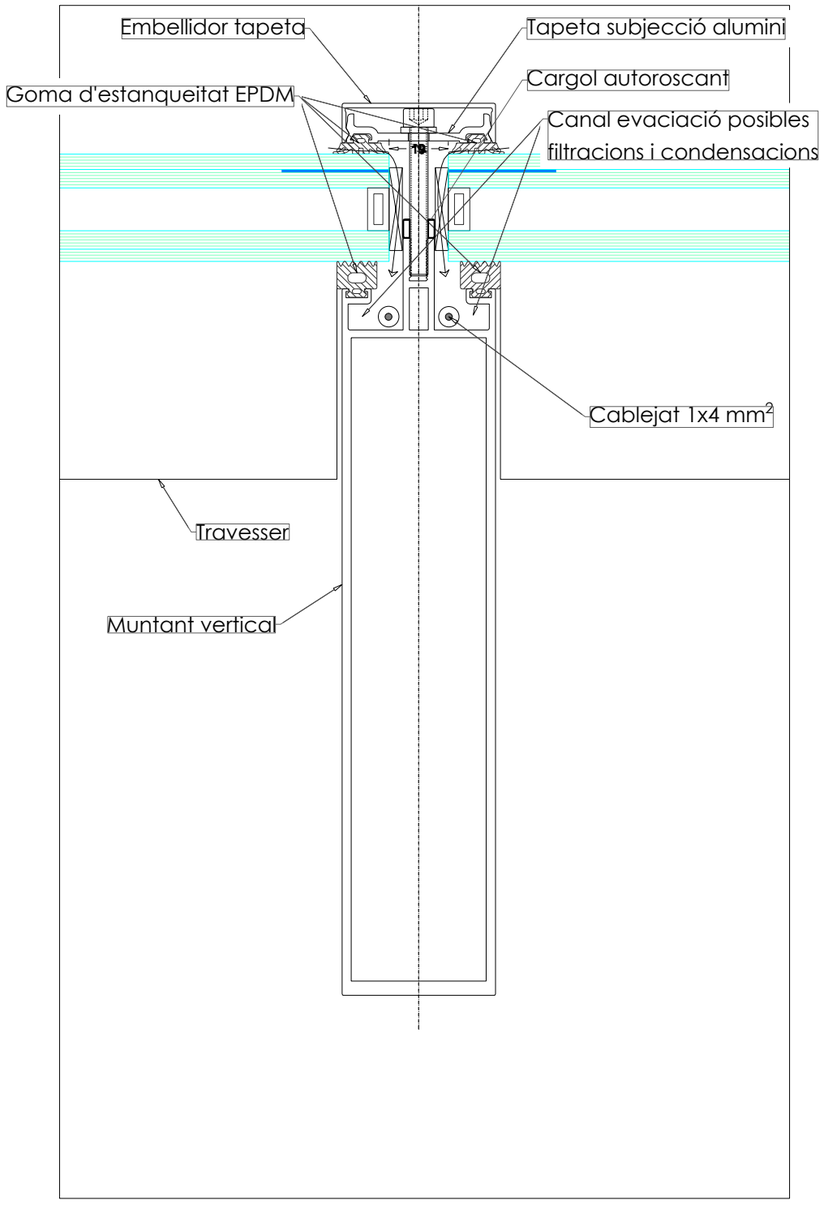
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

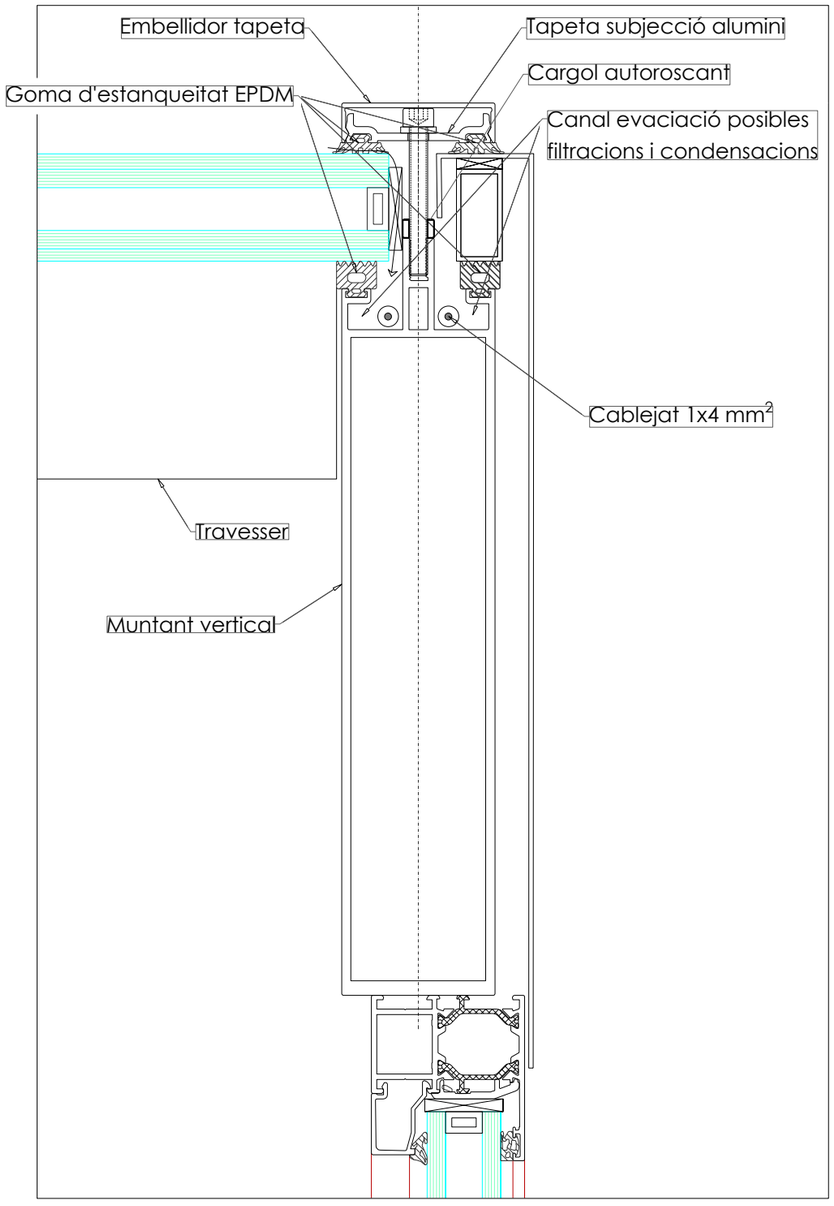
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DETALLS ESTRUCTURA
ESCALA: 1/100

22342
06

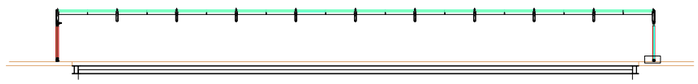
DETALL 3 - D3



DETALL 4 - D4



SECCIONS LONGITUDINALS



PLANTA - 100 MÒDULS



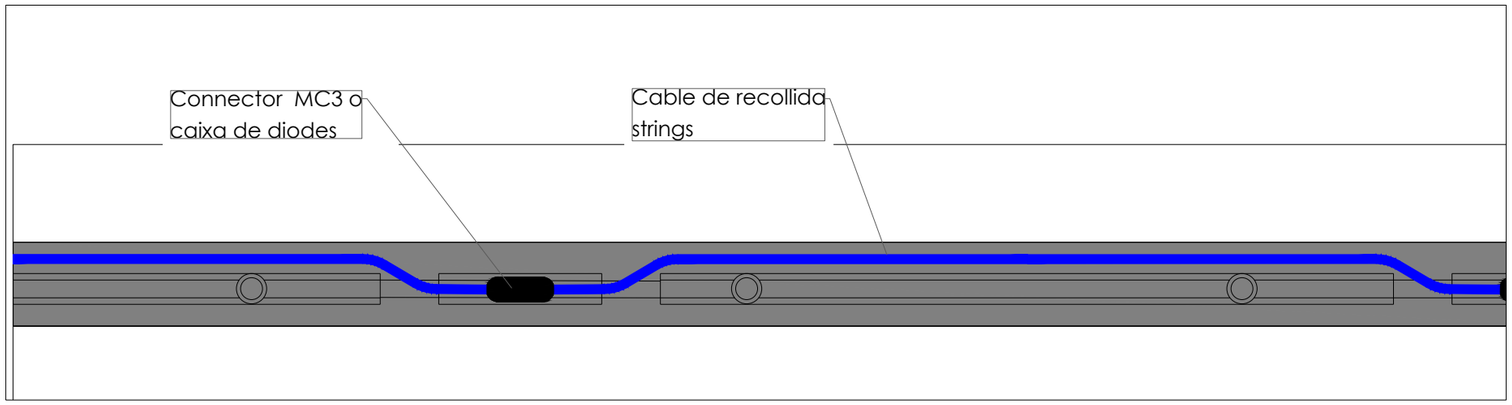
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

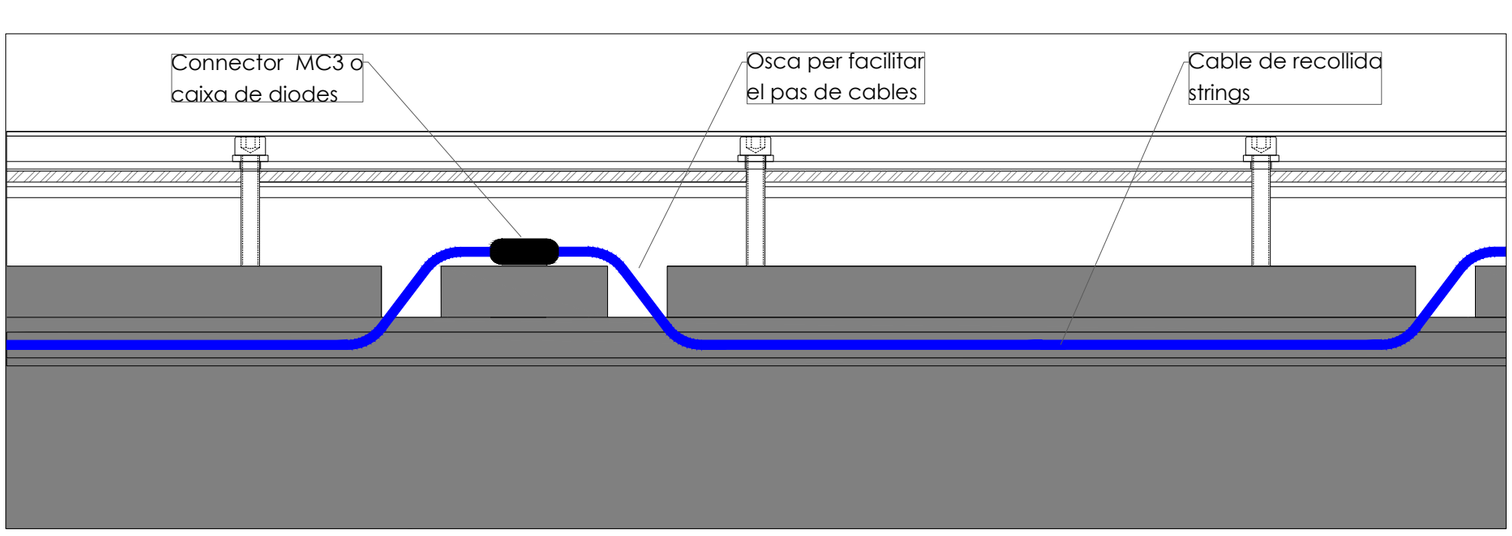
Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DETALLS ESTRUCTURA
ESCALA: 1/100

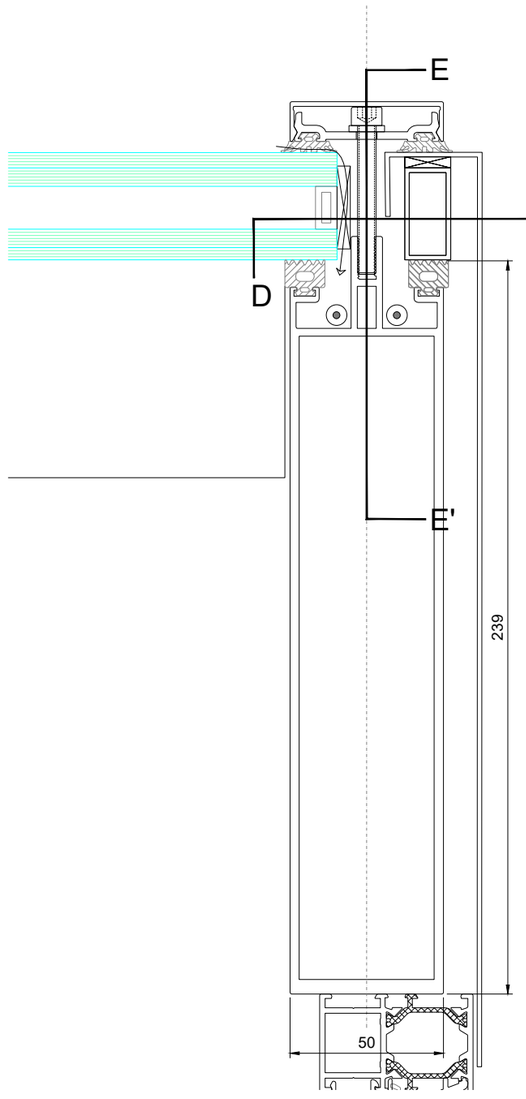
DETALL



Secció D-D'



Secció E-E'



C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

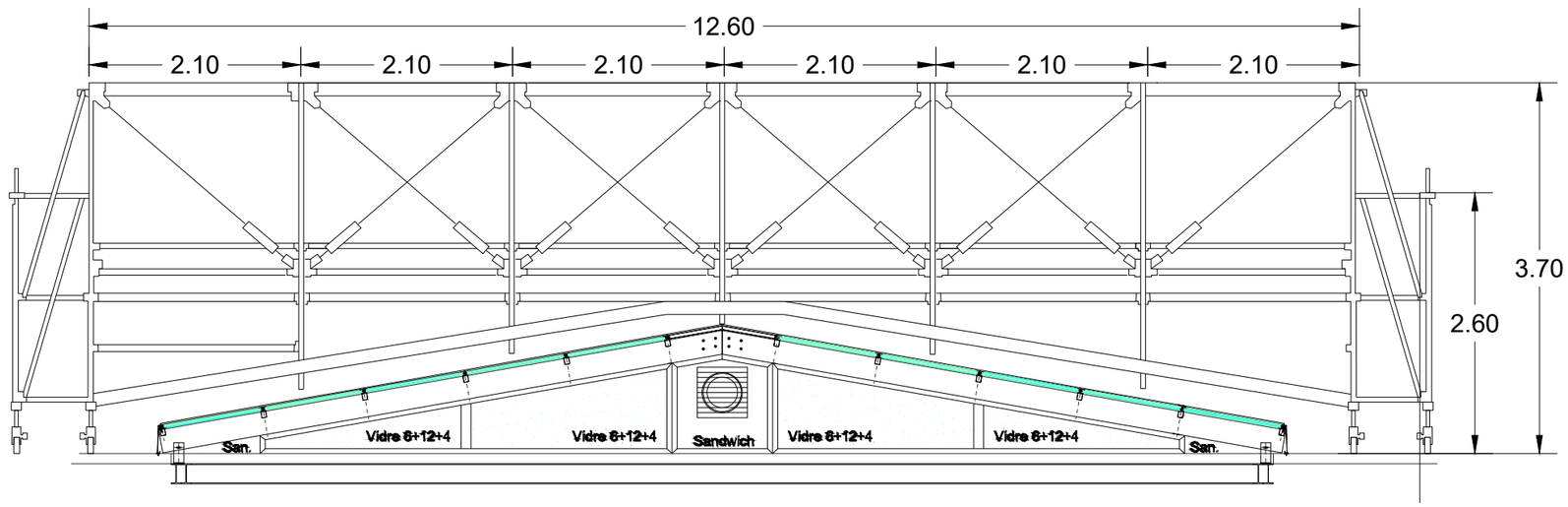
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

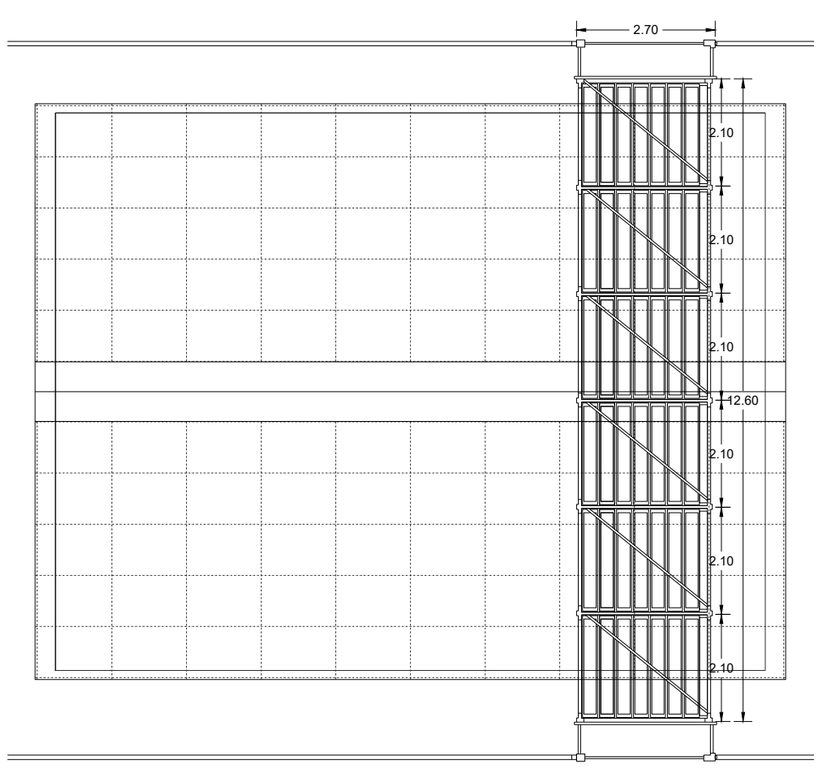
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DETALLS CABLEJAT
ESCALA: 1/100

LLEGENDA MESURES PRL

BÀSTIDA MÒBIL



ALÇAT FRONTAL SISTEMA FW PER A PONTS E:1/60



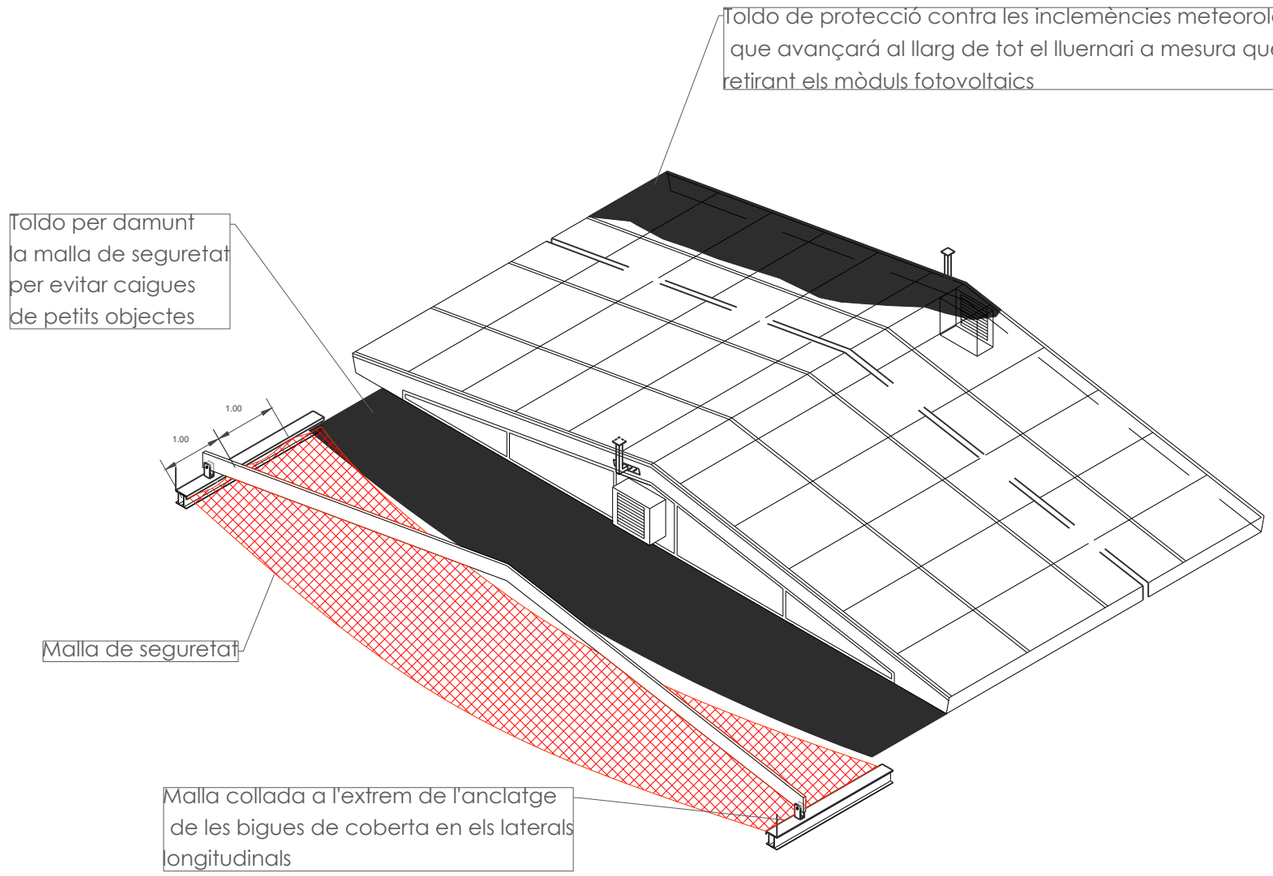
PLANTA SISTEMA FW PER A PONTS E:1/120

esitec
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

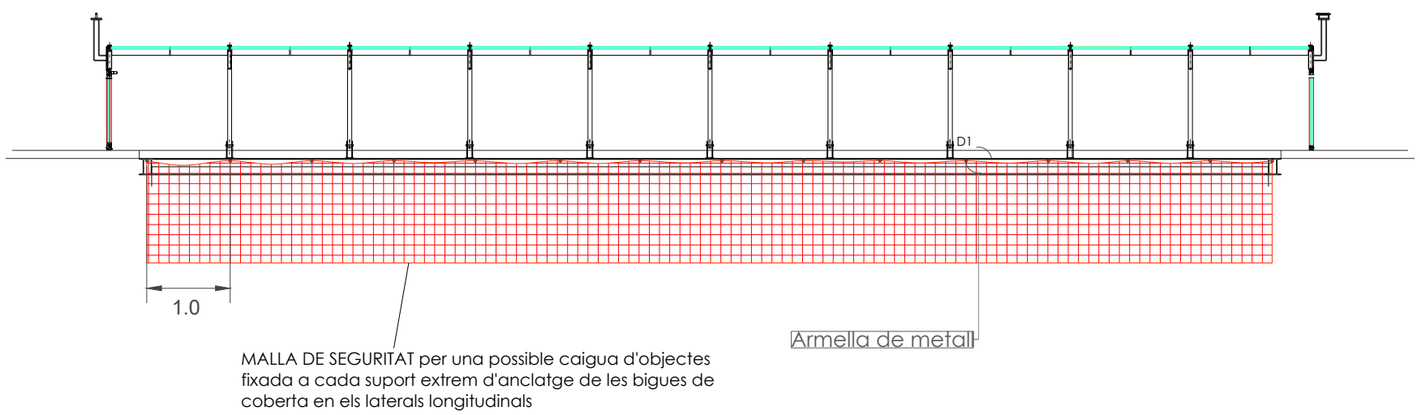
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

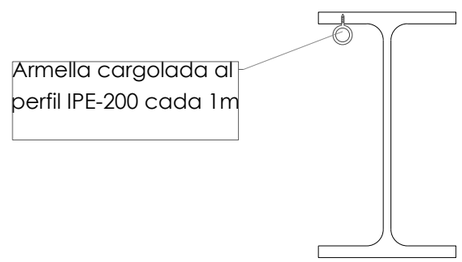
MESURES PRL
EXECUCIÓ
ESCALA: 1/60 I 1/120



SECCIÓNS TRANSVERSALS AMB 10º DE PENDENT - 100 MÒDULS



DETALL D1: SUBJECCIÓ ARMELLA AL PERFIL



esitec
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

MESURES PRL
XARXA PROTECCIÓ
ESCALA: 1/60 I 1/75

LLEGENDA TRANSPORT DE MATERIAL

- OPCIÓ 1: UBUCACIÓ DE LA ZONA D'ACOPI
- OPCIÓ 2: UBUCACIÓ DE LA ZONA D'ACOPI

ZONA D'OCUPACIÓ DE CARACTER NO PERMANENT
S'UTILIZARÁ UN CAMIÓ GRUA PER ENTRADA DE MATERIAL A L'OBRA

12.20
3.25
1.00
8.0
12.20
3.48

ZONA ACOPI MATERIALS

ZONA ACOPI MATERIALS

OCUPACIÓ NO PERMAMENT DE DOS PLACES D'APARCAMENT EXISTENT I PART DE LA CALÇADA SENSE AFECTAR EL PAS DE VEHICLES

AVINGUDA DE L'ESTATUT DE CATALUNYA

C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

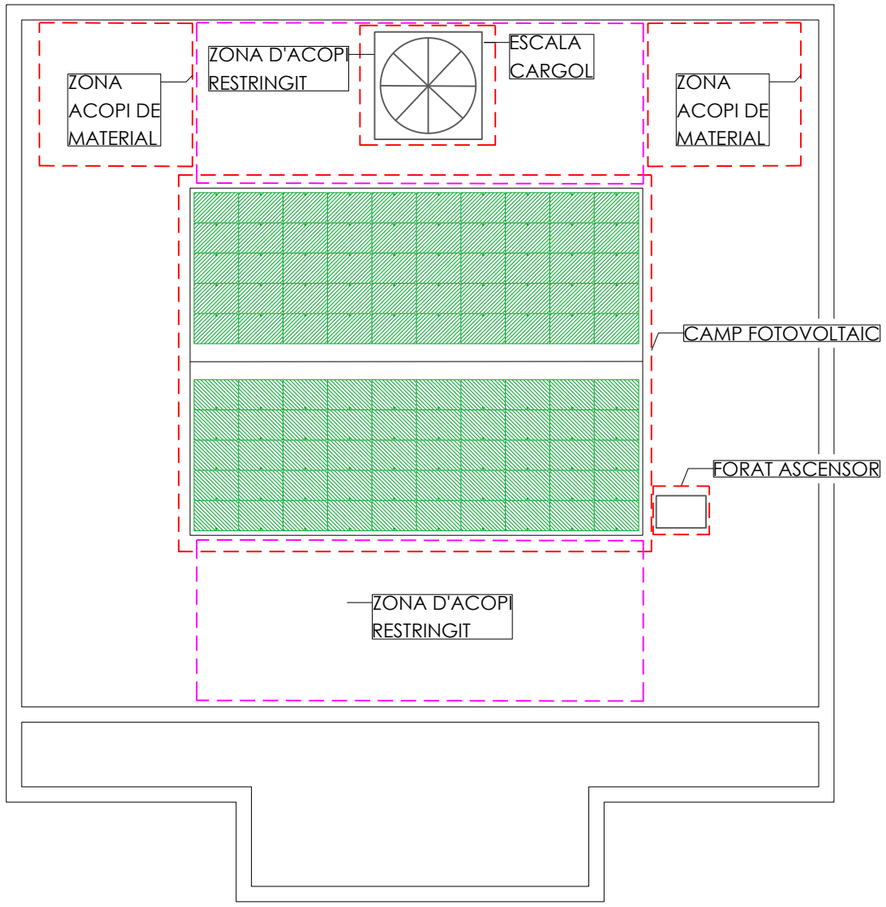
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

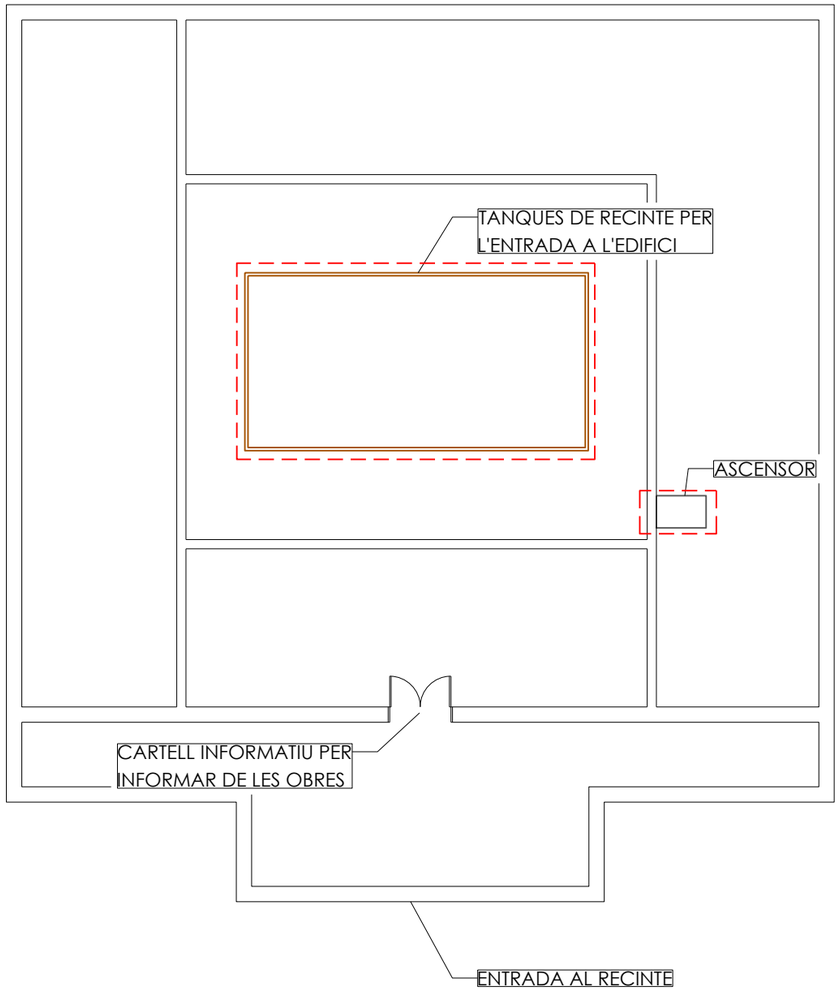
MESURES PRL
ACOPI MATERIAL
ESCALA: 1/150

LLEGENDA MESURES PRL

Senyalització



Planta coberta



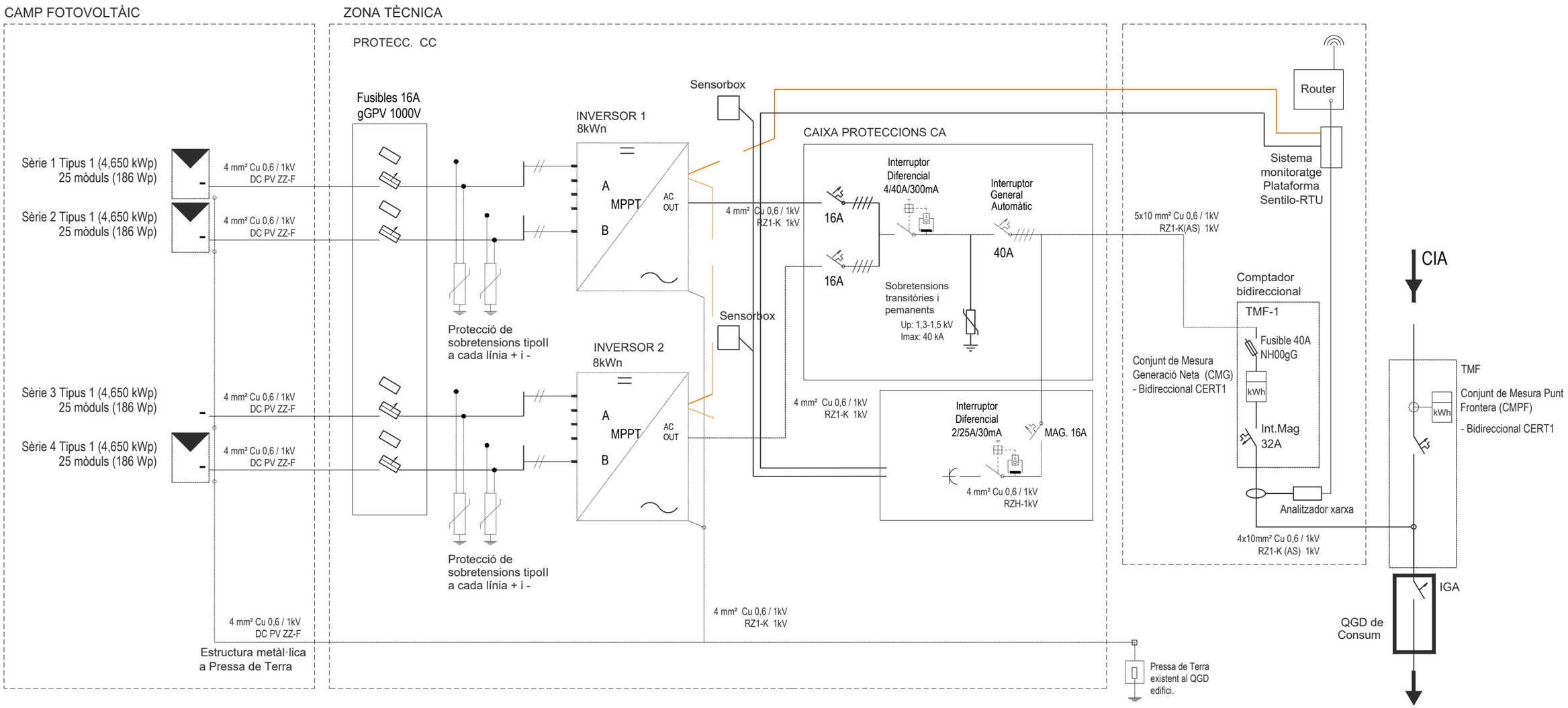
Planta baixa

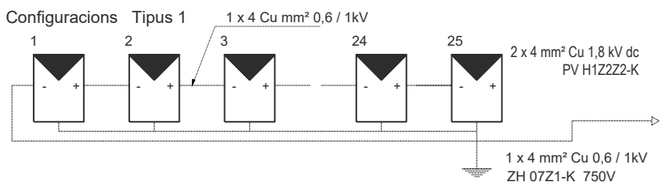
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

MESURES PRL
SENYALITZACIÓ
ESCALA: 1/200





Nº mòduls		Distribución	Pot. Pico.
50 mòduls de 186 Wp	Inversor Trifàsic de 8 kWn	2 sèries de 25 mòduls	9,30 kWp
50 mòduls de 186 Wp	Inversor Trifàsic de 8 kWn	2 sèries de 25 mòduls	9,30 kWp
100 mòduls de 186 Wp	16,00 kWn		18,60 kWp

es itec
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

Projecte executiu d'adecuació de la lluerna fotovoltaica a la Seu Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona
Ronda del Guinardó, 49, 0024 Barcelona
ABRIL 2023

ESQUEMES
ESQUEMES UNIFILARS
ESCALA: S/E

DOCUMENT 3 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

PROJECTE EXECUTIU D'ADEQUACIÓ DE LA LLUERNA FOTOVOLTAICA A LA SEU DISTRICTE D'HORTA-GUINARDÓ (Barcelona)

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ 2

2 DRETS I OBLIGACIONS. 3

3 SERVEIS DE PREVENCIÓ. 6

4 ACTUACIÓ A L'OBRA. 9

5 DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA. 13

6 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL. 14

7 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES 17

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

1 INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009, modificació de diverses lleis per a la seva adaptació al lliure accés a les activitats de servies i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscs derivats de les condicions de treball/feina.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives:

- Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual

Fent compliment a:

- Reial decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en altura.
- Reial decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball (actualitzat al 05/2023).
- Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció (actualitzat al 03/2010).
- Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (actualitat el 07/2015).
- Reial decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines (actualitzat el 03/2012).

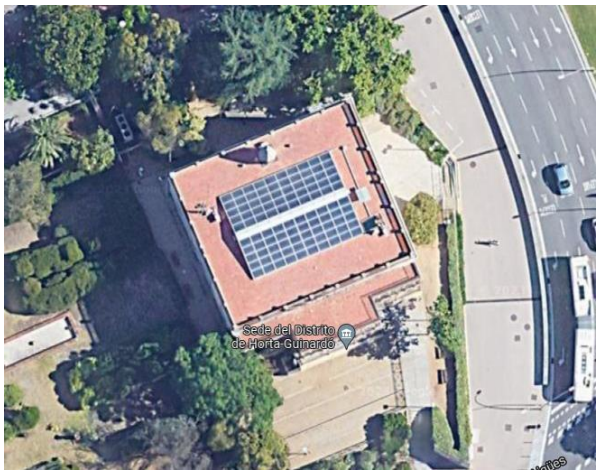
1.1 DADES GENERALS.

El titular de la instal·lació és l'empresa pública TERSA que opera a l'àrea metropolitana de Barcelona, gestionant serveis mediambientals relacionats amb l'economia circular, el tractament de residus municipals i la generació i comercialització d'energies renovables.

- Empresa: Pública
- Nom: Tractament i Selecció de Residus, SA (TERSA)
- CIF: A08800880
- Adreça: Av. Eduard Maristany, 44, 08930 Sant Adrià del Besòs, Barcelona
- Objecte social: L'objecte social de TERSA és la gestió, el tractament i la selecció dels residus municipals i assimilables de l'àmbit territorial metropolità.

La instal·lació està ubicada sobre la coberta de la Seu del districte d'Horta i Guinardó – Ronda Guinardó, 49, 08024 Barcelona, concretament al lluernari central de l'edifici.

UTM LLURNARI: 430341, 4584939 Huso 31 (Datum ETRS89) Long 2º 9' 59.46" E Lat 41º 24' 26.74" N



esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

2 DRETS I OBLIGACIONS.

2.1 DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS.

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina. A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures calguin per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

2.2 PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar els riscos.
- Avaluar els riscos que no es poden 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'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
- Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- Donar les degudes instruccions als treballadors.
- Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador.

2.3 AVALUACIÓ DELS RISCOS.

L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- Ocupació de maquinària, bastides i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la que van ser concebuts o a les seves possibilitats.
- Negligència en el maneig i conservació dels elements i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
- Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

En l'avaluació de riscos d'un lloc de treball vertical, igual que per als altres equips de treball que regula l'RD 2177/2004, és necessari tenir en compte una sèrie d'aspectes que determinen l'elecció d'aquest equip de treball en altura enfront d'uns altres. Aquests són:

1. Tipus de treball a executar.
2. Fases d'execució, incloent, si escau, el muntatge i desmuntatge del propi equip de treball.
3. Tasques a realitzar en cada fase.
4. Dificultat de les tasques, tenint en compte els moviments i gestos necessaris per a realitzar-les.
5. Materials, eines i altres mitjans necessaris per a executar les tasques.
6. Durada de les tasques.
7. Altura i ubicació del lloc de treball.
8. Nombre de persones previstes per a executar les tasques.

A més s'han de tenir en compte per a triar el mètode d'accés als llocs de treball temporal en altura els següents factors.

- Freqüència de circulació.
- Altura a la qual s'ha de pujar.
- Durada de la utilització.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'apreciï per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits. Es preveurà l'abast de l'avaluació:

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

- Descripció de les activitats.
- Descripció de les instal·lacions, centres de treball i processos de l'empresa.
- Activitats o treballs que requereixin recursos preventius.
- Fases de realització dels treballs. (Fase prèvia, Fase inicial, Fase d'execució i Fase Final)
- Llocs de treball analitzats o a analitzar.
- Deficiències observades i actuacions per al control dels riscos.
- Revisions periòdiques de l'avaluació.
- Plans d'emergència i evacuació
- Equips de treball vertical
- Equips auxiliars
- Proteccions col·lectives i a tercers
- Normativa i legislació aplicable.

2.4 EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat que:

- La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
- Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.

L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

2.5 INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en els esmentats llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

2.6 FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

2.7 MESURES D'EMERGÈNCIA.

L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament.

2.8 RISC GREU I IMMINENT.

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

2.9 VIGILÀNCIA DE LA SALUT.

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin els menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

2.10 DOCUMENTACIÓ.

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

2.11 COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals. Serà necessari coordinar també amb la figura del Recurs Preventiu i el Coordinador de Seguretat i Salut.

2.12 OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions a la feina, d' acord amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

3 SERVEIS DE PREVENCIÓ.

3.1 PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l'esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en número, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de manera habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

3.2 SERVEIS DE PREVENCIÓ.

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la mida de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan calgui.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

3.3 CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

3.3.1 CONSULTA DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot lo relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

3.4 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.

D'acord amb l'article 6 de la llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es derivin riscos per als treballadors.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 486/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball, entenent com tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors deguin romandre o a les quals puguin accedir pel que fa al seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

3.5 OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a les seves condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, material i locals de primers auxilis.

3.5.1 CONDICIONS CONSTRUCTIVES.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat enfront dels riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enderrocs o caigudes de materials sobre els treballadors.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball deuran també facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan calgui, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, estructura, murs i escales) hauran de tenir la solidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues o esforços que siguin sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m^2 per treballador, un volum més gran a 10 m^3 per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75º amb l'horitzontal, els seus travessers deuran perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran front a les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsibles i es dotarà als conductors i resta d'aparamenta elèctrica d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

3.5.2 ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ.

Les zones de passada, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, deuran romandre lliures d'obstacles.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, hauran de ser objecte d'un manteniment periòdic.

3.5.3 CONDICIONS AMBIENTALS.

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.En els locals de treball tancats hauran de complir-se les condicions següents:

- La temperatura dels locals on es realitzin treballs sedentaris propis d'oficines o similars estarà
- compresa entre 17 i 27 ºC. En els locals on es realitzin treballs lleugers estarà compresa entre 14 i 25
- ºC.
- La humitat relativa estarà compresa entre el 30 i el 70 per 100, excepte en els locals on existeixin riscos per electricitat estàtica en els quals el límit inferior serà el 50 per 100.
- Els treballadors no hauran d'estar exposats de forma freqüent o continuada a corrents d'aire la velocitat del qual excedeixi els següents límits:
- Treballs en ambients no calorosos: 0,25 m/s.
- Treballs sedentaris en ambients calorosos: 0,5 m/s.
- Treballs no sedentaris en ambients calorosos: 0,75 m/s.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

- La renovació mínima de l'aire dels locals de treball serà de 30 m3 d'aire net per hora i treballador en el cas de treballs sedentaris en ambients no calorosos ni contaminats per fum de tabac i 50 m3 en els casos restants.
- S'evitaran les olors desagradables.

3.5.4 IL·LUMINACIÓ.

La il·luminació serà natural, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores o llocs de visibilitat deficient. Els llocs de treball portaran a més punts de llum individuals, amb la finalitat d'obtenir una visibilitat notable.

Els nivells d'il·luminació mínims establerts (lux) són els següents:

- Àrees o locals d'ús ocasional: 50 lux
- Àrees o locals d'ús habitual: 100 lux
- Vies de circulació d'ús ocasional: 25 lux.
- Vies de circulació d'ús habitual: 50 lux.
- Zones de treball amb baixes exigències visuals: 100 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals moderades: 200 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals altes: 500 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals molt altes: 1000 lux.

La il·luminació haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitant-se els enlluernaments directes per equips d'alta luminància.

3.5.5 SERVEIS HIGIÈNICS

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

Es disposaran vestuaris quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball, proveïts de seients i d'armaris o taquilles individuals amb clau, amb una capacitat suficient per guardar la roba i el calçat. Si els vestuaris no anessin necessaris, es disposaran penjadors o armaris per col·locar la roba.

Existiran serveis higiènics amb miralls, amb descàrrega automàtica d'aigua i paper higiènic i lavabos amb aigua corrent, sabó i tovalloles individuals o altres sistema d'assecat amb garanties higièniques. Si el treball s'interrompés regularment, es disposaran espais on els treballadors puguin romandre durant aquestes interrupcions, diferenciant-se espais per a fumadors i no fumadors

3.5.6 MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS.

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i a la vegada de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurocrom, gases estèrils,

cotó hidròfil, borsa d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i rebutjables, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

4 ACTUACIÓ A L'OBRA.

4.1 CARACTERÍSTIQUES.

S'utilitzaran les instal·lacions dels subministraments existents de l'edifici: electricitat i aigua. En cas que sigui necessari es disposarà d'un grup electrogen.

Es disposarà de serveis higiènics suficients i reglamentaris. Si fos possible, les aigües fecals es connectaran a la xarxa de clavegueram, en cas contrari, es disposarà de mitjans que facilitin la seva evacuació o trasllat a llocs específics destinats per a aquest fi.

Abans del començament de qualsevol treball de moviment de terres i excavacions, es fa necessari conèixer tots els serveis que es puguin veure afectats per la mateixa, com l'abastiment d'aigua, electricitat, xarxa de sanejament, etc., per estar previnguts i prendre les mesures oportunes davant qualsevol eventualitat que pugui presentar-se durant la realització d'aquests treballs.

La maquinària necessària per la realització de la instal·lació projectada és la següent:

- Camió – ploma.
- Tràiler per transport.
- Màquines per al moviment de terres.
- Plataforma elevadora.
- Equip per perforar.
- Màquines eines: Serra circular, taladre, perforadora, etc.

Els mitjans auxiliars que s'utilitzaran a l'obra seran:

- Bastides.
- Escales de mà.
- Eines manuals.

L'accés a l'obra es realitzarà per les zones de pas establert on es realitzi la instal·lació. Si existeix un lloc De circulació habitual de persones, serà una circumstància que es tindrà en compte. Es consideren les següents mesures de protecció per cobrir el risc de les persones que transitin pels voltants de l'obra:

- Muntatge de tanques metàl·liques o elements prefabricats, separant la zona de l'obra amb l'exterior.
- Es col·locaran barreres, baranes o altres mitjans alternatius per guiar als treballadors quan hagin de creuar indrets perillosos(risc de caiguda, línies aèries d'energia elèctrica, proximitat a canalitzacions que transportin fluids amb alta pressió o temperatura, productes químics o inflamables,...)
- Les vies de circulació dels emplaçaments, tant les situades en l'interior com en l'exterior incloses portes, passadissos, escales i rampes, s'utilitzaran conforme el seu ús previst.

En cas de perill, els treballadors hauran de poder evacuar tots els llocs de treball ràpidament i en condicions de màxima seguretat. Prèviament al inici dels treballs a l'obra, i degut al pas freqüent de personal, es condicionaran els accessos senyalitzant-los i protegint-los convenientment, així com l'entorn d'actuació, amb senyals del tipus:

- Prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.
- Prohibit fumar.
- Prohibit encendre foc.
- Utilització obligatòria de casc.
- Utilització obligatòria de guants.
- Utilització obligatòria de calçat de seguretat.
- Protecció individual obligatòria contra caigudes.
- Perill de caigudes a diferent nivell.
- Perill de caigudes al mateix nivell.

4.2 ACOPI DE MATERIAL.

El material es transportarà a través de mitjans de transport propis de l'empresa instal·ladora o aliens, i es descarregarà a peu d'obra per el seu posterior muntatge.

- Identificació dels riscos laborals:
  - Atropellaments, aixafaments i col·lisions originats per maquinària i vehicles.
  - Bolcament i lliscament de vehicles en obra.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.
- Sobreesforços.
- Partícules de pols.
- Xoc entre vehicles.
- Contacte amb línies elèctriques.
- Soroll.
- Ensorrament o soterrament.

- Mesures de seguretat:
  - S'ha d'establir zones específiques d'emmagatzematge de materials, degudament delimitades. Els paquets de perfils metàl·lics s'han d'emmagatzemar en posició horitzontal (mai en posició vertical) sobre palets de fusta, fins altures no superiors a 1,50 m. Aquests emmagatzematges s'han de fer en el lloc que indiqui el pla de l'obra, però sempre prop del lloc de muntatge, tractant de no interferir amb altres aplecs o treballs. Al costat dels paquets de perfils, s'emmagatzemen també els palets de materials diversos així com elements de les instal·lacions com panells, equips elèctrics i de pressió, etc.
  - Mantenir un ordre en els materials, delimitant la zona d'apilament i mantenint-la neta i lliure d'obstacles.
  - Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
  - Per la manipulació manual d'objectes, es mantindrà l'esquena recte; hauran d'estar nets i sense substancies que el facin relliscar; la base de recolzament serà estable. Utilitzar mitjans auxiliars sempre que sigui possible, com carretons, transpalets, etc...
  - Per als vehicles: els elements de seguretat ha d'estar en bones condicions, és a dir, revisar les ITV's. Utilitzar els vehicles només amb el fi establert; limitar la velocitat de circulació en el recinte de l'obra a 15 km/h en zones amb treballadors. Els mitjans de transport automotors disposaran de pòrtic de seguretat. Per les plomes de seguretat es respectarà la capacitat de càrrega de l'element de càrrega /descàrrega.
  - En camions de transport, abans d'iniciar les operacions de càrrega i descàrrega posar el fre de mà del vehicle i posar calzes a les rodes. Les operacions de càrrega i descàrrega seran dirigides per una persona.
  - En camions de transport, en l'operació de transport, en la plataforma, els materials no subjectats no superaran la pendent del 5% i es cobrirà amb lones lligades. La càrrega del vehicle es repartirà uniformement , es lligarà la càrrega amb cadenes, cordes, sirgues o altres mitjans per evitar que la càrrega quedi sense subjectar i eviti la possibilitat de desplaçament. Els vehicles, un cop carregats es desplaçaran amb cautela, vigilant especialment en les corbes i en els sotracs.
  - En els camions grua, abans d'iniciar les maniobres es calçaran les rodes i els gats estabilitzadors.
  - Els ganxos disposaran de pestell de seguretat.
  - Es prohibeix superar la capacitat màxima de la ploma.
  - Es prohibeix realitzar la suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap el costat de la càrrega.
  - Es prohibeix la presència de persones en torn al camió-grua a menys de 5 metres de distància.
  - Es prohibeix el pas per sota de les càrregues en suspensió.
  - Es prohibeix la realització de tasques en el radi d'acció de les càrregues suspeses.
  - En treballs d'alçada, col·locar protecció perimetral de 90 cm amb sòcol i rodapeus de 15 cm com a mínim. Entre la base de la plataforma de treball i la barana de 90 cm, es col·loca un arrostrament per poder suportar una càrrega de 150 kg per metre lineal. Utilitzar cinturons de seguretat i EPI's.
  - Estintolament i perfilat de talussos, fosses i rases. Tasca que consisteix en apuntalar o reforçar amb diferents sistemes (elements metàl·lics o de fusta), les excavacions que ofereixen risc d'enfonsament. Els treballs a realitzar impliquen el muntatge de de mitjans mecànics o físics al llarg de les parets de l'excavació, que serviran, de manera temporal, per impedir que una rasa excavada modifiqui les seves dimensions (geometria) en virtut a l'empenta de terres. Els factors que determinen el tipus d'apuntalament són: la profunditat de la rasa; la naturalesa del terreny; el nivell freàtic; les sobrecàrregues degudes al trànsit, aplec de materials a les proximitats, edificacions pròximes, etc, i les dimensions de la rasa.

- Proteccions col·lectives:
  - Senyalitzar i tancar la zona de treball: Una senyalització (horitzontal o vertical) que, referida a un objecte, activitat o situació determinades, proporcioni una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústic, una comunicació verbal o un senyal gestual, segons procedeixi.
  - La senyalització de seguretat i salut en el treball haurà d'utilitzar-se on el factor de risc existeixi, i sempre que es posi de manifest la necessitat de cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

de determinats riscos, prohibicions o obligacions; alertar els treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència; facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis i orientar o guiar els treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses. La senyalització no s'ha de considerar una mesura substitutòria de les mesures de protecció col·lectiva ni de la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball. L'elecció del tipus de senyal i del nombre i emplaçament d'aquestes es realitzarà de manera que la senyalització resulti el més eficaç (clara) possible. La senyalització haurà de romandre en tant persisteixi la situació de risc que la motiva. Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser, mantinguts i verificats regularment, i reparats o substituïts quan sigui necessari.

- Línies de vida o baranes perimetrals

- Proteccions individuals:
  - Casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat
  - Guants homologats.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida.
  - Roba de treball (roba d'aigua i botes d'aigua de seguretat, en cas de ser necessàries)

4.3 MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA.

Col·locació de l'estructura metàl·lica que suportarà els mòduls fotovoltaics. Aquesta tasca es realitzarà directament Sobre l'estructura de la coberta. Per la realització d'aquest treballs s'utilitzarà camió-ploma, plataforma elevadora o similar.

- Identificació dels riscos laborals:
  - Caigudes de personal al mateix nivell.
  - Caigudes de personal a diferent nivell.
  - Sobreesforços.
  - Generació de partícules pols.
  - Talls amb objectes punxents.
  - Talls per utilització de màquines-eines.
  - Talls per manipulació d'eines manuals.
  - Caigudes d'objectes sobre persones.
  - Lesions oculars per cossos estranys.
  - Cremades a la cara.
  - Projecció de fragments o partícules.
  - Radiacions no ionitzants per soldadura o exposició al sol.
  - Postures forçades o moviments repetitius.
- Mesures de seguretat:
  - Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
  - Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
  - Els operaris responsables de realitzar les tasques d'elevació i col·locació de materials seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.
  - El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
  - En el muntatge de l'estructura només es podran muntar i desmuntar sota vigilància, control i direcció d'una persona competent.
  - Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda
  - d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
  - Senyalitzar i tancar la zona de treball.
  - Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a probes de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escales de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

- Proteccions col·lectives:
  - Senyalitzar i tancar la zona de treball.
  - Línies de vida o baranes perimetrals.
  - Il·luminació de la zona de treball.
- Proteccions individuals:
  - Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat
  - Guants de cuir.
  - Roba de treball
  - Ulleres de protecció.
  - Caretes específiques en treballs de soldadura.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida.

4.4 MUNTATGE DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS.

El treball de instal·lació de mòduls fotovoltaics consistirà en el muntatge de les plaques sobre l'estructura de suport. Per la realització d'aquest treballs s'utilitzarà camió-ploma, plataforma elevadora o similar.

- Identificació dels riscos laborals:
  - Caigudes de personal al mateix nivell.
  - Caigudes de personal a diferent nivell.
  - Sobreesforços.
  - Generació de partícules pols.
  - Talls amb objectes punxents.
  - Talls per utilització de màquines-eines.
  - Talls per manipulació d'eines manuals.
  - Caigudes d'objectes sobre persones.
  - Lesions oculars per cossos estranys.
  - Descàrregues elèctriques.
- Mesures de seguretat:
  - Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
  - Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
  - Els operaris responsables de realitzar les tasques d'elevació i col·locació de materials seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.
  - El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
  - En el muntatge dels mòduls fotovoltaics només es podran muntar i desmuntar sota vigilància, control i direcció d'una persona competent.
  - Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
  - Senyalitzar i tancar la zona de treball.
  - Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de
  - 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a probes de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escales de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.
- Proteccions col·lectives:
  - Senyalitzar i tancar la zona de treball.
  - Línies de vida o baranes perimetrals.
  - Il·luminació de la zona de treball.
- Proteccions individuals:
  - Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat.
  - Guants de cuir.
  - Roba de treball.
  - Ulleres de protecció.
  - Caretes específiques en treballs de soldadura.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

5 DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.

5.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici,és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 485/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut a la feina, entenent com tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut a la feina mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

5.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'elecció del tipus de senyal i del número i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti al més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques del senyal.
- Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
- L'extensió de la zona a cobrir.
- El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, es podrà optar per un senyal d'advertència de manera triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o auxili (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de manera quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

6 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

6.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de Juliol de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

6.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar els esmentats equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
- En el seu cas, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.
- Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

6.3 DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat hauran de ser clarament visibles i identificables i no hauran de comportar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als esmentats riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

Si calgués per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements deuran estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans. Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se. Les parts d'un equip de treball que assoleixen temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant abans de l'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Hauran de prendre's les mesures necessàries per evitar l'atrapada del cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

6.4 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.

Els equips amb treballadors transportats hauran d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i la immobilització per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadores hauran d'estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts de l'esmentat carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors hauran de comptar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertència. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

6.5 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "baldons de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

Hauran d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, es deixi anar o es desviï involuntàriament de manera perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deurà evitar-se la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

6.6 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA.

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de cort tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.

Sota cap concepte es retirarà la protecció del disc de cort, utilitzant en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com normal general, s'hauran d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran trets inclinats, caldrà verificar que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxana i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregades inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, polidores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cèrcol de protecció antienxampaments o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones a l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça a terra o sobre la perfileria, s'escollirà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejaran ampolles de gasos diferents, aquestes es transportaran sobre safates engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretrocés de la llama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

7 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

7.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, entenent com tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

El promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut als projectes d'obres en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a mes de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de ma d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.

En el nostre cas, com no succeeix cap punt anterior, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.

7.2 RISCOS FREQÜENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Els treballs més comuns on es produeixen riscos a les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaiques sobre coberta, façana o pèrgola són:

- Cobertes, façanes o estructures tipus pèrgola
- Manipulació de mòduls fotovoltaics
- Manipulació de bateries
- Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- Muntatge d'estructura metàl·lica
- Muntatge de prefabricats.
- Ofici de Paleta.
- Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

- Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
- Els derivats dels treballs pulverulents.
- Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- Corts i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.
- Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- Cossos estranys als ulls, etc.
- Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
- Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
- Agressió mecànica per projecció de partícules.
- Cops.
- Talls per objectes i/o eines.
- Incendi i explosions.
- Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

- Càrrega de treball física.
- Deficient il·luminació.
- Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

7.3 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos(vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc).

S'habilitaran zona per a l'amuntegament de material i útils (ferralla, perfileria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica, material elèctric, etc).

Es procurarà protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per a la cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats (mòduls fotovoltaics, estructura, etc) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orelleres i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aporti alimentari calòric ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional)

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

7.4 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL

7.4.1 COBERTES O FAÇANES

El risc de caiguda al buit, es controlarà mitjançant cordes i arnesos encastats a la pròpia bastida.

Es paralitzaran els treballs sobre les cobertes o façanes sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i neu.

7.4.2 MANIPULACIÓ DE MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els mòduls fotovoltaics es manipularan amb guants, i es realitzarà com a mínim amb dos operaris. Els riscos més freqüents amb la manipulació i instal·lació dels mòduls es la caiguda dels operaris al mateix nivell, a diferent nivell i al buit, així com a xocs i cops contra objectes, talls i lesions en mans i peus. També lumbàlgies per sobreesforços o postures inadequades.

Per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a un lloc que tingui la resistència adequada per tal d'evitar enfonsaments (si és a un lloc elevat, com una coberta).

7.4.3 MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral d'1 m. d'altura formada per baranatge, barra intermèdia i entornpeu. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a aquest efecte en la perfilaria.

Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

7.4.4 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA A L'OBRA

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (rasgones, repelones i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica antihumitat.

L'estès dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 m. en els llocs de vianants i de 5 m. en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

Les mànegues de "alargadera" per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arrambades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" ferms

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o estora aïllant.

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

- 300 mA. Alimentació a la maquinària.
- 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
- 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd.

Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega antihumitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.

La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.

Les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables).

7.5 DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no calgui la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

7.6 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

7.6.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les normes de desenvolupament reglamentari les que han de fixar les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors.

Entre elles es troben les destinades a garantir la utilització pels treballadors a la feina d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva seguretat que no es puguin evitar o limitar-se prou mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització a la feina.

7.6.2 OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

7.6.3 PROTECTORS DEL CAP

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

7.6.4 PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, corts, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

7.6.5 PROTECTORS DE PEUS I CAMES

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

7.6.6 PROTECTORS DEL COS

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons antivibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensi

Barcelona, abril 2023

Raimon Renau Permanyer. ESITEC

Col·legi Enginyers Industrials Catalunya. Col·legiat nº 12.676

Carrer París, 207, 5e 1a

08008 - BARCELONA

esitec enginyeria instal·ladora energia

C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

DOCUMENT 4 PRESSUPOST

PROJECTE EXECUTIU D'ADEQUACIÓ DE LA LLUERNA FOTOVOLTAICA A LA SEU DISTRICTE D'HORTA-GUINARDÓ (Barcelona)

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	24,10000	€
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	24,14000	€
A0140000	h	Manobre	23,00000	€
A0D-0007	h	Manobre	23,17000	€
A0F-000B	h	Oficial 1a	27,76000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	28,10000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	28,10000	€

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BLLD0001	d	Lloguer diari	40,00000	€
C1311430	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	75,00000	€
C1501700	h	Camió per a transport de 7 t	32,86000	€
C152-003B	h	Camió grua	55,10000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B2RA-28TK	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 01 segons la Llista Europea de Residus	73,06000	€
B2RA-28TN	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus	8,99000	€
B2RA-28TS	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	22,48000	€
B2RA-28TU	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	0,00000	€
B2RA-28UL	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	0,00000	€
BAEGE2Z002	u	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 8.000 W, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 260 i 800 VDC, tensió màxima d'entrada 1000 VDC, rendiment (CE) 98,3%, amb protecció contra polarització inversa de CC, resistència al curtcircuit de CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP65.	3.600,00000	€
BBM4-0SII	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'alumini anoditzat, amb acabat de pintura no reflectora	232,25000	€
BCMR-0001	u	Connector MC3	3,00000	€
BEG2MZ003	u	Switch 4 ports amb un carril DIN	332,36000	€
BFEZ002	u	Analitzador xarxa trifàsica	650,00000	€
BG18-0BXF	u	Caixa per a quadre de comandament i protecció, de material autoextingible, amb porta, amb vint-i-vuit mòduls i per a encastar	28,73000	€
BG23-2IXS	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc	5,21000	€
BG2I-0B8F	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm	25,33000	€
BG2Q-1KSO	m	Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,25000	€
BG33-G2SW	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	2,87000	€
BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,51000	€
BG49-18HE	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	128,90000	€
BG49-18S0	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	184,89000	€
BG4F-2ITR	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	188,67000	€
BG4L-09X4	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	196,35000	€
BG4L-09YB	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	242,36000	€

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,51000	€
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,46000	€
BGWD-0AS8	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,51000	€
BP44-1A3K	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	0,72000	€
BPG12Z002	u	Instal·lació i subministrament de la caixa de conexió PV modular per 2MPPT, 2 string independent x MPPT (4 entrades, 4 sortides) base i fusible 15A gPV + 2 seccionadors circuit 25 A + protectors sobretensió clase II tensió màxima 1000 Vdc. Caixa de policarbonat de doble aïllament clase II apte per un exterior amb elevada resistencia a cops (IK08). Dimensions 436x418x148mm.	773,34000	€
BPGEZ001	u	Mòduls FV de 186 Wp	297,00000	€
BVTW0001	u	Bastida mòbil	4.500,00000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-1	CMAR-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un connector MC3.	Rend.:	1,000			4,67 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	24,10000	=	0,77120	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	28,10000	=	0,89920	
			Subtotal:					1,67040	1,67040
Materials									
	BCMR-0001	u	Connector MC3	1,000	x	3,00000	=	3,00000	
			Subtotal:					3,00000	3,00000

COST DIRECTE			4,67040
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**4,67040**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-2	CVTW0001	u	Subministrament, muntatge i desmuntatge d'una bastida mòbil amb guies longitudinals pel seu desplaçament al llarg de la coberta. Inclou el lloguer diari. Mínim quatre operaris pel correcte funcionament.	Rend.:	1,000	6.535,84 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	16,000	/R x	24,14000	=	386,24000	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	16,000	/R x	28,10000	=	449,60000	
			Subtotal:					835,84000	835,84000
Maquinària									
	BLLD0001	d	Lloguer diari	30,000	/R x	40,00000	=	1.200,00000	
			Subtotal:					1.200,00000	1.200,00000
Materials									
	BVTW0001	u	Bastida mòbil	1,000	x	4.500,00000	=	4.500,00000	
			Subtotal:					4.500,00000	4.500,00000

COST DIRECTE			6.535,84000
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**6.535,84000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-3	E2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	Rend.:	1,000	23,35 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0140000	h	Manobre	1,000	/R x	23,00000	=	23,00000	
			Subtotal:					23,00000	23,00000

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,34500
COST DIRECTE		23,34500
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**23,34500**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-4	E2R64237	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km	Rend.:	1,000	7,39 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària									
	C1501700	h	Camió per a transport de 7 t	0,202	/R x	32,86000	=	6,63772	
	C1311430	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	0,010	/R x	75,00000	=	0,75000	
			Subtotal:					7,38772	7,38772

COST DIRECTE			7,38772
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**7,38772**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-5	EG2DF6FA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta i separadors d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	Rend.:	1,000	29,92 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,088	/R x	24,10000	=	2,12080	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,088	/R x	28,10000	=	2,47280	
			Subtotal:					4,59360	4,59360
Materials									
	BG2I-0B8F	m	Safata aïllant sense halògens perforada, de 60x100 mm	1,000	x	25,33000	=	25,33000	
			Subtotal:					25,33000	25,33000

COST DIRECTE			29,92360
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**29,92360**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-6	EG2MZ003	u	Subministrament i muntatge d'un switch de 4 ports per a carril DIN	Rend.:	1,000	342,80 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	28,10000	=	5,62000	
			Subtotal:					10,44000	10,44000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Materials									
	BEG2MZ003	u	Switch 4 ports amb un carril DIN	1,000	x	332,36000	=	332,36000	
					Subtotal:			332,36000	332,36000
									342,80000
					DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**342,80000**

P-7 **IIFVZ001** u Subministrament i instal·lació d'un inversor de 8 kW de sortida:
Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 8.000 W, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 260 i 800 VDC, tensió màxima d'entrada 1000 VDC, rendiment (CE) 98,3%, amb protecció contra polarització inversa de CC, resistència al curtcircuit de CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP65.

Rend.: 1,000 **3.704,40** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	28,10000	=	56,20000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	2,000	/R x	24,10000	=	48,20000	
					Subtotal:			104,40000	104,40000
Materials									
	BAEGE2Z00	u	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 8.000 W, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 260 i 800 VDC, tensió màxima d'entrada 1000 VDC, rendiment (CE) 98,3%, amb protecció contra polarització inversa de CC, resistència al curtcircuit de CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP65.	1,000	x	3.600,00000	=	3.600,00000	
					Subtotal:			3.600,00000	3.600,00000
									3.704,40000
					DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**3.704,40000**

P-8 **P21DF-HBJM** u Desmuntatge per a substitució de plafó fotovoltaic col·locat sobre teulada o superfícies lleugerament inclinades i muntat estructura de perfils metàl·lics, superfície del plafó fins a 2,69 m2, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor

Rend.: 1,000 **30,98** €

		Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra					

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,800	/R x	24,10000	=	19,28000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,400	/R x	28,10000	=	11,24000	
					Subtotal:			30,52000	30,52000
					DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,45780
					COST DIRECTE				30,97780
					DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**30,97780**

P-9 **P2RA-EU2Y** m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus

Rend.: 1,000 **0,00** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B2RA-28TU	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	0,035	x	0,00000	=	0,00000	
					Subtotal:			0,00000	0,00000
					COST DIRECTE				0,00000
					DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**0,00000**

P-10 **P2RA-EU30** m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus

Rend.: 1,000 **0,00** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B2RA-28UL	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	0,040	x	0,00000	=	0,00000	
					Subtotal:			0,00000	0,00000
					COST DIRECTE				0,00000
					DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**0,00000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-11	P2RA-EU36	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 01 segons la Llista Europea de Residus	Rend.: 1,000	13,88 €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
	B2RA-28TK	t Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 01 segons la Llista Europea de Residus	0,190	x	73,06000	=	13,88140	
		Subtotal:					13,88140	13,88140

COST DIRECTE		13,88140
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**13,88140**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-12	P2RA-EU3Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	Rend.: 1,000	22,48 €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
	B2RA-28TS	t Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	1,000	x	22,48000	=	22,48000	
		Subtotal:					22,48000	22,48000

COST DIRECTE		22,48000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**22,48000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-13	P2RA-EU3T	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus	Rend.: 1,000	13,04 €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
	B2RA-28TN	t Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus	1,450	x	8,99000	=	13,03550	
		Subtotal:					13,03550	13,03550

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE		13,03550
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**13,03550**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-14	PABC-Z001	u	Subministament i instal·lació d'una barana de seguretat per a l'escala de cargol d'accés a coberta. Inclou material, eines i mà d'obra necessària.	Rend.: 1,000	800,00 €

COST DIRECTE		800,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**800,0000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-15	PACSB0001	h	Camió ploma	Rend.: 1,000	81,22 €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000R	h Oficial 1a muntador	0,500	/R x	28,10000	=	14,05000	
	A01-FEPH	h Ajudant muntador	0,500	/R x	24,14000	=	12,07000	
		Subtotal:					26,12000	26,12000
Maquinària								
	C152-003B	h Camió grua	1,000	/R x	55,10000	=	55,10000	
		Subtotal:					55,10000	55,10000

COST DIRECTE		81,22000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**81,22000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-16	PAGM-0001	m	Partida alçada per les tapes de les guies d'acer a la lluerna de la coberta	Rend.: 1,000	15,00 €

COST DIRECTE		15,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**15,0000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-17	PAGM-0002	m	Partica alçada per topalls i cost de la realització d'osques a l'estructura. Inclou totes les eines i materials necessaris per portar-ho a terme: brides, perns, etc.	Rend.: 1,000	3.000,00 €

COST DIRECTE		3.000,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3.000,0000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-18	PAGP-Z001	u	Partida per a la correcte gestió de panells solars: - Separació de metalls - Separació de hardware - Fundició dels materials - Posterior reciclatge	Rend.: 1,000	8,00 €

COST DIRECTE		8,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**8,0000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-19	PAIM-0001	u	Partida alçada de desmuntatge d'elements a coberta i possibles imprevistos	**Rend.: 1,000**	**1.500,00** €

COST DIRECTE		1.500,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.500,0000**

P-20	PASI-Z001	u	Senyalitzacions de les canalitzacions resistents a la intempèrie		**Rend.: 1,000**		**300,00**	€

COST DIRECTE		300,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**300,0000**

P-21	PB91-0001	u	Adequació i senyalització de l'obra. Es marcaran les zones de treball amb cintes, tanques i cartells informatius per informar tant a operaris com al personal del centre de les obres. Inclou els materials necessaris.		**Rend.: 1,000**		**60,00**	€

Senyalització d'Obra
- Cartells de senyalització PROHIBIT ACCÉS
- ÚS OBLIGATORI EPI's
- Balisa del hall

COST DIRECTE		60,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**60,0000**

P-22	PB91-DXV7	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'alumini anoditzat, amb acabat de pintura no reflectora, fixat al suport		**Rend.: 1,000**		**255,51**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	0,450	/R x	23,17000	=	10,42650	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,450	/R x	27,76000	=	12,49200	
					Subtotal:			22,91850	22,91850
Materials									
	BBM4-0SII	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'alumini anoditzat, amb acabat de pintura no reflectora	1,000	x	232,25000	=	232,25000	
					Subtotal:			232,25000	232,25000

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,34378
COST DIRECTE		255,51228
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**255,51228**

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-23	PFEZ2	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada i exportada a la xarxa de distribució i per a la medició d'energia consumida, model EM33DINAV53HS1PFB del fabricant Carlo Gavazzi o similar. Amb comunicacions Modbus RTU per comunicació sèrie sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat de nucli tancat.	**Rend.: 1,000**	**728,30** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,500	/R x	24,10000	=	36,15000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	1,500	/R x	28,10000	=	42,15000	
					Subtotal:			78,30000	78,30000
Materials									
	BFEZ002	u	Analitzador xarxa trifàsica	1,000	x	650,00000	=	650,00000	
					Subtotal:			650,00000	650,00000

COST DIRECTE		728,30000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**728,30000**

P-24	PG12Z002	u	Instal·lació i subministrament de la caixa de conexió PV modular per 2MPPT, 2 string independent x MPPT (4 entrades, 4 sortides) base i fusible 16A gPV + 2 seccionadors circuit 16 A + protectors sobretensió clase II tensió màxima 1000 Vdc. Caixa de policarbonat de doble aïllament clase II apte per un exterior amb elevada resistencia a cops (IK08). Dimensions 436x418x148mm.		**Rend.: 1,000**		**799,44**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,500	/R x	24,10000	=	12,05000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,10000	=	14,05000	
					Subtotal:			26,10000	26,10000
Materials									
	BPG12Z002	u	Instal·lació i subministrament de la caixa de conexió PV modular per 2MPPT, 2 string independent x MPPT (4 entrades, 4 sortides) base i fusible 15A gPV + 2 seccionadors circuit 25 A + protectors sobretensió clase II tensió màxima 1000 Vdc. Caixa de policarbonat de doble aïllament clase II apte per un exterior amb elevada resistencia a cops (IK08). Dimensions 436x418x148mm.	1,000	x	773,34000	=	773,34000	
					Subtotal:			773,34000	773,34000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

				COST DIRECTE				799,44000
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**799,44000**

P-25 **PG1A-DGLS** u Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a vint-i-vuit mòduls i encastada **Rend.: 1,000** **33,54** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	28,10000	=	2,81000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,080	/R x	24,10000	=	1,92800	
					Subtotal:			4,73800	4,73800
Materials									
	BG18-0BXF	u	Caixa per a quadre de comandament i protecció, de material autoextingible, amb porta, amb vint-i-vuit mòduls i per a encastar	1,000	x	28,73000	=	28,73000	
					Subtotal:			28,73000	28,73000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,07107
				COST DIRECTE					33,53907
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**33,53907**

P-26 **PG26-AZE2** m Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc **Rend.: 1,000** **10,43** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,130	/R x	28,10000	=	3,65300	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,065	/R x	24,10000	=	1,56650	
					Subtotal:			5,21950	5,21950
Materials									
	BG23-2IXS	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc	1,000	x	5,21000	=	5,21000	
					Subtotal:			5,21000	5,21000
				COST DIRECTE					10,42950
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**10,42950**

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-27 **PG2N-EUH1** m Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat **Rend.: 1,000** **2,22** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,016	/R x	28,10000	=	0,44960	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	24,10000	=	0,48200	
					Subtotal:			0,93160	0,93160
Materials									
	BG2Q-1KSO	m	Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020	x	1,25000	=	1,27500	
					Subtotal:			1,27500	1,27500
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,01397
				COST DIRECTE					2,22057
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**2,22057**

P-28 **PG33-E4A6** m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **4,99** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	28,10000	=	1,12400	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040	/R x	24,10000	=	0,96400	
					Subtotal:			2,08800	2,08800
Materials									
	BG33-G2SW	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,000	x	2,87000	=	2,87000	
					Subtotal:			2,87000	2,87000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,03132
				COST DIRECTE					4,98932
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**4,98932**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-29	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**Rend.: 1,000**	**2,21** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	24,10000	=	0,77120	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	28,10000	=	0,89920	
					Subtotal:			1,67040	1,67040
Materials									
	BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,000	x	0,51000	=	0,51000	
					Subtotal:			0,51000	0,51000
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %				0,02506
			COST DIRECTE						2,20546
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**2,20546**

P-30	PG47-ELY3	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**Rend.: 1,000**	**140,86** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,230	/R x	28,10000	=	6,46300	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
					Subtotal:			11,28300	11,28300
Materials									
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,51000	=	0,51000	
	BG49-18HE	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	128,90000	=	128,90000	
					Subtotal:			129,41000	129,41000

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,16925
COST DIRECTE			140,86225
DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**140,86225**

P-31	PG47-EM8P	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**Rend.: 1,000**	**196,85** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,230	/R x	28,10000	=	6,46300	
					Subtotal:			11,28300	11,28300
Materials									
	BG49-18S0	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	184,89000	=	184,89000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,51000	=	0,51000	
					Subtotal:			185,40000	185,40000
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %				0,16925
			COST DIRECTE						196,85225
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**196,85225**

P-32	PG4B-DWY6	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**Rend.: 1,000**	**215,96** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,10000	=	14,05000	
					Subtotal:			18,87000	18,87000
Materials									
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,46000	=	0,46000	
	BG4L-09X4	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte,	1,000	x	196,35000	=	196,35000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
			construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN				
				Subtotal:		196,81000	196,81000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,28305
				COST DIRECTE			215,96305
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**215,96305**

P-33 **PG4B-DWYP** u Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN **Rend.: 1,000** **261,97** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,10000	=	14,05000	
					Subtotal:			18,87000	18,87000
Materials									
	BG4L-09YB	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	242,36000	=	242,36000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,46000	=	0,46000	
					Subtotal:			242,82000	242,82000
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,28305
				COST DIRECTE					261,97305
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**261,97305**

P-34 **PG4H-AJR0** u Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat **Rend.: 1,000** **202,63** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	28,10000	=	8,43000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
					Subtotal:			13,25000	13,25000

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
Materials							
	BG4F-2ITR	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	1,000 x 188,67000 =		188,67000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000 x 0,51000 =		0,51000	
				Subtotal:		189,18000	189,18000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,19875
				COST DIRECTE			202,62875
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**202,62875**

P-35 **PGLH-Z001** u Subministrament i instal·lació d'un Modbus Extension per a connectar el sistema de control de l'inversor amb un sistema de Loxone.

La Modbus Extension le permite:

Lectura de contadores como el de gas, electricidad o agua.
Recopilación de datos estadísticos.
Registro de datos sobre el consumo para una gestión eficiente.

Rend.: 1,000 **289,95** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,500	/R x	24,10000	=	12,05000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,10000	=	14,05000	
	BGLH-Z001	u	Modbus Extension per a connectar el sistema de control de l'inversor amb un sistema de Loxone. La Modbus Extension le permite: Lectura de contadores como el de gas, electricidad o agua. Recopilación de datos estadísticos. Registro de datos sobre el consumo para una gestión eficiente.	1,000	x	263,85000	=	263,85000	
					Subtotal:			263,85000	263,85000
				COST DIRECTE					289,95000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**289,95000**

P-36 **PLEGFV02** u Realització del projecte tècnic per la legalització de la instal·lació fotovoltaica.
Partida per l'elaboració del certificat final per tècnic competent.
Realització d'instàncies (declaració de responsable), formularis (elec1, elec5) i la resta de documentació per la sol·licitud de verificació i inscripció en el registre.
Tramitació de la sol·licitud de verificació i inscripció en el registre.

Rend.: 1,000 **800,00** €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

Presència de tècnic comptent i instal·lador registrat en les verificacions.
Inclou tràmit, gestió i visita d'una entitat de control.
Tràmis i gestions pel RAC.

COST DIRECTE		800,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**800,0000**

P-37 PP44-663N m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal **Rend.: 1,000** **1,55** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,015	/R x	28,10000	=	0,42150	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,015	/R x	24,14000	=	0,36210	
			Subtotal:					0,78360	0,78360
Materials									
	BP44-1A3K	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,050	x	0,72000	=	0,75600	
			Subtotal:					0,75600	0,75600
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %				0,01175
			COST DIRECTE						1,55135
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**1,55135**

P-38 PQEF-0001 u Inclou EPI's necessaris (amidament per cada treballador):
- Guants contra risc mecànic
- Botes de seguretat
- Arnés de Seguretat
- Guants dielèctrics

Rend.: 1,000 **160,00** €

COST DIRECTE		160,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**160,0000**

P-39 PTRS-0001 u Tràmits de Seguretat i salut en l'obra. Inclou:

- Realització de l'informe de EBSS.
- Aprovació de l'informe de PSS a l'obra.
- Visita d'inici d'obra on es fa la planificació de les feines i l'acta d'aprovació del PSS i d'Inici d'Obra per part del coordinador
- Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés...

Rend.: 1,000 **670,00** €

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

Coordinador de Seguretat i Salut
- Presència durant l'execució de l'obra del CSS (Nº DE VISITES X DURADA DE L'OBRA).
- Revisió i Aprobació del PSS

COST DIRECTE		670,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**670,0000**

P-40 SIMFZ001 u Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic translúcid de potència de pic 186 Wp, amb cèl·lules monocristalines d'alta eficiència, de 1450x1000x35mm, tensió circuit obert 26 V, Intensitat de curtcircuit 9,01 A amb marc d'alumini anoditzat, eficiència del 19,0% o equivalent. **Rend.: 1,000** **307,44** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	28,10000	=	5,62000	
			Subtotal:					10,44000	10,44000
Materials									
	BPGEZ001	u	Mòduls FV de 186 Wp	1,000	x	297,00000	=	297,00000	
			Subtotal:					297,00000	297,00000
			COST DIRECTE						307,44000
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**307,44000**

XPAUZ001 PA Tràmits de Seguretat i salut en l'obra. Inclou:

- Realització de l'informe de EBSS.
- Aprovació de l'informe de PSS a l'obra.
- Visita d'inici d'obra on es fa la planificació de les feines i l'acta d'aprovació del PSS i d'Inici d'Obra per part del coordinador
- Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés...

Coordinador de Seguretat i Salut
- Presència durant l'execució de l'obra del CSS (Nº DE VISITES X DURADA DE L'OBRA).
- Revisió i Aprobació del PSS

EPI's necessaris (amidament per cada treballador):
- Guants contra risc mecànic
- Botes de seguretat
- Arnés de Seguretat
- Guants dielèctrics

Senyalització d'Obra
- Cartells de senyalització PROHIBIT ACCÉS
- ÚS OBLIGATORI EPI's
- Balisa del hall

Rend.: 1,000 **315,00** €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			COST DIRECTE		315,00000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**315,0000**

P-41 **XRAZ0001** u Subministrament i instal·lació d'una xarxa de protecció anti-caigudes. Donarà compliment a la norma UNE1263-1 i serà del tipus Red PP EN1263-1 SA2 Q100 de dimensions aproximades 7x18m. Aquesta està formada per les cordes de malla i la corda perímetre, que passa en els caps de la xarxa i determina les dimensions de seguretat. A sobre de la xarxa, s'hi col·locarà una lona per evitar la caiguda d'objecte petits. **Rend.: 1,000** **1.150,00** €

COST DIRECTE		1.150,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.150,0000**

P-42 **XRAZ0002** u Adaptació i encastament de la xarxa de protecció. Inclou el material necessari i la feina dels operaris. **Rend.: 1,000** **450,00** €

COST DIRECTE		450,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**450,0000**

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BGLH-Z001	u	Modbus Extension per a connectar el sistema de control de l'inversor amb un sistema de Loxone. La Modbus Extension le permite: Lectura de contadores como el de gas, electricidad o agua. Recopilación de datos estadísticos. Registro de datos sobre el consumo para una gestión eficiente.	263,85000 €

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 01 ACTUACIONS PRÈVIES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PACSB0001 h Camió ploma

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Hores	Dies				
2	Plataforma		8,000	15,000			120,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **120,000**

2 PAIM-0001 u Partida alçada de desmuntatge d'elements a coberta i possibles imprevistos

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3 P21DF-HBJM u Desmuntatge per a substitució de plafó fotovoltaic col·locat sobre teulada o superfícies lleugerament inclinades i muntat estructura de perfils metàl·lics, superfície del plafó fins a 2,69 m2, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Retirada de panells		100,000				100,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **100,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 01 PANELLS FOTOVOLTAICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 SIMFZ001 u Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic translúcid de potència de pic 186 Wp, amb cèl·lules monocristalines d'alta eficiència, de 1450x1000x35mm, tensió circuit obert 26 V, Intensitat de curtcircuit 9,01 A amb marc d'alumini anoditzat, eficiència del 19,0% o equivalent.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String	T	u					
2	String 1		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#
3	String 2		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#
4	String 3		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#
5	String 4		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **100,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 02 INVERSORS

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 IIFVZ001 u Subministrament i instal·lació d'un inversor de 8 kW de sortida:
Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 8.000 W, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 260 i 800 VDC, tensió màxima d'entrada 1000 VDC, rendiment (CE) 98,3%, amb protecció contra polarització inversa de CC, resistència al curtcircuit de CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP65.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Inversors		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 03 CABLEJAT
Titol 4 01 CABLEJAT CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PG33-E4CF m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cablejat	T	Metres	Conductors				
2	String 1		22,000	2,000			44,000	C#*D#*E#*F#
3	String 2		16,000	2,000			32,000	C#*D#*E#*F#
4	String 3		22,000	2,000			44,000	C#*D#*E#*F#
5	String 4		16,000	2,000			32,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **152,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 03 CABLEJAT
Titol 4 02 CABLEJAT CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PG33-E4A6 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cablejat	T	Metres	Conductors				
2	Inversor		60,000				60,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 60,000

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 04 PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 CMAR-0001 u Subministrament i instal·lació d'un connector MC3.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats	Cables				
2	String1		2,000	2,000			4,000	C#*D#*E#*F#
3	String2		2,000	2,000			4,000	C#*D#*E#*F#
4	String3		2,000	2,000			4,000	C#*D#*E#*F#
5	String4		2,000	2,000			4,000	C#*D#*E#*F#
6	Sobrants		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

2 PG1A-DGLS u Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a vint-i-vuit mòduls i encastada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3 PG4H-AJR0 u Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4 PG12Z002 u Instal·lació i subministrament de la caixa de conexió PV modular per 2MPPT, 2 string independent x MPPT (4 entrades, 4 sortides) base i fusible 16A gPV + 2 seccionadors circuit 16 A + protectors sobretensió clase II tensió màxima 1000 Vdc. Caixa de policarbonat de doble aïllament clase II apte per un exterior amb elevada resistencia a cops (IK08). Dimensions 436x418x148mm.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

5 PG47-ELY3 u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Magnetos Caixa CA		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 2,000

6 PG4B-DWYP u Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Diferencial Caixa CA		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

7 PG47-EM8P u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Magento Quadre General		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 05 ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PAGM-0001 m Partida alçada per les tapes de les guies d'acer a la lluerna de la coberta

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Longitud					
2	Xapa metàl·lica		180,000				180,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 180,000

2 PAGM-0002 m Partica alçada per topalls i cost de la realització d'osques a l'estructura. Inclou totes les eines i materials necessaris per portar-ho a terme: brides, perns, etc.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 06 CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EG2DF6FA m Safata metàl·lica reixa amb coberta i separadors d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trams	T	Metres					
2	Exterior		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **20,000**

2 PG26-AZE2 m Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	metres					
2			11,000				11,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **11,000**

3 PG2N-EUH1 m Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Longitud					
2	Tub corrugat		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **15,000**

4 PASI-Z001 u Senyalitzacions de les canalitzacions resistents a la intempèrie

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 03 ADEQUACIÓ ACCÉS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PABC-Z001 u Subministament i instal·lació d'una barana de seguretat per a l'escala de cargol d'accés a coberta. Inclou material, eines i mà d'obra necessària.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Barana		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 04 CONTROL I MONITORATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PP44-663N m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	m					
2	Connexió a xarxa existent edifici		50,000				50,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **50,000**

2 PFEZ2 u Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada i exportada a la xarxa de distribució i per a la medició d'energia consumida, model EM33DINAV53HS1PFB del fabricant Carlo Gavazzi o similar. Amb comunicacions Modbus RTU per comunicació sèrie sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat de nucli tancat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Instal·lació	T	Unitats					
2	Edifici		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3 EG2MZ003 u Subministrament i muntatge d'un switch de 4 ports per a carril DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Instal·lació	T	Unitats					
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

4 PGLH-Z001 u Subministrament i instal·lació d'un Modbus Extension per a connectar el sistema de control de l'inversor amb un sistema de Loxone.

La Modbus Extension le permite:

Lectura de contadores como el de gas, electricidad o agua.
Recopilación de datos estadísticos.
Registro de datos sobre el consumo para una gestión eficiente.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitat					
2	Modbus		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

5 PG4B-DWY6 u Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Diferencial		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

6 PG47-ELY3 u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Magneto		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 05 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PLEGFV02	u	Realització del projecte tècnic per la legalització de la instal·lació fotovoltaica. Partida per l'elaboració del certificat final per tècnic competent. Realització d'instàncies (declaració de responsable), formularis (elec1, elec5) i la resta de documentació per la sol·licitud de verificació i inscripció en el registre. Tramitació de la sol·licitud de verificació i inscripció en el registre. Presència de tècnic comptent i instal·lador registrat en les verificacions. Inclou tràmit, gestió i visita d'una entitat de control. Tràmis i gestions pel RAC.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
3			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 06 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E2R64237	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **30,000**

2	E2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3	P2RA-EU2Y	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

4	P2RA-EU3T	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

5	P2RA-EU30	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

6	P2RA-EU36	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 01 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

7	P2RA-EU3Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2	Terres i pedres		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

8	PAGP-Z001	u	Partida per a la correcte gestió de panells solars: - Separació de metalls - Separació de hardware - Fundició dels materials - Posterior reciclatge

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Panells		100,000				100,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **100,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 01 SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PB91-DXV7	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'alumini anoditzat, amb acabat de pintura no reflectora, fixat al suport

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Cartell informatiu		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2 PB91-0001 u Adequació i senyalització de l'obra. Es marcaran les zones de treball amb cintes, tanques i cartells informatius per informar tant a operaris com al personal del centre de les obres. Inclou els materials necessaris.

Senyalització d'Obra
- Cartells de senyalització PROHIBIT ACCÉS
- ÚS OBLIGATORI EPI's
- Balisa del hall

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Informació		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 02 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PQEF-0001 u Inclou EPI's necessaris (amidament per cada treballador):
- Guants contra risc mecànic
- Botes de seguretat
- Arnés de Seguretat
- Guants dielèctrics

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Treballador					
2	EPI		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 03 EQUIPS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 CVTW0001 u Subministrament, muntatge i desmuntatge d'una bastida mòbil amb guies longitudinals pel seu desplaçament al llarg de la coberta. Inclou el lloguer diari. Mínim quatre operaris pel correcte funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2 XRAZ0001 u Subministrament i instal·lació d'una xarxa de protecció anti-caigudes. Donarà compliment a la norma UNE1263-1 i serà del tipus Red PP EN1263-1 SA2 Q100 de dimensions aproximades 7x18m. Aquesta està formada per les cordes de malla i la corda perímetre, que passa en els caps de la xarxa i determina les dimensions de seguretat. A sobre de la xarxa, s'hi col·locarà una lona per evitar la caiguda d'objecte petits.

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3 XRAZ0002 u Adaptació i encastament de la xarxa de protecció. Inclou el material necessari i la feina dels operaris.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 04 TRÀMITS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PTRS-0001 u Tràmits de Seguretat i salut en l'obra. Inclou:

- Realització de l'informe de EBSS.
- Aprovació de l'informe de PSS a l'obra.
- Visita d'inici d'obra on es fa la planificació de les feines i l'acta d'aprovació del PSS i d'Inici d'Obra per part del coordinador
- Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés...

Coordinador de Seguretat i Salut
- Presència durant l'execució de l'obra del CSS (Nº DE VISITES X DURADA DE L'OBRA).
- Revisió i Aprobació del PSS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Tràmits		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost	
Capítol	01	ACTUACIONS PRÈVIES	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PACSB0001	h	Camió ploma (P - 15)	81,22	120,000	9.746,40
2	PAIM-0001	u	Partida alçada de desmuntatge d'elements a coberta i possibles imprevistos (P - 19)	1.500,00	1,000	1.500,00
3	P21DF-HBJM	u	Desmuntatge per a substitució de plafó fotovoltaic col·locat sobre teulada o superfícies lleugerament inclinades i muntat estructura de perfils metàl·lics, superfície del plafó fins a 2,69 m2, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 8)	30,98	100,000	3.098,00

TOTAL	**Capítol**	**01.01**	**14.344,40**

Obra	01	Pressupost	
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
Titol 3	01	PANELLS FOTOVOLTAICS	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SIMFZ001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic translúcid de potència de pic 186 Wp, amb cèl·lules monocristalines d'alta eficiència, de 1450x1000x35mm, tensió circuit obert 26 V, Intensitat de curtcircuit 9,01 A amb marc d'alumini anoditzat, eficiència del 19,0% o equivalent. (P - 40)	307,44	100,000	30.744,00

TOTAL	**Titol 3**	**01.02.01**	**30.744,00**

Obra	01	Pressupost	
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
Titol 3	02	INVERSORS	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	IIFVZ001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de 8 kW de sortida: Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 8.000 W, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 260 i 800 VDC, tensió màxima d'entrada 1000 VDC, rendiment (CE) 98,3%, amb protecció contra polarització inversa de CC, resistència al curtcircuit de CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP65. (P - 7)	3.704,40	2,000	7.408,80

TOTAL	**Titol 3**	**01.02.02**	**7.408,80**

Obra	01	Pressupost	
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
Titol 3	03	CABLEJAT	
Titol 4	01	CABLEJAT CC	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 29)	2,21	152,000	335,92

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

PRESSUPOST

TOTAL	**Titol 4**	**01.02.03.01**	**335,92**

Obra	01	Pressupost	
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
Titol 3	03	CABLEJAT	
Titol 4	02	CABLEJAT CA	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E4A6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 28)	4,99	60,000	299,40

TOTAL	**Titol 4**	**01.02.03.02**	**299,40**

Obra	01	Pressupost	
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
Titol 3	04	PROTECCIONS	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	CMAR-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un connector MC3. (P - 1)	4,67	20,000	93,40
2	PG1A-DGLS	u	Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a vint-i-vuit mòduls i encastada (P - 25)	33,54	1,000	33,54
3	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 34)	202,63	1,000	202,63
4	PG12Z002	u	Instal·lació i subministrament de la caixa de conexió PV modular per 2MPPT, 2 string independent x MPPT (4 entrades, 4 sortides) base i fusible 16A gPV + 2 seccionadors circuit 16 A + protectors sobretensió clase II tensió màxima 1000 Vdc. Caixa de policarbonat de doble aïllament clase II apte per un exterior amb elevada resistencia a cops (IK08). Dimensions 436x418x148mm. (P - 24)	799,44	1,000	799,44
5	PG47-ELY3	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 30)	140,86	2,000	281,72
6	PG4B-DWYP	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 33)	261,97	1,000	261,97
7	PG47-EM8P	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 20 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 31)	196,85	1,000	196,85

TOTAL	**Titol 3**	**01.02.04**	**1.869,55**

Obra	01	Pressupost	
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
Titol 3	05	ESTRUCTURA	

PRESSUPOST Data: 09/08/23 Pàg.: 3

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PAGM-0001	m	Partida alçada per les tapes de les guies d'acer a la lluerna de la coberta (P - 16)	15,00	180,000	2.700,00
2	PAGM-0002	m	Partica alçada per topalls i cost de la realització d'osques a l'estructura. Inclou totes les eines i materials necessaris per portar-ho a terme: brides, perns, etc. (P - 17)	3.000,00	1,000	3.000,00

TOTAL Titol 3 **01.02.05** **5.700,00**

Obra 01 Pressupost
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 06 CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG2DF6FA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta i separadors d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 5)	29,92	20,000	598,40
2	PG26-AZE2	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc (P - 26)	10,43	11,000	114,73
3	PG2N-EUH1	m	Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat (P - 27)	2,22	15,000	33,30
4	PASI-Z001	u	Senyalitzacions de les canalitzacions resistents a la intempèrie (P - 20)	300,00	1,000	300,00

TOTAL Titol 3 **01.02.06** **1.046,43**

Obra 01 Pressupost
Capítol 03 ADEQUACIÓ ACCÉS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PABC-Z001	u	Subministament i instal·lació d'una barana de seguretat per a l'escala de cargol d'accés a coberta. Inclou material, eines i mà d'obra necessària. (P - 14)	800,00	1,000	800,00

TOTAL Capítol **01.03** **800,00**

Obra 01 Pressupost
Capítol 04 CONTROL I MONITORATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 37)	1,55	50,000	77,50
2	PFEZ2	u	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la medició d'energia importada i exportada a la xarxa de distribució i per a la medició d'energia consumida, model EM33DINAV53HS1PFB del fabricant Carlo Gavazzi o similar. Amb comunicacions Modbus RTU per comunicació sèrie sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat de nucli tancat. (P - 23)	728,30	1,000	728,30
3	EG2MZ003	u	Subministrament i muntatge d'un switch de 4 ports per a carril DIN (P - 6)	342,80	1,000	342,80

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

PRESSUPOST Data: 09/08/23 Pàg.: 4

4	PGLH-Z001	u	Subministrament i instal·lació d'un Modbus Extension per a connectar el sistema de control de l'inversor amb un sistema de Loxone. La Modbus Extension le permite: Lectura de contadores como el de gas, electricidad o agua. Recopilación de datos estadísticos. Registro de datos sobre el consumo para una gestión eficiente. (P - 35)	289,95	1,000	289,95
5	PG4B-DWY6	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 32)	215,96	1,000	215,96
6	PG47-ELY3	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 30)	140,86	1,000	140,86

TOTAL Capítol **01.04** **1.795,37**

Obra 01 Pressupost
Capítol 05 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PLEGFV02	u	Realització del projecte tècnic per la legalització de la instal·lació fotovoltaica. Partida per l'elaboració del certificat final per tècnic competent. Realització d'instàncies (declaració de responsable), formularis (elec1, elec5) i la resta de documentació per la sol·licitud de verificació i inscripció en el registre. Tramitació de la sol·licitud de verificació i inscripció en el registre. Presència de tècnic comptent i instal·lador registrat en les verificacions. Inclou tràmit, gestió i visita d'una entitat de control. Tràmis i gestions pel RAC. (P - 36)	800,00	1,000	800,00

TOTAL Capítol **01.05** **800,00**

Obra 01 Pressupost
Capítol 06 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	E2R64237	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km (P - 4)	7,39	30,000	221,70
2	E2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 3)	23,35	1,000	23,35
3	P2RA-EU2Y	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus (P - 9)	0,00	1,000	0,00
4	P2RA-EU3T	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 13)	13,04	1,000	13,04

5	P2RA-EU30	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 10)	0,00	1,000	0,00
6	P2RA-EU36	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 11)	13,88	1,000	13,88
7	P2RA-EU3Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 12)	22,48	1,000	22,48
8	PAGP-Z001	u	Partida per a la correcte gestió de panells solars: - Separació de metalls - Separació de hardware - Fundició dels materials - Posterior reciclatge (P - 18)	8,00	100,000	800,00

TOTAL Capítol 01.06 **1.094,45**

Obra 01 Pressupost
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 01 SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PB91-DXV7	m2	Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'alumini anoditzat, amb acabat de pintura no reflectora, fixat al suport (P - 22)	255,51	1,000	255,51
2	PB91-0001	u	Adequació i senyalització de l'obra. Es marcaran les zones de treball amb cintes, tanques i cartells informatius per informar tant a operaris com al personal del centre de les obres. Inclou els materials necessaris. Senyalització d'Obra - Cartells de senyalització PROHIBIT ACCÉS - ÚS OBLIGATORI EPI's - Balisa del hall (P - 21)	60,00	1,000	60,00

TOTAL Titol 3 01.07.01 **315,51**

Obra 01 Pressupost
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 02 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQEF-0001	u	Inclou EPI's necessaris (amidament per cada treballador): - Guants contra risc mecànic - Botes de seguretat - Arnés de Seguretat - Guants dielèctrics (P - 38)	160,00	4,000	640,00

TOTAL Titol 3 01.07.02 **640,00**

Obra 01 Pressupost
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 03 EQUIPS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	CVTW0001	u	Subministrament, muntatge i desmuntatge d'una bastida mòbil amb guies longitudinals pel seu desplaçament al llarg de la coberta. Inclou el lloguer diari. Mínim quatre operaris pel correcte funcionament. (P - 2)	6.535,84	1,000	6.535,84

Pressupost executiu de la substitució de panells fotovoltaics a la Seu de districte d´Horta-Guinardó
(OPCIÓ 2)

2	XRAZ0001	u	Subministrament i instal·lació d'una xarxa de protecció anti-caigudes. Donarà compliment a la norma UNE1263-1 i serà del tipus Red PP EN1263-1 SA2 Q100 de dimensions aproximades 7x18m. Aquesta està formada per les cordes de malla i la corda perímetre, que passa en els caps de la xarxa i determina les dimensions de seguretat. A sobre de la xarxa, s'hi col·locarà una lona per evitar la caiguda d'objecte petits. (P - 41)	1.150,00	1,000	1.150,00
3	XRAZ0002	u	Adaptació i encastament de la xarxa de protecció. Inclou el material necessari i la feina dels operaris. (P - 42)	450,00	1,000	450,00

TOTAL Titol 3 01.07.03 **8.135,84**

Obra 01 Pressupost
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 04 TRÀMITS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PTRS-0001	u	Tràmits de Seguretat i salut en l'obra. Inclou: - Realització de l'informe de EBSS. - Aprovació de l'informe de PSS a l'obra. - Visita d'inici d'obra on es fa la planificació de les feines i l'acta d'aprovació del PSS i d'Inici d'Obra per part del coordinador - Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés... Coordinador de Seguretat i Salut - Presència durant l'execució de l'obra del CSS (Nº DE VISITES X DURADA DE L'OBRA). - Revisió i Aprobació del PSS (P - 39)	670,00	1,000	670,00

TOTAL Titol 3 01.07.04 **670,00**

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 09/08/23 Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	ACTUACIONS PRÈVIES	14.344,40
Capítol	01.02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	47.404,10
Capítol	01.03	ADEQUACIÓ ACCÉS	800,00
Capítol	01.04	CONTROL I MONITORATGE	1.795,37
Capítol	01.05	LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT	800,00
Capítol	01.06	GESTIÓ DE RESIDUS	1.094,45
Capítol	01.07	SEGURETAT I SALUT	9.761,35
Obra	**01**	**Pressupost**	**75.999,67**
			75.999,67

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost	75.999,67
			75.999,67

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	75.999,67
13 % Despeses generals SOBRE 75.999,67.....	9.879,96
6 % Beneficis industrials SOBRE 75.999,67.....	4.559,98

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE 90.439,61

21 % IVA SOBRE 90.439,61.....	18.992,32

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS 109.431,93

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a
cent nou mil quatre-cents trenta-un euros amb noranta-tres cèntims

Pressupost per Coneixement de l'Administració

El Pressupost d'Execució Materials del projecte ascendeix a la quantitat de 75.999,67 € (SETANTA-CINC MIL NOU CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)

El Pressupost per Contracte de l'obra amb IVA (inclòs 13% de Despeses Generals, el 6% de Benefici Industrial) ascendeix a la quantitat 109.431,93 € (CENT NOU MIL QUATRE CENTS TRENTA-UN EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)

El Pressupost per al Coneixement de l'Administració ascendeix a la quantitat de **115.024,93 € (CENT QUINZE MIL VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)**

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DE L'OBRA (PEM)	75.999,67 €
DESPESES GENERALS (DG – 13% sobre PEM)	9.879,96 €
BENEFICI INDUSTRIAL (BI – 6% sobre PEM)	4.559,98 €
SUBTOTAL (PEM+DG+BI)	90.439,61 €
IVA (21% sobre (PEM+DG+BI)	18.992,32 €
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS	109.431,93 €
Direcció d'obra (IVA inclòs)	2.178,00 €
Control de Qualitat (IVA inclòs)	950,00 €
Coordinació de Seguretat i Salut (IVA inclòs)	1.815,00 €
Avaluació de Riscos (IVA inclòs)	650,00 €
TOTAL	5.593,00 €
PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ	115.024,93 €

Aquest pressupost a coneixement de l'administració ascendeix a la quantitat de:

CENT QUINZE MIL VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS

DOCUMENT 5 PLA DE TREBALL

PROJECTE EXECUTIU D'ADEQUACIÓ DE LA LLUERNA FOTOVOLTAICA A LA SEU DISTRICTE D'HORTA-GUINARDÓ (Barcelona)

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

Planning d'Obra**: PROJECTE GENERADOR FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM**

Id	Activitat	MES1																												
		Set 1							Set 2							Set 3							Set 4						
0	Signatura contracte																													
1	TREBALLS PREVIS																													
1.2	Visita replanteig Obra																													
1.3	Realització comandes equips i material																													
1,4	Preparació zona moduls-PRL																													
1.5	Rebuda materials instal·Lació FV																													
2	OBRA CIVIL																													
2.1	Preparació conductes elèctriques i material vari																													
3	INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE																													
3,2	Retirada i muntatge moduls i connexionat CC																													
3,3	Revisió Instal·lació Quadres Protecció CC i AC																													
4	ALTRES																													
4.0	Proves de la instal·lació i posada en marxa																													
4.1	Recollida Documentació																													
4.2	Recepció d'Obra																													

Id	Activitat	MES2																												
		Set 1							Set 2							Set 3							Set 4						
0	Signatura contracte																													
1	TREBALLS PREVIS																													
1.2	Visita replanteig Obra																													
1.3	Realització comandes equips i material																													
1,4	Preparació zona moduls-PRL																													
1.5	Rebuda materials instal·Lació FV																													
2	OBRA CIVIL																													
2.1	Preparació conductes elèctriques i material vari																													
3	INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE																													
3,2	Retirada i muntatge moduls i connexionat CC																													
3,3	Revisió Instal·lació Quadres Protecció CC i AC																													
4	ALTRES																													
4.0	Proves de la instal·lació i posada en marxa																													
4.1	Recollida Documentació																													
4.2	Recepció d'Obra																													

DOCUMENT 6 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

PROJECTE EXECUTIU D'ADEQUACIÓ DE LA LLUERNA FOTOVOLTAICA A LA SEU DISTRICTE D'HORTA-GUINARDÓ (Barcelona)

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

INDEX

1 DISSENY 1
1.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC 1
1.1.1 GENERALITATS 1
1.1.2 ORIENTACIÓ, INCLINACIÓ I OMBRES 1

2 COMPONENTS I MATERIALS 1
2.1 GENERALITATS 1
2.2 SISTEMES GENERADORS FOTOVOLTAICS 2
2.3 ESTRUCTURA SUPORT 2
2.4 INVERSORS 3
2.5 CABLEJAT 3
2.6 CONNEXIÓ A XARXA 4
2.7 EQUIP DE MESURA 4
2.8 PROTECCIONS 4
2.9 POSADA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES 4
2.10 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA 4
2.11 MESURES DE SEGURETAT 5

3 APROVISIONAMENT, TRANSPORT Y EMMAGATZEMATGE DEL MATERIAL 5
3.1 ACOPI I APROVISIONAMENT 5
3.2 TRANSPORT 5
3.3 EMMAGATZEMATGE 5

4 RECEPCIÓ I PROVES 5

5 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ 6
5.1 PROGRAMA DE MANTENIMENT 6

6 CERTIFICATS 7
6.1 CERTIFICATS DE MATERIAL 7

7 MUNTATGE 7

1 DISSENY

1.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

1.1.1 GENERALITATS

Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, i en el cas d'existir altres diferents, el disseny deurà garantir la seva compatibilitat, l'absència de defectes negatius o de la degradació de les prestacions de la instal·lació per dita causa.

S'utilitzaran mòduls qualificats aportant la documentació sobre les probes i assajos a la qual s'han sotmès. En tots els casos es compliran les normes vigents d'obligatori compliment.

En tot cas es respectaran les característiques de translúcides, les dimensions i la potència dels panells projectats per tal de garantir la viabilitat de la instal·lació.

CARACTERÍSTIQUES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	
Potència màxima - P_{mpp}	186 Wp
Tolerància	+/- 3 %
Tensió de màxima potència - V_{mpp}	22,36 V
Corrent de màxima potència - I_{mpp}	8,35 A
Tensió de circuit obert - V_{oc}	26 V
Corrent de curtcircuit - I_{sc}	9,01 A
Tensió màxima del sistema - V_{syst}	1500 V
Fusible màxim en sèrie	20 A
Eficiència	12,83 %
Dimensions cèl·lules	156,75 x 156,75 +/- 0,5
Coeficient de temperatura tensió circuit obert - V_{oc}	-0,36
Coeficient de temperatura de màxima potència - P_{mpp}	-0,38
Mesures	1450x1000 mm
Pes	32,28 kg

1.1.2 ORIENTACIÓ, INCLINACIÓ I OMBRES

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic s'ajustarà als límits establerts en la Memòria Descriptiva. Aquestes es realitzen en base a les característiques de l'estructura de la coberta actual.

2 COMPONENTS I MATERIALS

2.1 GENERALITATS

S'assegurarà un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe 1 en el que afecta tant els equips (mòduls i inversors), com als materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de continua que serà de doble aïllament. La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no deurà provocar avaries en la xarxa, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les escomeses per l'empresa de distribució elèctrica.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

Així mateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podrà donar origen a condicions de risc en el treball de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

Tots els materials situats a la intempèrie deuran ser protegits contra els agents ambientals, en particular la radiació solar i la humitat.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, homologats segons legislació vigent, per assegurar la protecció front a contactes directes i indirectes, curtcircuit, sobrecàrregues.

En la memòria tècnica a presentar per el licitador es ressaltarà els canvis que haguessin pogut produir-se respecte les especificacions tècniques del Concurs i el motiu dels mateixos, així mateix, es facilitaran copies de les especificacions tècniques proporcionades per el fabricant de tots els components.

2.2 SISTEMES GENERADORS FOTOVOLTAICS

Tots els mòduls deuran satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per mòduls de silici cristal·lí, UNE-EN 61730 sobre seguretat dels mòduls, UNE-EN 50380 sobre informacions de fulles de dades i plaques de característiques, així com la qualificació per algun laboratori reconegut, que s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie vinculat a la data de fabricació.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites en aquest PPT. Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període de 12 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

Els mòduls deuran portar els díodes de derivació per evitar les possibles averies de les cèl·lules així com els circuits deuran anar ombrejats parcialment, els quals deuran presentar:

- Un grau de protecció IP65.
- Si existeixen marcs laterals deuran se d'alumini.
- Per que un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard deuran estar compreses en el marge del ±5% dels corresponents valors nominals de catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant.
- L'estructura del generador es connectarà a terra.

Per motius de seguretat, per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per a la desconnexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.

2.3 ESTRUCTURA SUPORT

Per que es vegi compromesa l'estructura suport es deurà complir les següents especificacions:

S'aportarà una certificació del fabricant que justifiqui la capacitat portant del sistema de fixació dels panells. Els materials utilitzats per l'estructura seran admesos i certificats.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació dels mòduls, permetrà les dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar a la integritat dels mòduls seguint les indicacions del fabricant. Serà calculada segons normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos. Donarà compliment al CTE en relació a seguritat estructural de coberta.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'area de recolzament i posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses per el fabricant i els mètodes homologats per el model de mòduls.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

En cap cas els topalls de subjecció dels mòduls ni la pròpia estructura projectaran ombra a aquestes.

En aquest cas, es farà servir l'estructura actual, pensada i dissenyada en el seu moment per a garantir les característiques específiques de la instal·lació fotovoltaica.

2.4 INVERSORS

Presentaran les característiques adequades per la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable per que siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potencia que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autoconmutadors.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potencia del generador.
- No funcionarà en illa o manera aïllat.

Els inversors compliran amb directives comunitàries de Seguridad Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica, certificades por el fabricant, i incorporant proteccions front a:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles,
- absència y retorn de la xarxa, etc.

Cada inversor disposarà de las senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació e incorporarà els controls automàtics per assegurar la seva adequada supervisió i maneig.

Cada inversor incorporarà els següents controls manuals:

- Encès i apagat general de l'inversor.
- Connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície CA. Podrà ser extern a l'inversor.

L'inversor realitza el seguiment del punt de màxima potència (MPPT) en el rang de tensions indicat a la taula. L'inversor disposa de sis seguidors del punt de màxima potència amb dues àrees d'entrada diferenciades.

L'inversor haurà de complir amb el compliment de estàndars necessaris de Seguretat i Connexió a Xarxa elèctrica. Aquests han de venir certificats per part del fabricant. Ha de oferir una garantia mínima de 5 anys i un gran d'operació i protecció mínimes.

CARACTERÍSTIQUES DELS INVERSORS	
Tensió de màxima potència (DC)	1000 V
Tensió per MPPT	320 - 800 V
Corrent de màxima potència (DC)	22 – 11 A
Tensió de màxima potència (AC)	3 / N / PE 230/400 V
Freqüència	50/60 Hz
Potència de sortida	8000 VA
Corrent de màxima potència (AC)	11,6 A

2.5 CABLEJAT

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord a la normativa vigent.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i calentaments. Per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC deuran tenir la secció suficient per que la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5% i els de la part CA tenir una secció per que la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5%, tenint ambdós casos com referència les tensions corresponents a caixes de connexions.

S'inclourà tota la longitud de cable CC i CA, la qual serà necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat de crear algun risc per el pas de persones.

Tot el cablejat de continua serà de doble aïllament i adequat per el seu us en intempèrie el cablejat de continua serà de doble aïllament i adequat per el seu us en intempèrie, a l'aire o soterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

Per garantir el correcte funcionament del cablejat, es faran osques a les guies de l'estructura cada cop que aquest hagi de realitzat curvatures de pas. Es farà un seguiment i supervisió in situ de la instal·lació del pas de cablejat.

2.6 CONNEXIÓ A XARXA

La instal·lació complirà amb les condicions tècniques per la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa BT i amb les normes particulars d'instal·lacions d'enllaç de la companyia elèctrica. Aquestes són:

- RD 1699/2011 sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

- RD 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

- RD 15/2018 sobre mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.

2.7 EQUIP DE MESURA

La instal·lació complirà amb lo disposat en el Real Decret 1699/2011 (article 12) sobre equips de mesura i facturació d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió i els RD 900/2015 i RD 15/2018.

2.8 PROTECCIONS

La instal·lació complirà amb lo disposat en les Condicions Tècniques per a la connexió d'instal·lacions Fotovoltaiques a la xarxa BT, amb les Normes particulars d'instal·lacions d'enllaç de la companyia elèctrica distribuïdora i amb el RD 1699/2011 sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaiques pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

2.9 POSADA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Totes les instal·lacions compliran amb el Real Decret 1699/2011 (article 15) sobre les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió. Es realitzarà un aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic mitjançant un transformador d'aïllament.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció continua com de la alterna, estaran connectades a una única terra, que serà independent de la del neutre, de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

2.10 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

La instal·lació complirà amb lo disposat en el Real Decret 1699/2011 (article 6) sobre la determinació de les condicions econòmiques de la connexió.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

2.11 MESURES DE SEGURETAT

La instal·lació complirà amb lo disposat en el Real Decret 614/2001 que dicta les mesures reglamentàries mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors front al risc elèctric.

3 APROVISIONAMENT, TRANSPORT Y EMMAGATZEMATGE DEL MATERIAL

L'instal·lador fotovoltaic tindrà en compte les característiques d'aquest tipus d'instal·lacions que obliguen, en major o menor mesura, a considerar degudament les operacions prèvies al muntatge.

3.1 ACOPI I APROVISIONAMENT

L'instal·lador deurà emmagatzemar el material, en condicions apropiades per aquest tipus de material, rebut dels proveïdors i s'encarregarà de fer arribar el material necessari al lloc de la instal·lació sent responsable de la custodia del material fins al seu muntatge.

El seu acopi es realitzarà al lloc projectat i acordat amb els tècnics responsables.

3.2 TRANSPORT

Per el transport dels mòduls i del material en general es protegirà amb embalatge i es col·locaran en caixes de transport per evitar danys o trencaments.

Els camions de transports es situaran als llocs projectats i acordats amb els tècnics responsables.

3.3 EMMAGATZEMATGE

Durant el muntatge d'una instal·lació fotovoltaica pot ser necessari l'emmagatzematge provisional de material. En aquest aspecte, l'instal·lador ha de tenir en compte les següents consideracions:

El material fotovoltaic, especialment els mòduls, poden ser objecte de robatoris, per el que es recomana el seu emmagatzematge en llocs tancats o vigilats.

Durant l'emmagatzematge en vies de pas transitades, s'ha de preveure qualsevol manipulació indeguda, cops, o caigudes fortuïtes de material, ocasionades principalment per persones alienes a la instal·lació. Tenint en compte que els mòduls son els que requereixen una major atenció respecte a aquest tipus de manipulacions. S'ha d'evitar la exposició del material a condicions ambientals desfavorables, com l'emmagatzematge a la intempèrie d'elements sense el grau IP adequat.

S'evitarà l'acumulació de mòduls i altres tipus de cossos pesants a la coberta objecte del projecte per tal d'evitar el sobrepès.

4 RECEPCIÓ I PROVES

L'instal·lador a càrrec del muntatge de la instal·lació aportarà l'albarà i certificats dels materials instal·lats al adjudicatari.

Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) s'hauran d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica dels equips, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència del que indica anteriorment en aquest plec, serà com a mínim les següents:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- 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, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

- Determinació de la potència instal·lada.

Concloses les proves i la posada en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant, l'Acte de Recepció Provisional només es firmarà després d'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 complint-se els següents requisits:

- Entrega de tota la documentació requerida en aquest PCT.
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els desfets a l'abocador.

Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels

Sistemes subministrats, instruint al personal d'operació per aquest tipus d'instal·lacions.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, tindrà una garantia de tres anys amb el que es protegirà front a defectes de fabricació, instal·lació o disseny, llevat per els mòduls fotovoltaics, per els que la garantia serà de 12 anys comptats a partir de la data de la firma de l'acta de recepció provisional.

Però, l'instal·lador estarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'aprecia que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a esmenar-los sense càrrec algun. Amb el que s'haurà d'atenir a lo establert en la legislació vigent en quant a vicis ocults.

5 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1 PROGRAMA DE MANTENIMENT

Es pautaran unes condicions generals mínimes a seguir per el adequat manteniment de la instal·lació.

Es defineixen dos tipus d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament y la producció:

Manteniment preventiu:

- Operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació deuen permetre mantenir dintre dels límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, proteccions i durabilitat de la mateixa.

Manteniment correctiu

- Totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Aquest últim inclou:
    - La visita a la instal·lació almenys cada sis mesos i cada vegada que el sistema produeixi una avaria greu en la mateixa.
    - L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries per el correcte funcionament de la instal·lació.

El manteniment ha de realitzar-se per personal tècnic qualificat.

El manteniment preventiu de la instal·lació requereix de revisions periòdiques en les quals es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de las proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovació de la situació respecte al projecte original i verificació de l'estat de les connexions i cadenes de mòduls.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes, etc.

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent cables de preses de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, neteja.
- Comprovació de l'estat de les cobertes i estat de les cobertes on s'ha perforat.
- Realització d'un informe tècnic o checklist de cada una de les visites en el que es reflexa l'estat de les instal·lacions i les incidències esdevingudes.
- Registre de las operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment.
- S'haurà de fer un manteniment preventiu mensual.

6 CERTIFICATS

6.1 CERTIFICATS DE MATERIAL

Amb la documentació definitiva s'adjuntaran els certificats de fàbrica de les plaques solars, dels inversors i de la Central completa:

a) Plaques solars

- Certificat de IEC 61215: 04.1993
- Certificat de elements de Classe II
- Certificat de fabricant

b) Inversors

- Certificat de IEC 61215: 04.1993
- Certificat de elements de Classe II
- Certificat de fabricant

c) Protocol de proves de la central solar: es realitzarà en la posada en marxa

7 MUNTATGE

El contractista prepararà els plànols de muntatge, on s'indicaran les marques dels diversos elements que componen l'estructura i totes les indicacions necessàries per definir completament les unions a realitzar en obra; aquests plànols seran sotmesos a l'aprovació del Director de la mateixa forma que els plànols de taller.

En tot moment el muntatge estarà supervisat per un tècnic coneixedor de l'obra i els seus antecedents.

Barcelona, abril 2023

RAIMON RENAU PERMANYER. ESITEC.

COL·LEGI ENGINYERS INDUSTRIALS CATALUNYA. COL·LEGIAT Nº 12.676.

CARRER PARIS, 207, 5È 1ª.

08008 - BARCELONA

esitec enginyeria instal·ladora energia

C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

DOCUMENT 7 ANNEXES

PROJECTE EXECUTIU D'ADEQUACIÓ DE LA LLUERNA FOTOVOLTAICA A LA SEU DISTRICTE D'HORTA-GUINARDÓ (Barcelona)

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

ANNEX 1. SIMULACIÓ ENERGÈTICA

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

Version 7.3.4

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: 22342 Seu Horta Guinardó

Variant: New simulation variant

Tables on a building

System power: 18.60 kWp

Horta-Guinardó - Spain

Author

ESITEC Energia S.L. (Spain)

PVsyst V7.3.4
VC0, Simulation date:
09/06/23 12:50
with v7.3.4

Project summary

Geographical Site
Horta-Guinardó
Spain

Situation

Latitude	41.42 °N
Longitude	2.17 °E
Altitude	168 m
Time zone	UTC+1

Project settings

Albedo	0.20

Meteo data
Horta-Guinardó
Meteonorm 8.1 (1996-2015) - Synthetic

System summary

Grid-Connected System

Tables on a building

PV Field Orientation

Fixed planes	2 orientations
Tilts/azimuths	10 / -23 ° 10 / 157 °

Near Shadings
Linear shadings

User's needs
Unlimited load (grid)

System information

PV Array

Nb. of modules	100 units
Pnom total	18.60 kWp

Inverters

Nb. of units	2 units
Pnom total	16.00 kWac
Pnom ratio	1.163

Results summary

Produced Energy	25236 kWh/year	Specific production	1357 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	85.01 %

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Horizon definition 5
Near shading definition - Iso-shadings diagram 6
Main results 8
Loss diagram 9
Predef. graphs 10
Single-line diagram 11

General parameters

Grid-Connected System

Tables on a building

PV Field Orientation

Orientation		Sheds configuration	Models used	
Fixed planes	2 orientations		Transposition	Perez
Tilts/azimuths	10 / -23 ° 10 / 157 °		Diffuse	Perez, Meteonorm
			Circumsolar	separate

Horizon		Near Shadings	User's needs
Average Height	4.6 °	Linear shadings	Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer	Solar Innova
Model	Translúcid 186
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	186 Wp
Number of PV modules	100 units
Nominal (STC)	18.60 kWp

Inverter

Manufacturer	SMA
Model	SUNNY TRIPOWER 8.0 / 10.0
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	8.00 kWac
Number of inverters	2 units
Total power	16.0 kWac

Array #1 - PV Array

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/-23 °		
Number of PV modules	50 units	Number of inverters	2 * MPPT 0.63 1.3 unit
Nominal (STC)	9.30 kWp	Total power	8.0 kWac
Modules	2 Strings x 25 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	260-800 V
Pmpp	8.66 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.16
U mpp	498 V		
I mpp	17 A		

Array #2 - Sub-array #2

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/157 °		
Number of PV modules	50 units	Number of inverters	2 * MPPT 0.38 0.8 unit
Nominal (STC)	9.30 kWp	Total power	8.0 kWac
Modules	2 Strings x 25 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	260-800 V
Pmpp	8.66 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.16
U mpp	498 V		
I mpp	17 A		

Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	19 kWp	Total power	16 kWac
Total	100 modules	Number of inverters	2 units
Module area	145 m²	Pnom ratio	1.16

PVsyst V7.3.4
VC0, Simulation date:
09/06/23 12:50
with v7.3.4

Array losses

Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance

Uc (const)	20.0	W/m²K
Uv (wind)	0.0	W/m²K/m/s

DC wiring losses

Global array res.	476	mΩ
Global wiring resistance	238	mΩ
Loss Fraction	1.5	% at STC

Module Quality Loss

Loss Fraction	-0.8 %

Module mismatch losses

Loss Fraction	2.0	% at MPP

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel smooth glass, n = 1.526

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000

PVsyst V7.3.4
VC0, Simulation date:
09/06/23 12:50
with v7.3.4

Horizon definition

Horizon from PVGIS website API, Lat=41°25"6', Long=2°10"3', Alt=168m

Average Height	4.6 °	Albedo Factor	0.46
Diffuse Factor	0.97	Albedo Fraction	100 %

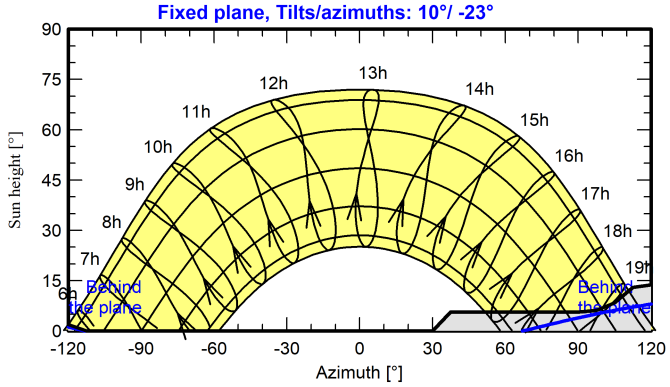
Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-173	-165	-150	-143	-120	-113	30	38	90	98
Height [°]	8.0	8.0	5.0	5.0	1.9	1.9	0.0	0.0	5.7	5.7	6.1
Azimuth [°]	105	113	120	128	135	150	158	165	173	180	
Height [°]	8.4	13.0	13.8	13.8	15.3	15.3	13.8	13.0	9.2	8.0	

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)

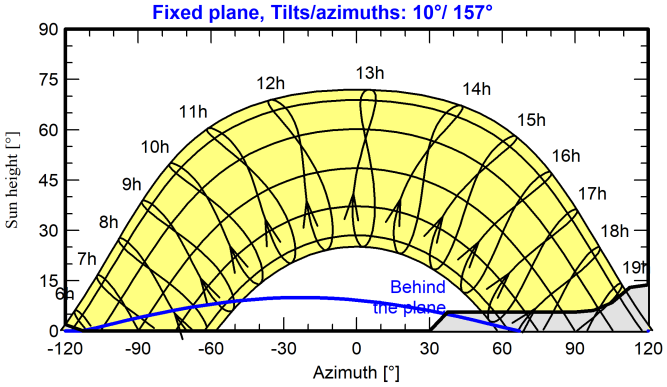
Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ -23°



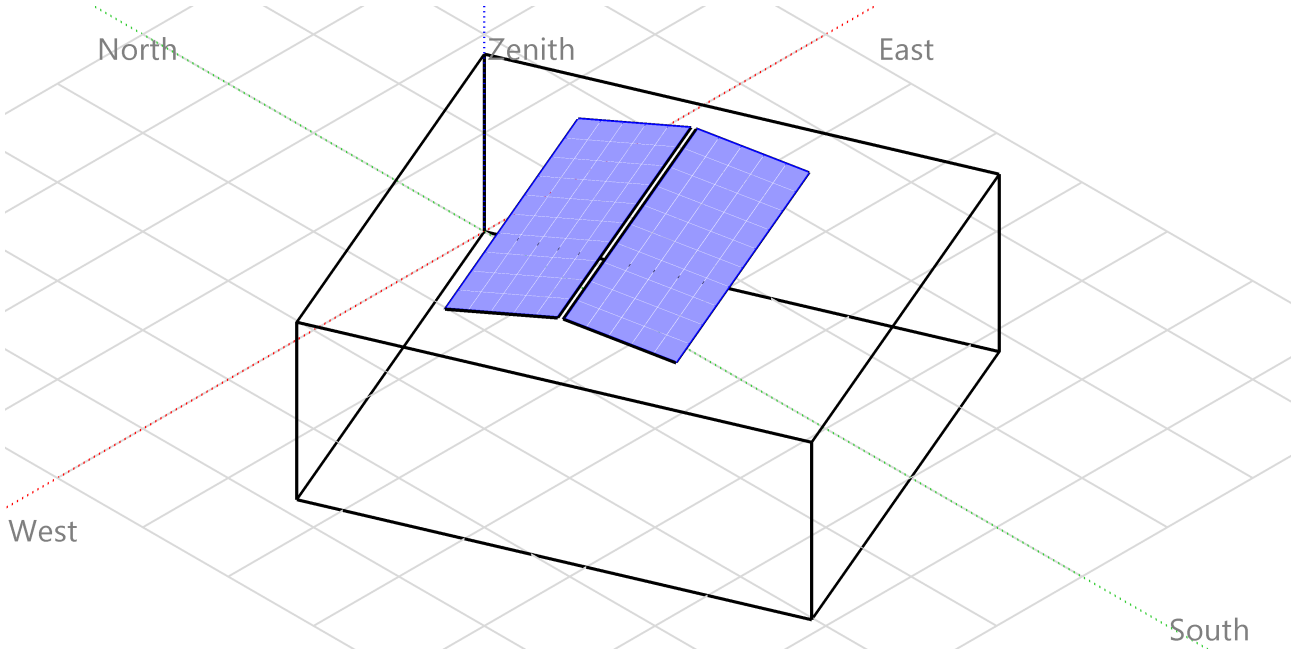
Orientation #2

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ 157°



Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene

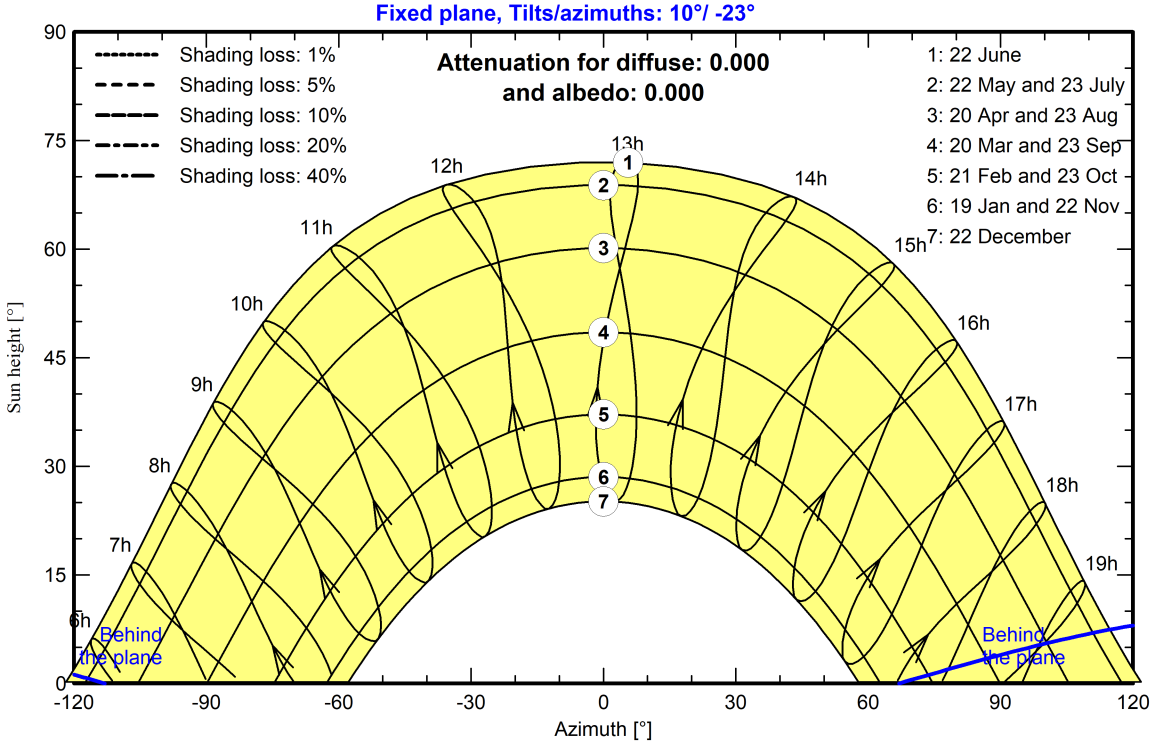


PVsyst V7.3.4
VC0, Simulation date:
09/06/23 12:50
with v7.3.4

Iso-shadings diagram

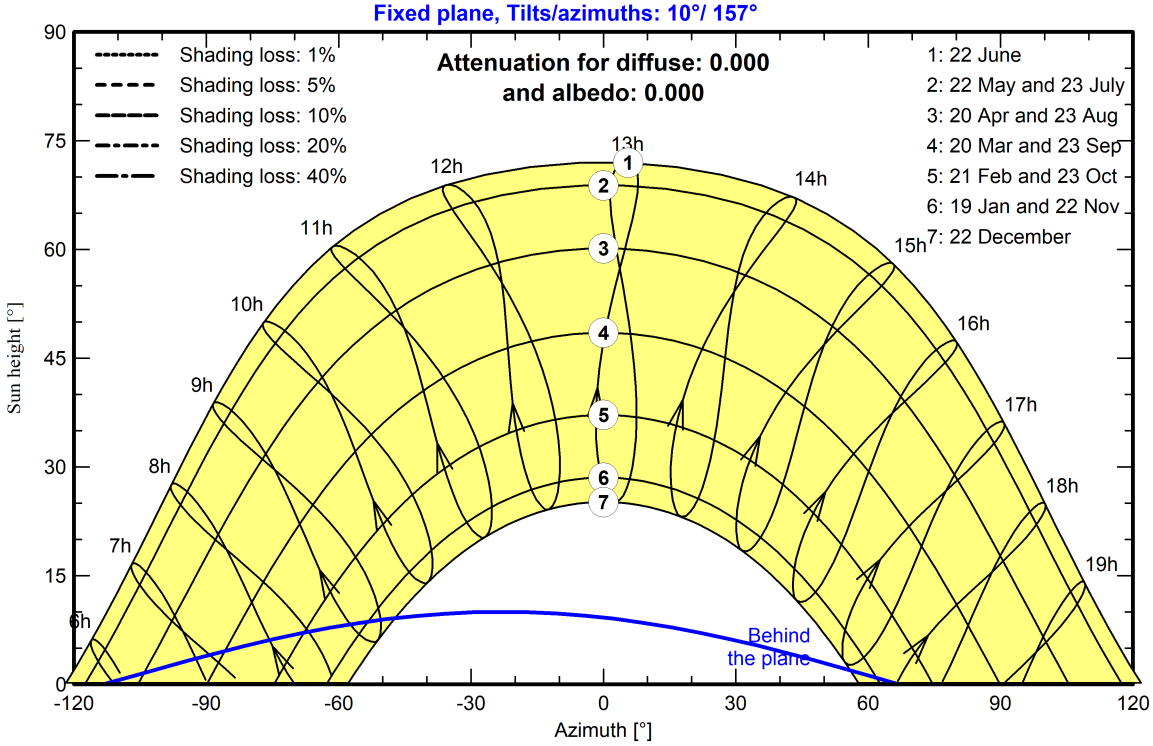
Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ -23°



Orientation #2

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ 157°

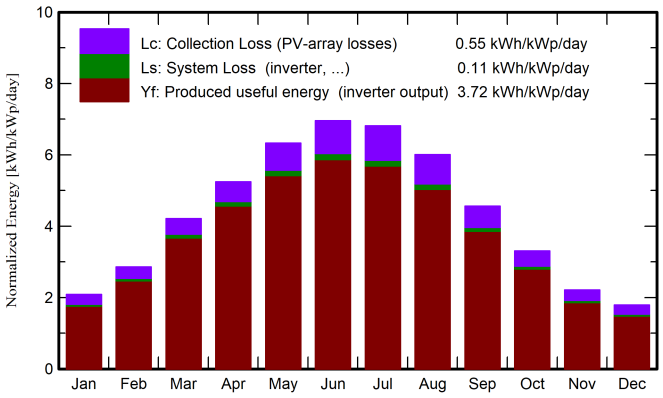


Main results

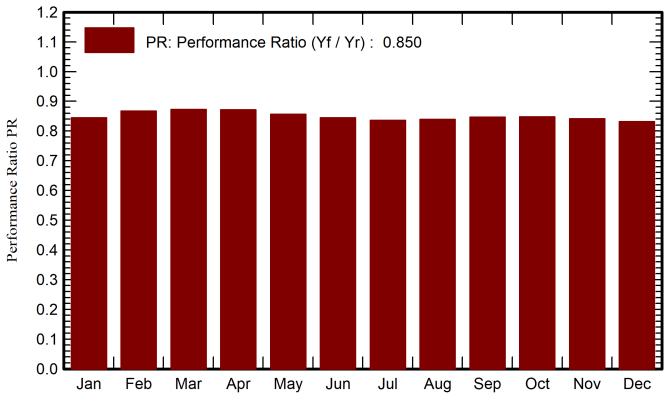
System Production

Produced Energy	25236 kWh/year	Specific production	1357 kWh/kWp/year
		Perf. Ratio PR	85.01 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



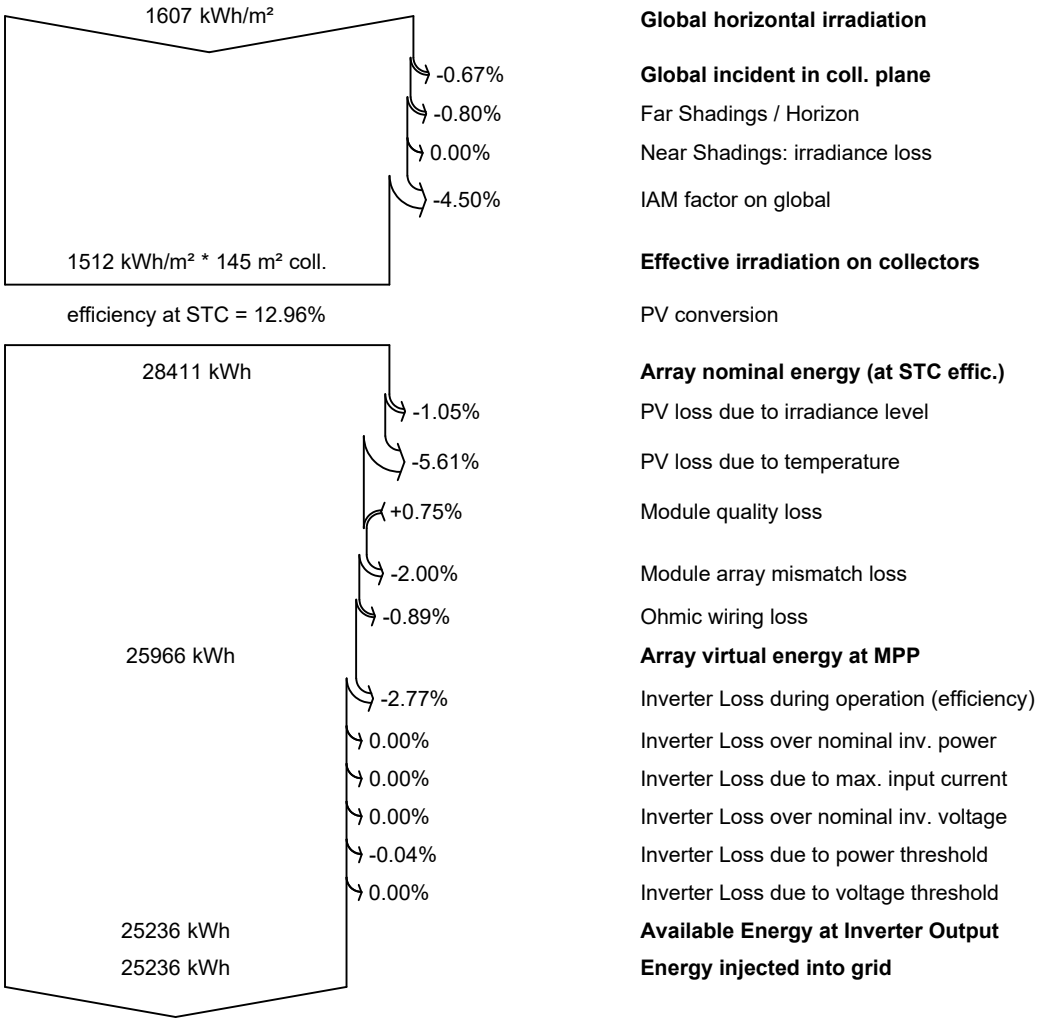
Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	65.2	22.55	7.50	64.6	57.9	1046	1014	0.844
February	80.4	33.32	8.51	79.9	73.7	1325	1288	0.867
March	131.4	51.35	11.85	130.5	123.5	2179	2119	0.873
April	158.6	70.44	14.35	157.4	150.5	2621	2551	0.871
May	197.7	79.35	18.12	196.3	188.9	3217	3128	0.857
June	210.0	79.94	22.29	208.6	200.8	3370	3278	0.845
July	212.5	78.62	25.11	211.2	203.2	3376	3282	0.836
August	187.3	71.85	24.98	186.2	179.1	2991	2906	0.839
September	137.7	56.08	21.14	136.7	130.0	2217	2155	0.847
October	103.3	42.32	17.75	102.6	95.6	1665	1617	0.848
November	66.8	27.01	11.88	66.4	60.0	1072	1040	0.842
December	55.9	24.69	8.33	55.5	49.0	887	859	0.831
Year	1606.7	637.53	16.03	1596.0	1512.1	25965	25236	0.850

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation
T_Amb	Ambient Temperature
GlobInc	Global incident in coll. plane
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
EArray	Effective energy at the output of the array
E_Grid	Energy injected into grid
PR	Performance Ratio

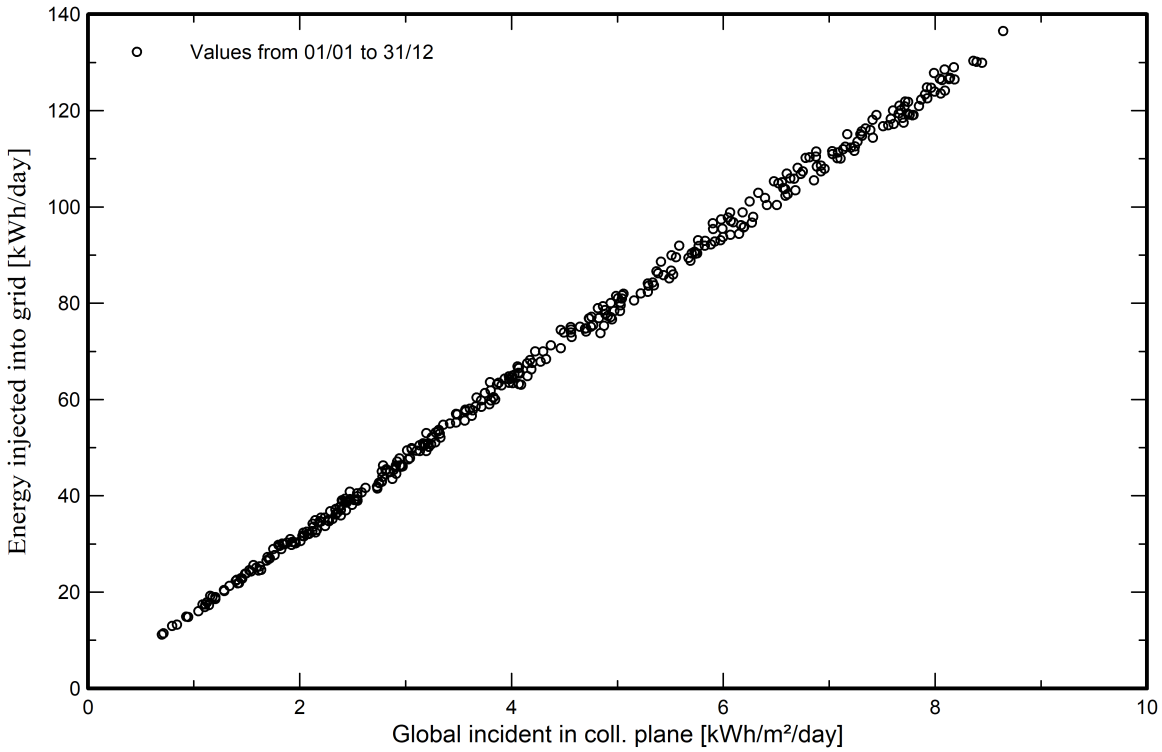
Loss diagram



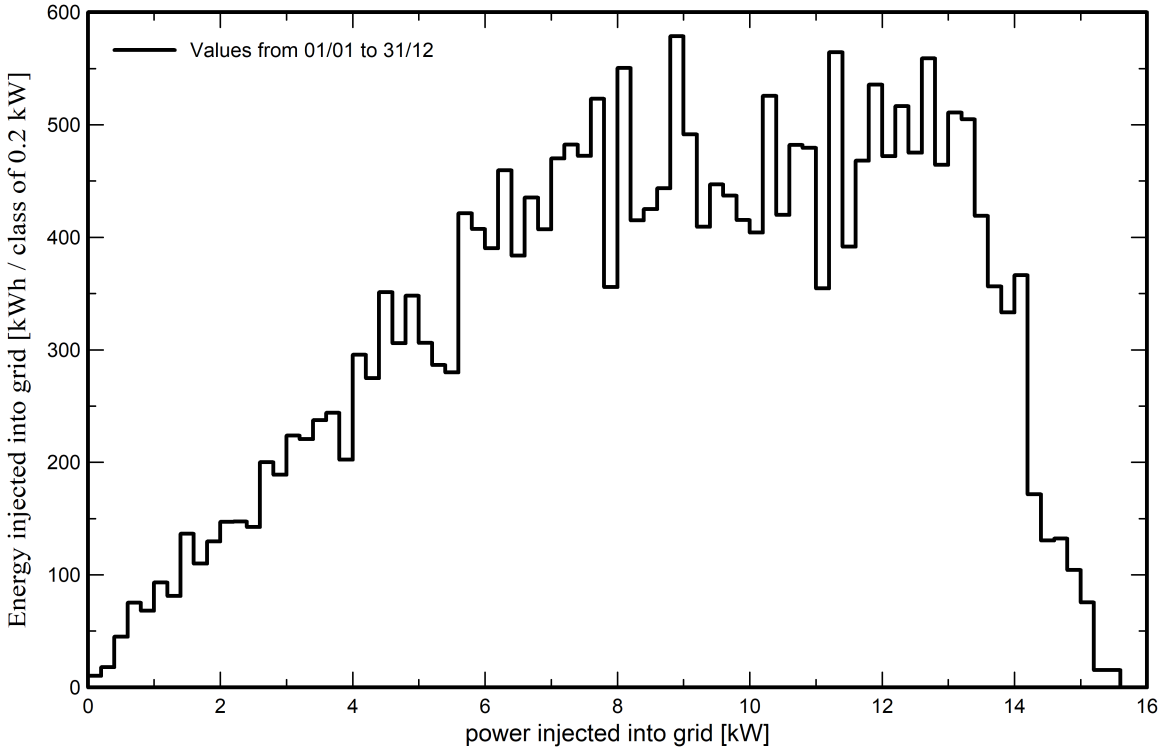
PVsyst V7.3.4
VC0, Simulation date:
09/06/23 12:50
with v7.3.4

Predef. graphs

Daily Input/Output diagram

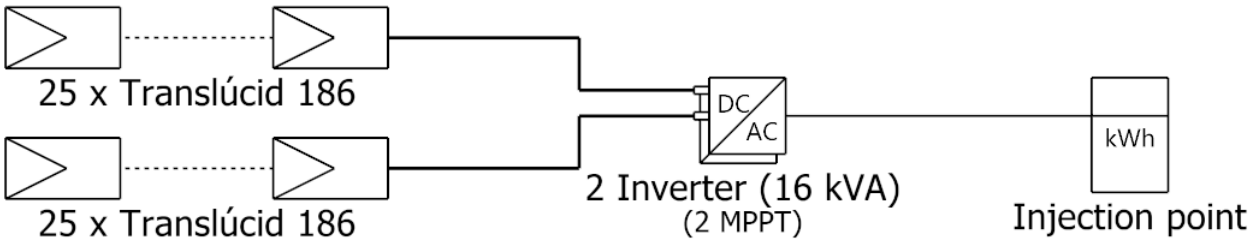


System Output Power Distribution



Single-line diagram

PVsyst V7.3.4
VC0, Simulation date:
09/06/23 12:50
with v7.3.4



PV module	Translúcid 186
Inverter	SUNNY TRIPOWER 8.0 / 10.0
String	25 x Translúcid 186

	22342 Seu Horta Guinardó ESITEC Energia S.L. (Spain	
	VC0 : New simulation variant	09/06/23

ANNEX 2. INFORME DE LA CERTIFICACIÓ ESTRUCTURAL DE LA COBERTA

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

STABIL
ARQUITECTURA



1616
INFORME D'AVALUACIÓ RESISTENT DE LA COBERTA DE LA SEU DEL DISTRICTE D'HORTA-GUINARDÓ DE BARCELONA PER A LA COL·LOCACIÓ D'UN PONT-BASTIDA

Client:
ESITEC

21 de juny de 2023

JORDI OLIVERAS REDER - ARQUITECTE – NIF: 46.333.558-N – Mòbil: 646.04.77.23 – Mail: j.oliveras@coac.net
CATALUNYA: Col. COAC: 24.776 - Tel/Fax 934525653 - c/Aribau 15, 5è desp. 11 – 08011 BARCELONA
ILLES BALEARS: Ads. COAIB: 951.297 - Tel: 971651818 – Av/Nicolau Oliver Fullana 18 – 07630 CAMPOS (MALLORCA)

ÍNDEX

1. Introducció 3
2. Objecte de l'encàrrec 3
3. Antecedents 3
4. Metodologia 6
5. Descripció estructural de la coberta afectada 6
6. Determinació de la capacitat portant de la coberta afectada 7
7. Accions i esforços del pont-bastida sobre el forjat de coberta 7
8. Determinació de la sobrecàrrega que el pont-bastida pot suportar 8
9. Conclusions. 8

1. INTRODUCCIÓ

Aquest informe ha estat elaborat per en Jordi Oliveras Reder, amb DNI nº 46333558N, arquitecte col·legiat al COAC amb el nº 24776, per sol·licitud d'en Raimon Renau en nom de l'enginyeria ESITEC.

2. OBJECTE DE L'ENCÀRREC

L'encàrrec té com a finalitat determinar si la coberta de l'edifici de la Seu del Districte d'Horta-Guinardó de Barcelona és capaç de suportar les accions que li ha de transmetre un pont-bastida. El pont-bastida serà emprat en el marc de les obres corresponents a la instal·lació de panells FV sobre la claraboia que cobreix en l'actualitat el claustre interior de l'edifici.

3. ANTECEDENTS

Per a elaborar i redactar aquest informe s'ha disposat diversa informació. La més rellevant es descriu i comenta en el present apartat.

Documentació de l'Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona

El 23 de maig de 2023 va ser feta una visita a l'Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona, on fou possible consultar tota la documentació que l'arxiu disposa de l'edifici on es troba la Seu del Districte d'Horta-Guinardó de Barcelona.
De la documentació consultada, la més rellevant és la següent:

Del projecte de la 1a Fase de reforma després de l'adquisició municipal de l'edifici, de l'abril de 1985, corresponent a la reforma estructural duta a terme per l'arquitecte Víctor Argentí Salvador.

Plànol 7

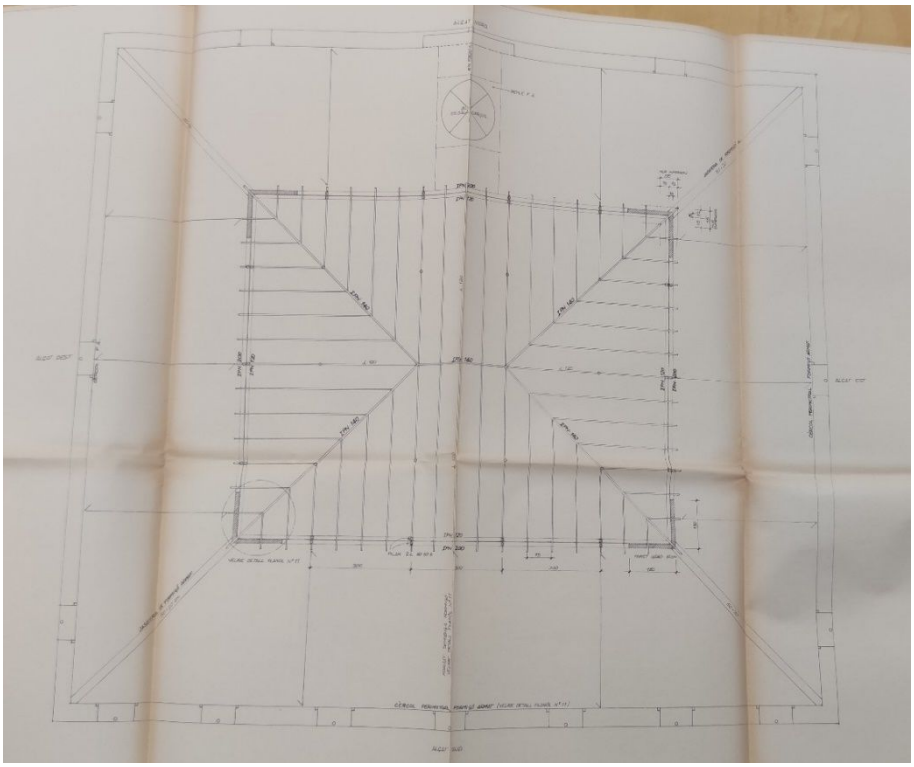
Forjat de semibiguetes de formigó armat en coberta, amb revoltons, capa de compressió i direcció de les biguetes perpendicular a les façanes.

Jàsseres planes de formigó armat de secció 50x20 cm, obliqües amb les façanes, entre aquestes i el perímetre del pati interior.

Bigues perimetrals al claustre interior de l'edifici constituïdes per perfils IPN-200 recolzats sobre pilars formats per 2 L60.6 i pels trams de mur ceràmic existents en els vèrtexs del rectangle format pel claustre. L'antiga claraboia, que ja no és existent, es suportava en perfils IPN-120.

La coberta és plana transitable sense cambra d'aire.

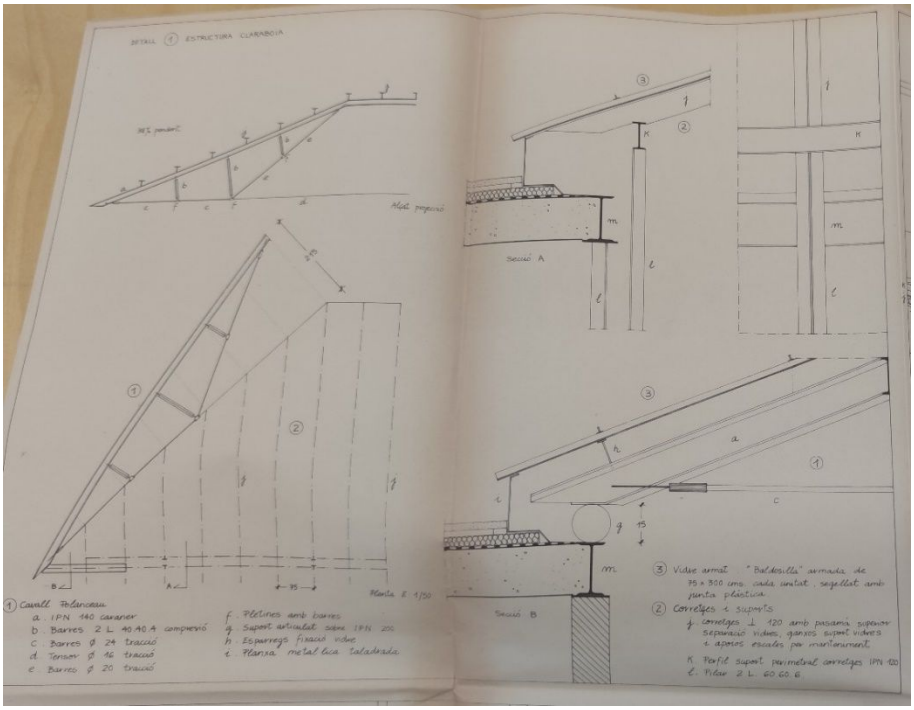
La ubicació de l'escala d'accés a la coberta es troba en un costat llarg corresponent a una façana de l'edifici, aproximadament a 1,50m de la vora del claustre.



Plànol 7. Planta de la coberta en la fase 1a del projecte de reparació estructural.

Plànol 11

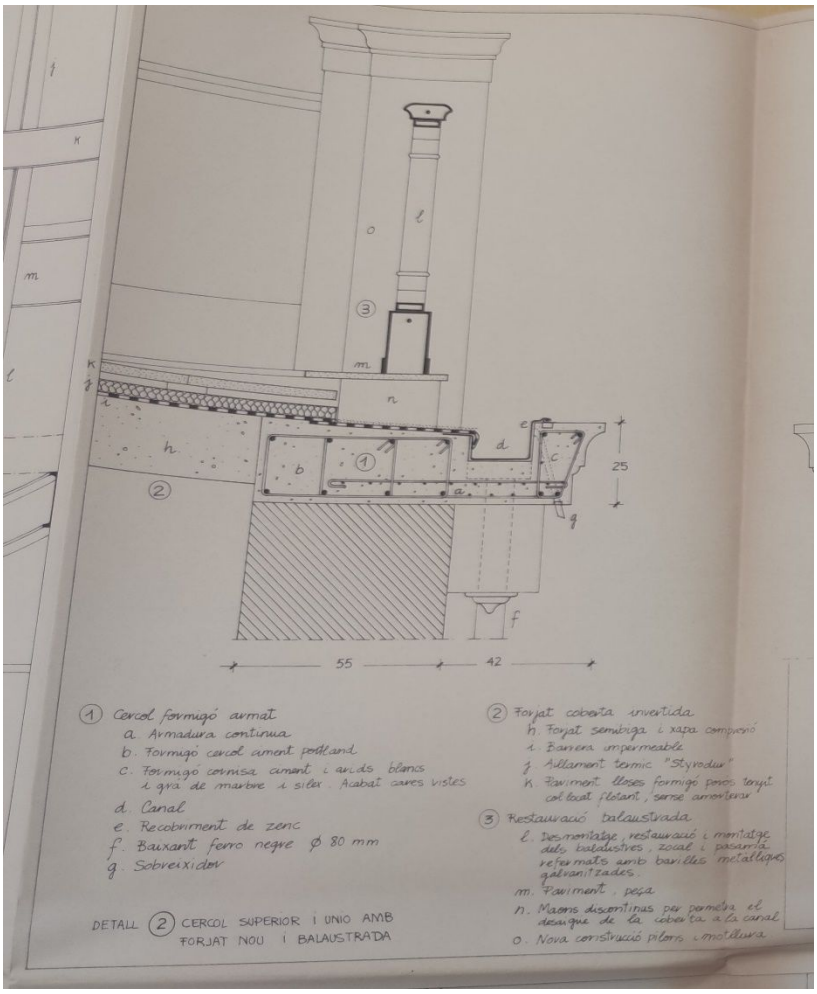
Forjat de semibiguetes de formigó armat en coberta, de cantell 17+5 o bé 20+5, de cantell 20+5 amb revoltons, capa de compressió i direcció de les biguetes perpendicular a les façanes.



Plànol 11. Detall del forjat en el perímetre del claustre.

Definició del cèrcol de vora perimetral a la coberta, amb formació del canal de desguàs i motllura de coronament de façana.

Detall del recolzament del forjat sobre els perfils IPN-200 perimetrals, així com del recolzament, jo no existent, de l'antiga claraboia sobre els perfils IPN-120 i les esferes en els extrems.



Plànol 11. Detall del forjat de coberta en façana

Del projecte de la 2a fase, de instal·lació de plaques fotovoltaiques, ha estat possible extreure informació sobre els elements suportants de la coberta.

El perímetre de la claraboia existent en l'actualitat es recolza sobre dos perfils IPN-200, soldats entre ells. Les dimensions de la claraboia són de 10 x 6,80 m.

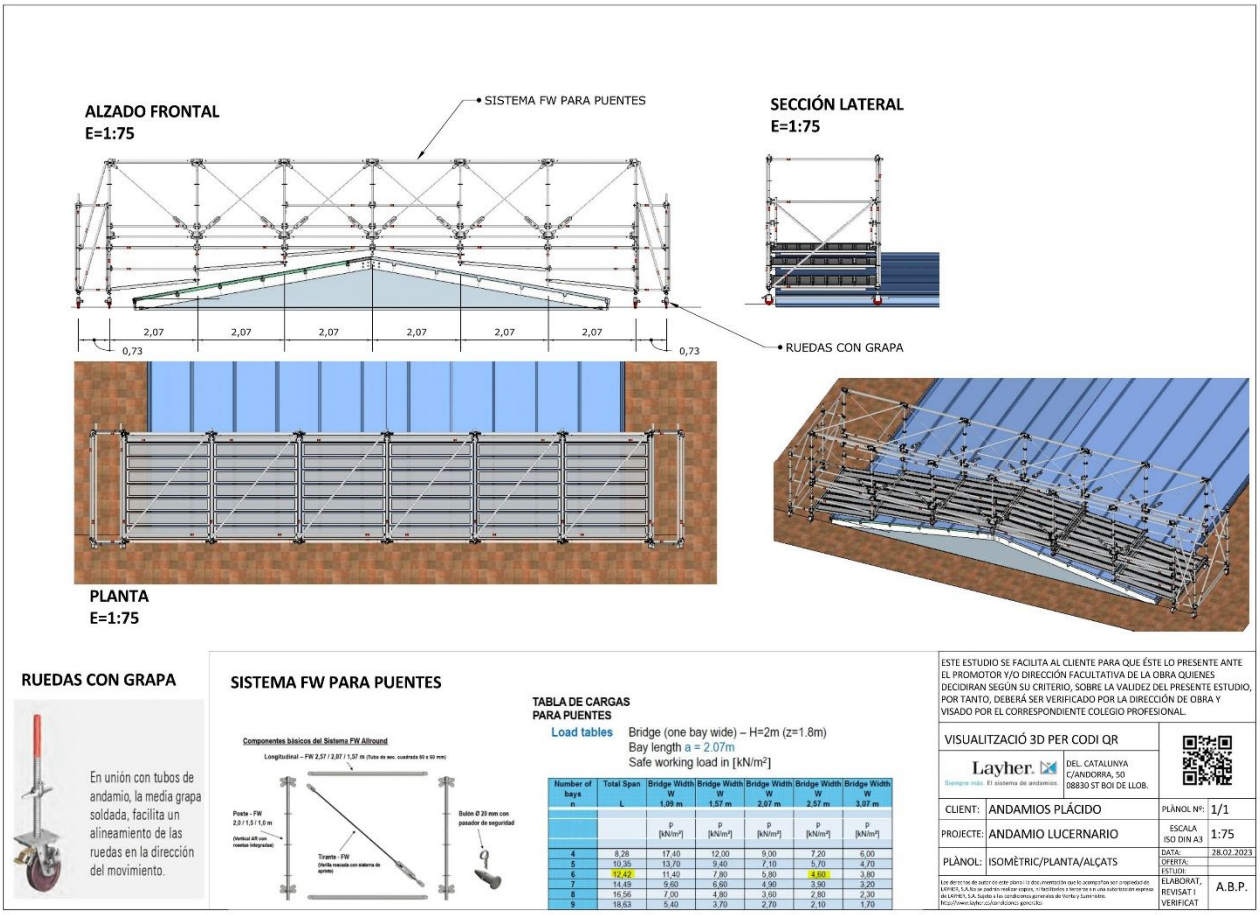
Documentació fotogràfica de l'edifici

Ha estat possible consultar diversos reportatges fotogràfics de l'edifici, realitzats en diversos punts temporals.

- Fotografies del 04-01-2012, de la construcció de l'actual claraboia.
- Fotografies de 07-04-2011, de la claraboia antiga, abans de ser instal·lats els actuals panells fotovoltaics.
- Fotografies del 17-04-2012, de l'actual claraboia acabada de construir.
- Fotografies del 23-11-2022, 13-04-2023 i del 11-05-2023, de la coberta amb l'actual claraboia.

Esquema del pont-basitda a emprar.

De l'esquema del pont-bastida ha estat possible extreure el seu pes propi, les sobrecàrregues que admet i la seva geometria.



4. METODOLOGIA

La redacció d'aquest informe ha estat realitzada duent a terme els següents passos:

a) Descripció estructural de la coberta afectada.
b) Determinació de la capacitat portant de la coberta afectada.
c) Accions del pont-bastida sobre el forjat de coberta.
d) Determinació dels esforços generats en el forjat pel pont-bastida.
e) Comparació de la capacitat portant i les accions a suportar

5. DESCRIPCIÓ ESTRUCTURAL DE LA COBERTA AFECTADA

La coberta de l'edifici de la seu del districte d'Horta-Guinardó que serà afectada per les accions produïdes pel pont-bastida té les següents característiques estructurals:

La llum lliure de les biguetes que suportaran els rodaments de la bastida és de 4,42 metres.
El cantell del forjat unidireccional oscil·la entre els 22 i els 25 cm, és de semi-biguetes i revoltons.

En façana els panys de coberta descansen sobre un cèrcol de formigó armat que recull, a la vegada, el canal de desguàs i la cornisa. Aquest cèrcol és de cantell 25 cm i d'amplada aprox. 90 cm.

En la façana del claustre interior, el forjat es recolza sobre un pòrtic de pilars 2L60-6 i una biga correguda composta per 2 IPN-200.

6. DETERMINACIÓ DE LA CAPACITAT PORTANT DE LA COBERTA AFECTADA

De manera manual han estat calculats els esforços de projecte del forjat existent, com els que haurà de suportar durant l'existència del pont-bastida.

Segons el projecte de reparació estructural de l'edifici l'estat de càrregues del forjat de coberta és el següent:

Pes propi del forjat	2,00 kNm^{-2}
Càrregues permanents	0,50 kNm^{-2}
Sobrecàrregues d'ús	3,50 kNm^{-2}
Sobrecàrrega de neu	1,00 kNm^{-2}

Les normes emprades per al càlcul de l'estructura de coberta són la MV-101.1962, Accions a l'edificació i la Norma Sismorresistent PDS 1-1974.

Donat el temps transcorregut des de la construcció del forjat fins a la data d'avui, sense que el forjat ni l'edifici hagi manifestat cap patologia o deficiència estructural relacionats amb l'estructura de coberta, es pot acceptar que les accions per les quals es va calcular la coberta són menors o suficientment properes a les que aquesta és capaç de suportar.

Els esforços, per metre lineal de forjat, pels quals aquest està dimensionat, són els següents:

Moment flector de càlcul: $Mf_d = 1{,}44 \cdot 7 kNm^{-1} \cdot (4{,}42m)^2/8 = 24{,}6mkN$
Tallant màxim de càlcul: $V_d = 1{,}44 \cdot 7 kNm^{-1} \cdot 4{,}42m/2 = 22{,}3kN$

El 64% d'aquests valors correspon a les sobrecàrregues variables, aquest percentatge correspon als següents valors:

Moment flector destinat a sobrecàrregues de càlcul: $Mf_{sd} = 24{,}6mkN \cdot 0{,}64 = 15{,}74mkN$
Tallant destinat a sobrecàrregues de càlcul: $V_{sd} = 22{,}3mkN \cdot 0{,}64 = 14{,}27mkN$

7. ACCIONS I ESFORÇOS DEL PONT-BASTIDA SOBRE LA COBERTA

Les accions que el pont-bastida transmet a la coberta tenen dos orígens diferenciats. Les accions produïdes pel pes propi de la bastida i les produïdes per les sobrecàrregues d'ús variables sobre aquesta.

Els esforços produïts pel pes propi de la bastida són els següents:

Moment flector del pes propi del pont, de càlcul: $Mf_{ppd} = 1{,}44 \cdot 3{,}20\ mkN = 4{,}61\ mkN$
Tallant del pes propi del pont de càlcul: $V_{ppd} = 1{,}44 \cdot 4{,}26\ mkN = 6{,}14\ kN$

Una sobrecàrrega repartida *m* sobre el pont-bastida produeix els següents esforços de càlcul en un metre lineal de forjat de coberta:

Moment flector de sobrec. *m* sobre el pont, de càlcul: $Mf_{spd} = 1,44 \cdot 3,83 \cdot m$ mkN = 5,51*m* mkN
Tallant de sobrecàrrega *m* sobre el pont, de càlcul: $V_{spd} = 1,44 \cdot 5,10 \cdot m$ kN = 7,34*m* kN

8. DETERMINACIÓ DE LA SOBRECÀRREGA QUE EL PONT-BASTIDA POT SUPORTAR

La sobrecàrrega que el pont-bastida pot suportar és el menor dels següents valors:

- Sobrecàrrega que el pont-bastida com a estructura pot suportar: 4,60 kNm^{-2}
- Sobrecàrrega *m*, limitada per l'estructura de la coberta: *m* kNm^{-2}

La sobrecàrrega *m* es determina a partir de la diferència entre els màxims esforços de càlcul produïts per les sobrecàrregues que la coberta pot suportar i els esforços produïts pel pes propi del pont-bastida.

Tenint en compte els moments flectors, el valor m_{Mf} seria és el següent:
$Mf_{sd} - Mf_{ppd} = Mf_{spd}$; 15,74 mkN – 4,61 mkN = 5,51*m* mkN ; $m_{Mf} = 2,02$ kNm^{-2}

Tenint en compte els esforços tallants, el valor m_V seria és el següent:
$V_{sd} - V_{ppd} = V_{spd}$; 14,27 kN – 6,14 kN = 7,34*m* kN ; $m_V = 1,11$ kNm^{-2}

Dels dos valors de *m* obtinguts el menor és 1,11 kNm^{-2}

9. CONCLUSIONS

De les dades de l'edifici que ha estat possible consultar i dels càlculs realitzats es pot concloure el següent:

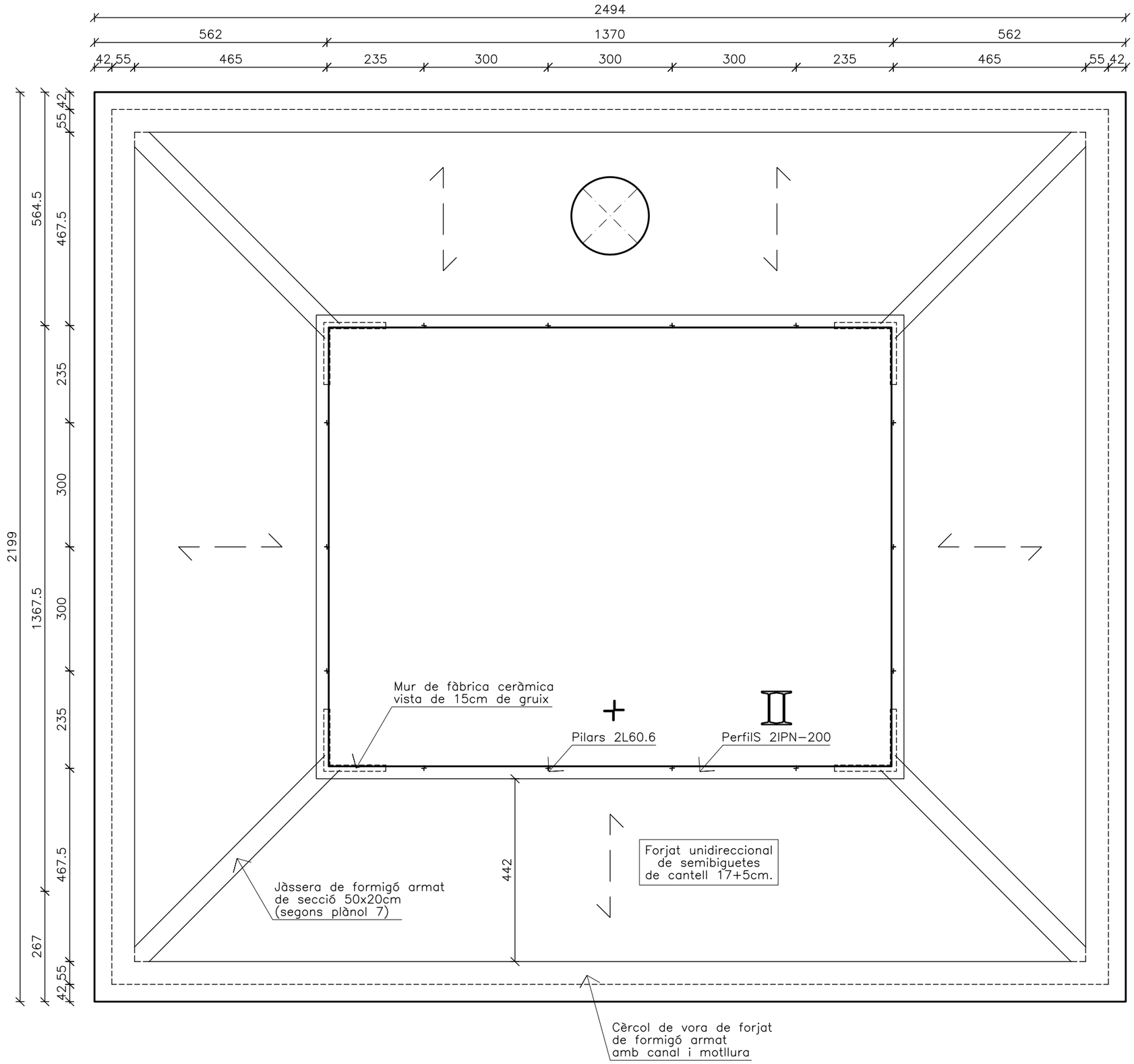
El forjat de coberta pot suportar el pont-bastida que es descriu en aquest informe amb una sobrecàrrega màxima de 100 kg/m2, sempre que es compleixin les següents condicions:

1.- Les zones indicades en el plànol A2 annex a aquest informe han de quedar lliures d'ús durant el període de temps comprés entre l'inici del muntatge del pont-bastida i l'acabament del seu desmuntatge.
2.- No es poden emmagatzemar eines, panells fotovoltaics ni cap mena de material en les zones indicades.
3.- En cas de nevada es suspendran els treballs fins que la neu s'hagi fos.
4.- El pont-bastida descansarà sobre unes guies que repartiran el seu pes, almenys en una longitud de 3 m per cada parell de rodaments.
5.- Només s'utilitzarà un pont-bastida per a realitzar els treballs.

Aquest informe ha estat conclòs per en Jordi Oliveras i Reder, arquitecte, col·legiat nº 24.776, en el dia 21 de juny de 2023.



Jordi Oliveras i Reder – Arquitecte

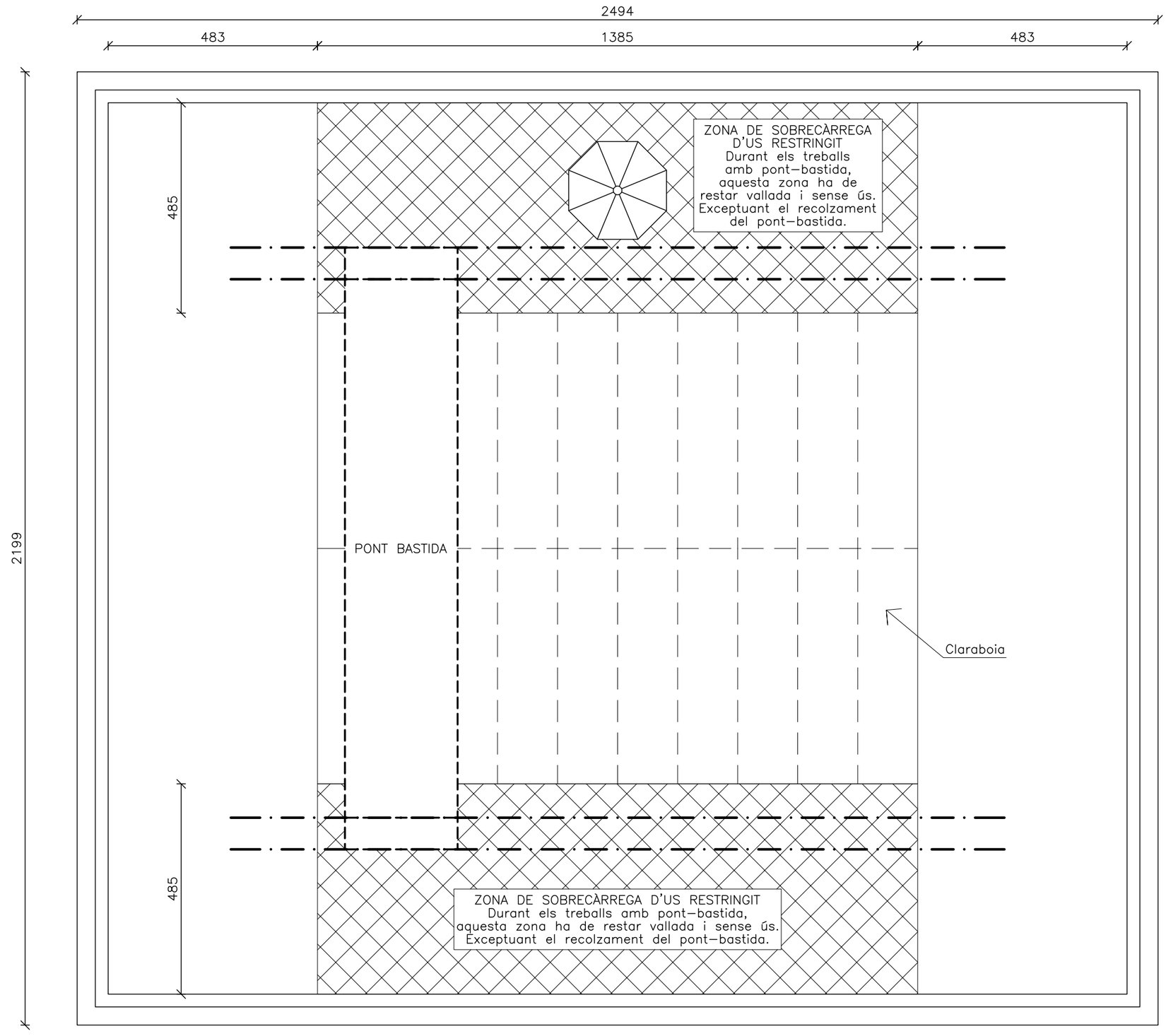


A1

COBERTA DE LA SEU DEL DISTRICTE D'HORTA-GUINARDÓ

ESQUEMA DE L'ESTRUCTURA DE COBERTA

ESCALA: 1/100



A2

COBERTA DE LA
SEU DEL DISTRICTE
D'HORTA-GUINARDÓ

ZONES D'ÚS RESTRINGIT
DURANT LES OBRES
AMB PONT-BASTIDA

ESCALA: 1/100

ANNEX 3. FITXES TÈCNIQUES

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

FABRICANTE

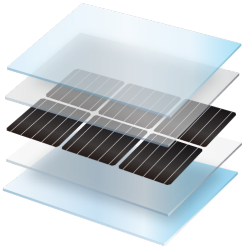
SOLAR INNOVA GREEN TECHNOLOGY, S.L.
N.I.F.: ESB-54.627.278
Paseo de los Molinos, 12
03660 - NOVELDA (Alicante) SPAIN
T/F: +34965075767
E: info@solarinnova.net
W: www.solarinnova.net

MÓDULO FOTOVOLTAICO

Proyecto	-	Referencia	SI-ESF-M-BIPV-CT-P156-40-1C	Fecha	11/05/2023

INTRODUCCIÓN





MATERIALES Solar Innova utiliza materiales de última generación para fabricar sus módulos fotovoltaicos.

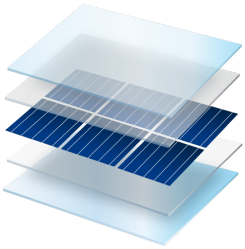
USO Nuestros módulos son ideales para cualquier tipo de aplicación que utilice el efecto fotoeléctrico como fuente de energía limpia, debido a su mínima polución química y nula contaminación acústica.

PARTE FRONTAL La parte frontal del módulo contiene un vidrio solar templado con:
- Alta transmisividad.
- Baja reflectividad.
- Bajo contenido en hierro.

CÉLULAS FV Estos módulos fotovoltaicos utilizan células de silicio policristalino de alta eficiencia (las células están hechas de varios cristales de silicio de muy alta pureza) para transformar la energía de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Cada célula es clasificada eléctricamente para optimizar el comportamiento del módulo.

Su rendimiento es excelente en todo el rango del espectro de luz, con rendimientos particularmente altos en situaciones de poca luz o nubosidad a la luz solar directa (radiación difusa).



ENCAPSULANTE El circuito de células se lamina utilizando:
- PVB (Butiral de Polivinilo).

PARTE TRASERA La parte posterior contiene un vidrio templado que proporciona una completa protección y sellado frente a los agentes ambientales y aislamiento eléctrico..

CAJA DE CONEXIONES La caja de conexiones con IP67, está fabricada con plásticos resistentes a altas temperaturas y contienen terminales, terminales de conexión y diodos de by-pass.

Estos módulos se suministran con cables simétricos en longitud, con un diámetro con sección de cobre de 4 mm y una resistencia de contacto muy baja, diseñados para lograr las mínimas pérdidas por caída de tensión.

RENDIMIENTO Nuestros módulos cumplen con todos los requerimientos de seguridad, tanto de flexibilidad, como de doble aislamiento, o alta resistencia a los rayos UV, por todo ello son idóneos para su uso en aplicaciones de intemperie.

CONTROLES DE CALIDAD Contamos con un control de calidad dividido en tres elementos:
- Inspecciones periódicas que nos permiten garantizar la calidad de la materia prima.
- Control de calidad dentro del proceso sobre nuestros procedimientos de fabricación.
- Control de calidad de los productos terminados, que realizamos mediante inspecciones y test de fiabilidad y de rendimiento.

FABRICACION Nuestras plantas de producción han sido preparadas de acuerdo con lo dispuesto por las Normas:
- ISO 9001, en cuanto a Sistemas de Calidad y Gestiones.
- ISO 14001, en cuanto a Sistemas de Gestión Ambiental.
- ISO 45001, en cuanto a Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral.

CERTIFICADOS Nuestros módulos fotovoltaicos han sido certificados por Laboratorios de reconocido prestigio internacional y son prueba de nuestra estricta observancia de las normas internacionales de seguridad, rendimiento a largo plazo y calidad general de los productos.



MÓDULO FOTOVOLTAICO

Proyecto	-	Referencia	SI-ESF-M-BIPV-CT-P156-40-1C	Fecha	11/05/2023

CÉLULAS FV

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Tipo	Monofacial		mc-Si	
Color	Delante/Detrás	RAL	5013	7030
Potencia máxima	[Pmpp]	Wp	4,67	
Tensión de máxima potencia	[Vmpp]	V	0,56	
Corriente de máxima potencia	[Impp]	A	8,35	
Tensión de circuito abierto	[Voc]	V	0,65	
Corriente de cortocircuito	[Isc]	A	9,01	
Eficiencia	[ηc]	%	19,00	

CARACTERÍSTICAS MECANICAS

Tamaño	mm	156,75 x 156,75	±0,5
Grosor	µm	210	±20
Frontal	[-]	Revestimiento antirreflectante Si3N4	
Trasero	[+]	Aluminio (Al-BSF)	

COEFICIENTES DE TEMPERATURA

Tk [Uoc]	%/K	-0,36
Tk [Isc]	%/K	0,07
Tk [Pmax]	%/K	-0,38

MÓDULO FV

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

CONDICIONES STC

Potencia máxima nominal	[Pmpp]	Wp	186 ±3% (*)	
Selección de potencia	[Pmpp]	%	±3	
Tensión de máxima potencia	[Vmpp]	V	22,36	IEC 60904-1
Corriente de máxima potencia	[Impp]	A	8,35	IEC 60904-3
Tensión de circuito abierto	[Voc]	V	26,00 ±3% (*)	
Corriente de cortocircuito	[Isc]	A	9,01 ±4% (*)	
Tensión máxima del sistema	[Vsyst]	V	1500/1000	IEC/UL
Corriente máxima inversa	[Ir]	A	.	
Fusible máximo en serie	[Icf]	A	20	
Eficiencia	[ηm]	%	12,83	
Factor de Forma	[FF]	%	79,40	

CONDICIONES NMOT

Potencia maxima	[Pmpp]	Wp	137	IEC 61215
Tensión de máxima potencia	[Vmpp]	V	20,36	
Corriente de máxima potencia	[Impp]	A	6,78	
Tensión de circuito abierto	[Voc]	V	23,76	
Corriente de cortocircuito	[Isc]	A	7,31	

* (Considerando LID, el rango de potencia de la autoridad de certificación)

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

MÓDULO	ANCHURA (X)		ALTURA (Y)		DIAGONAL		ÁREA	POTENCIA/ÁREA
Tamaño - Vidrio-1	1000	x	1450	mm			1,45 m2	128 Wp/m2
Tamaño - Vidrio-2	1000	x	1450	mm			1,45 m2	
CÉLULAS								
Tamaño	156,75	x	156,75	mm	210 mm		0,02 m2	
Distancia - Superior			63	mm				
Distancia entre Células	25	x	10	mm				
Distancia - Izquierda	58	mm						
Distancia - Derecha	58	mm						
Distancia - Inferior			63	mm				
Cantidad	5	x	8	=	40 unidades		0,98 m2	

COMPONENTES

	MATERIAL	CANTIDAD		GROSOR (Z)		DESCRIPCION	DENSIDAD	PESO TOTAL	RESISTENCIA TÉRMICA
MÓDULO	Vidrio-1	1	uds	4	mm	FTG-UClear	10,12 kg/m2	14,68 kg	0,1738 m2K/W
MÓDULO	Encapsulante	1	uds	0,76	mm	PVB (UV+/IR+)	0,81 kg/m2	1,17 kg	0,0032 m2K/W
MÓDULO	Busbars	5	uds	0,2	mm	CuSn6	0,10 kg/m2	0,10 kg	
MÓDULO	Células FV	40	uds	0,21	mm	mc-Si	0,20 kg/m2	0,20 kg	
MÓDULO	Encapsulante	1	uds	0,76	mm	PVB (UV+/IR+)	0,81 kg/m2	1,17 kg	0,0032 m2K/W
MÓDULO	Vidrio-2	1	uds	4	mm	FTG	10,12 kg/m2	14,68 kg	0,1738 m2K/W
IGU	Cámara-1	1	uds	16	mm	Air/Argon-90%	0,02 kg/m3	0,03 kg	0,1450 m2K/W
IGU	Vidrio-3	1	uds	4	mm	FTG	10,12 kg/m2	14,68 kg	0,1738 m2K/W
IGU	Lámina	1	uds	0,76	mm	PVB (UV+/IR+)	0,81 kg/m2	1,17 kg	0,0032 m2K/W
IGU	Vidrio-4	1	uds	4	mm	FTG	10,12 kg/m2	14,68 kg	0,1738 m2K/W
IGU	Sellador	1	uds	5	mm	Silicona	0,15 kg/m2	0,22 kg	
IGU	Caja de Conexiones	2	uds	10	mm	PVC-IP68	0,10 kg/m2	0,20 kg	
IGU	Diodos (By-pass)	2	uds				0,00 kg/m2	0,00 kg	
IGU	Cables (+/-)	2	uds	4	mm2	900 mm	0,07 kg/m2	0,14 kg	
IGU	Conectores	2	uds	MC3	type	PVC-IP67	0,01 kg/m2	0,02 kg	
TOTAL				**34,49**	**mm**		**43,55 kg/m2**	**63,15 kg**	**0,85 m2K/W**

CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS

COEFICIENTES DE TEMPERATURA			mc-Si	
Coeficiente de temperatura corriente de corto circuito	α	[Isc]	0,0700	%/º C
Coeficiente de temperatura tensión de circuito abierto	β	[Voc]	-0,3600	%/º C
Coeficiente de temperatura de máxima potencia	γ	[Pmpp]	-0,3800	%/º C
Coeficiente de temperatura corriente de máxima potencia		[Impp]	0,1000	%/º C
Coeficiente de temperatura tensión de máxima potencia		[Vmpp]	-0,3800	%/º C
Temperatura de Operación Nominal del Módulo		[NMOT]	+ 47 ± 2	º C

TRANSMITANCIA TÉRMICA (U)				FACTOR SOLAR (G)			
Valor Ug	1,18	W/m2 K	EN 673	Valor G	0,85	%	EN 410
TRANSMISIÓN (UV)				**AISLAMIENTO ACÚSTICO (R)**			
Valor UV	32,22	% 300-380 nm	EN 410	Valor R	32(-1:-3)		EN 12758
TRANSMISIÓN LUMINOSA (LT)							
Valor LT	32,22	% 380-780 nm	EN 410	Opacidad	67,78	% D65-CIE 2º	ISO 9050
REFLEXIÓN EXTERIOR (LRe)				**REFLEXIÓN INTERIOR (LRi)**			
Valor LRe	8,00	%	EN 410	Valor LRi	15,00	%	EN 410

TOLERANCIAS

Temperatura de trabajo	-40 / +85	ºC	Dimensiones del vidrio	< ±2,5 mm	EN 12543-5
Tensión aislamiento dieléctrico	3000	V	Simetría del vidrio	< ±3 mm	EN 12543-5
Humedad relativa	0 / 100	%	Distolerancia en cadena de células	< ±1 mm	EN 12543-6
Carga máxima al viento (trasera)	14895	Pa 1519 kg/m2	Resistancia máxima al granizo	4 Clase	
Carga máxima a nieve (frontal)	14895	Pa 1519 kg/m2		Ø 35 97 m/s	IEC 61215
Conductividad a tierra	≤ 0.1	Ω	Resistencia	≥ 100 Ω	

CLASIFICACIÓN

Aplicación	A	Clase	IEC 61215	IEC 61730	Contaminación	1 Grado	IEC 61730
Seguridad eléctrica	II	Clase	IEC 61140	IEC 61730-1-2	Materiales	I Grupo	IEC 61730
Resistencia al fuego	A	Clase	ANSI/UL 790	IEC 61730-2	Seguridad	1.5 Factor	IEC 61730

VIDRIO LAMINADO (EN 14449)

Resistencia al impacto	1B1	Clase	EN 12600	Alta temperatura	OK	EN 12543-4
Ataque manual	P2A	Clase	EN 356	Humedad	OK	EN 12543-4

MÓDULO FOTOVOLTAICO

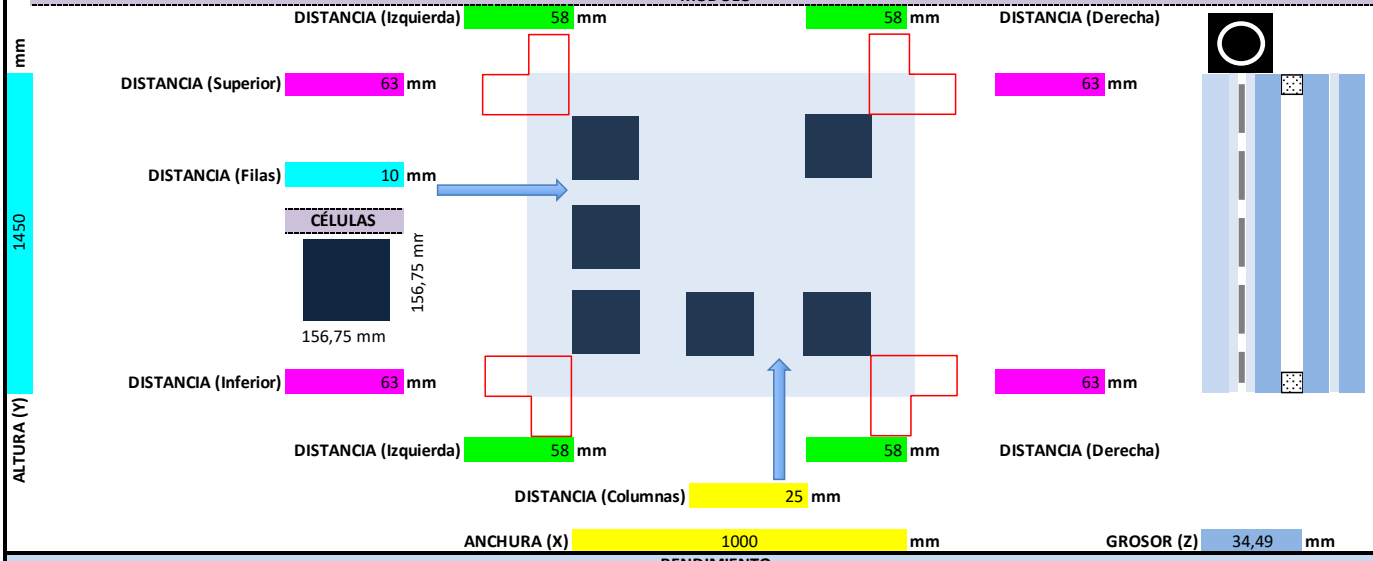
Proyecto	-	Referencia	SI-ESF-M-BIPV-CT-P156-40-1C	Fecha	11/05/2023

ESQUEMAS

CAJA DE CONEXIONES

Posición	Frontal	-	Trasera	-	Borde	■	Eje (X)	■	Eje (Y)	-

MÓDULO

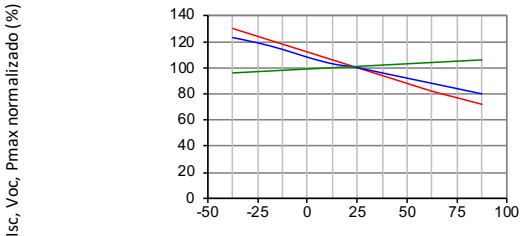


RENDIMIENTO

CÉLULAS

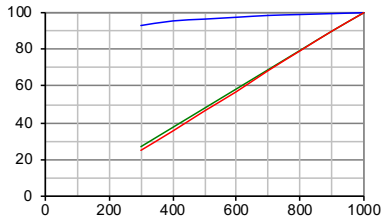
TEMPERATURA

Temperatura dependiendo de Isc, Voc y Pmax



IRRADIANCIA

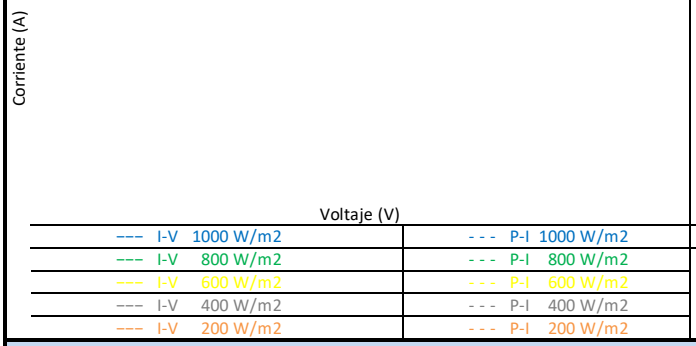
Irradiancia dependiendo de Isc, Voc y Pmax
(temperatura de la célula: 25º C)



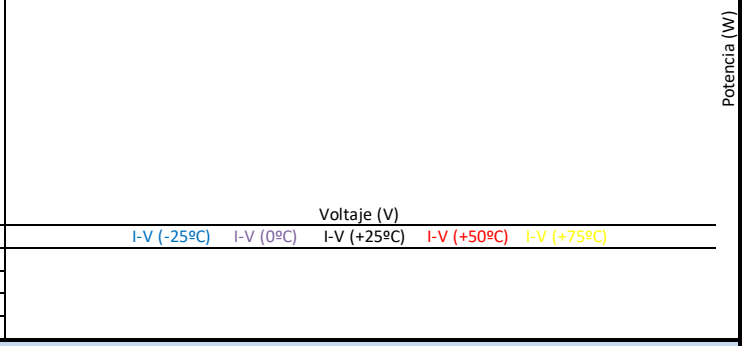
MÓDULO

TEMPERATURA

Rendimiento eléctrico
(tempertura de la célula: 25º C)



IV-IRRADIANCIA



SIMULADOR SOLAR

Clase	AAA	IEC 60904-9	Incertidumbre de medición de potencia	± 3 %

MEDICIONES ELÉCTRICAS

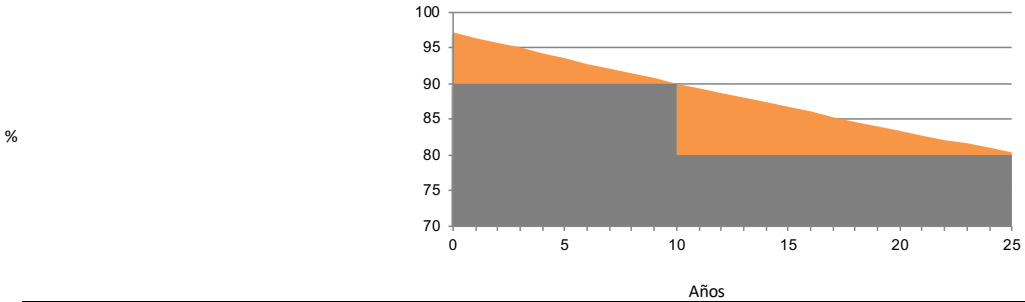
CONDICIONES STC (Condiciones de Ensayo Estándar)			CONDICIONES NMOT (Temperatura de Operación Nominal del Módulo)		
Irradiación	1000 W/m2	IEC 60904-1	Irradiación	800 W/m2	IEC 61215
Temperatura de la célula	25 ºC	IEC 60904-3	Temperatura ambiente	20 ºC	
Masa del aire	1,5	ASTM G173	Masa del aire	1,5	ASTM G173-03
		ASTM 1036	Velocidad del viento	1 m/s	

MÓDULO FOTOVOLTAICO

Proyecto	-	Referencia	SI-ESF-M-BIPV-CT-P156-40-1C	Fecha	11/05/2023

GARANTÍAS ESTÁNDAR

GARANTÍA DE RENDIMIENTO LINEAL



Defectos de fabricación	12	años.			
Rendimiento	90	%	de su potencia nominal, después de	12	años de funcionamiento,
	80	%	de su potencia nominal, después de	25	años de funcionamiento.
Vida útil	> 30	años.			

INFORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Horas Solares Pico	6	día		**kWh**	**Carbón**	**Petroleo/Gas**	**Combinado**
Irradiación media	1000	W/ m2		1	0,961	0,828	0,372 kg/CO2
Energía generada	1,12	kWh/ día	**Emisiones de**	**día**	1,07	0,92	0,42 kg/CO2
	33	kWh/ mes	**CO2**	**mes**	32,17	27,72	12,45 kg/CO2
	407	kWh/ año	**evitadas**	**año**	391,45	337,28	151,53 kg/CO2

CERTIFICADOS

ISO 9001	Sistemas de gestión de la calidad.
ISO 14001	Sistemas de gestión ambiental.
ISO 45001	Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
CE	Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
UNE-EN IEC 61215	Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
UNE-EN IEC 61730-1	Cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos (FV). Parte 1: Requisitos de construcción.
UNE-EN IEC 61730-2	Cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos (FV). Parte 2: Requisitos para ensayos.
IEC 63092-1	Energía fotovoltaica en edificios - Parte 1: Requisitos para módulos fotovoltaicos integrados en edificios.
UL 1703	Estándar para paneles y módulos fotovoltaicos de placa plana.
UNE-EN 13501	Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.
UNE-EN 14449	Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad/Norma de producto.
UNE-EN 12543	Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad.
UNE-EN 12600	Vidrio para la edificación. Ensayo pendular. Método de ensayo al impacto y clasificación para vidrio plano.
EN 50583	Sistemas fotovoltaicos en edificios. Parte 1: Módulos BIPV (módulos fotovoltaicos integrados en edificios).

EMPAQUETADO

CONTAINER 20'			CONTAINER 40'HQ		
PANELS X PALLET	**PALLETS**	**TOTAL**	**PANELS X PALLET**	**PALLETS**	**TOTAL**
-	-	-	30	26	780

IEC 62759-1	Ensayo de transporte de módulos fotovoltaicos (FV). Parte 1: Transporte y envío de pilas de módulos fotovoltaicos.

EXPORTACIÓN

Código HS	85.41.43.00	**Código TARiC**	85.41.43.00

REGISTRO DE PRODUCTORES DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

RII-AEEE	7378	**Entidad**	ECOASIMELEC

DESCRIPCIÓN

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio mc-Si, serie BIPV-Personalizado, para integración arquitectónica, del fabricante SOLAR INNOVA, potencia máxima (Wp) 186 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 22,36 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,35 A, tensión en circuito abierto (Voc) 26,00 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9,01 A, eficiencia 12,83%, compuesto de 40 células, capa exterior de vidrio templado de 4 mm de espesor, capas encapsulantes de las células de PVB (UV+/IR+), capa posterior de vidrio templado de espesor 4 mm, caja de conexiones (diodos, cables 4 mm2, 900 mm y conectores MC4-T4), temperatura de trabajo -40 / +85 ºC, dimensiones 1000 x 1450 x 34,49 mm, resistencia a la carga del viento 14895 Pa, resistencia a la carga de nieve 14895 Pa, peso 63,15 kg.

OBSERVACIONES

INFORMACIÓN

Las especificaciones y datos técnicos pueden estar sujetos a posibles modificaciones sin previo aviso.

Esta ficha técnica cumple con los requerimientos exigidos en la Norma UNE-EN 50380.

Imágenes sólo con fines ilustrativos.

SUNNY TRIPOWER 8.0 / 10.0
con SMA SMART CONNECTED

STP8.0-3AV-40 / STP10.0-3AV-40



Compacto

- Montaje por parte de una sola persona gracias al bajo peso de 20,5 kg
- Mínima necesidad de espacio gracias al diseño compacto

Cómodo

- Instalación 100 % plug & play
- Monitorización en línea gratuita por medio de SMA Energy App
- Servicio automatizado mediante SMA Smart Connected
- Extensión de la garantía del fabricante de 5 a 10 años de forma gratuita

De gran rendimiento

- Aprovechamiento de la energía sobrante por la limitación dinámica de la potencia activa
- Aumento del rendimiento sin trabajo de montaje gracias a la gestión de sombras integrada SMA ShadeFix

Combinable

- Ampliable en cualquier momento con gestión inteligente de la energía y soluciones de almacenamiento
- Ampliables con el SMA Power Limiter para el uso de un receptor estático de telemando centralizado

SUNNY TRIPOWER 8.0 / 10.0

Mayor rendimiento para los hogares particulares: generación inteligente de la energía solar

El nuevo Sunny Tripower 8.0-10.0 garantiza máximos rendimientos energéticos para hogares particulares. Este inversor combina el servicio integrado SMA Smart Connected y una tecnología inteligente para cualquier requisito del entorno. El equipo es fácil de instalar gracias a su diseño extremadamente sencillo. El Sunny Tripower puede ponerse en marcha rápidamente con un smartphone o con una tablet a través de la interfaz de usuario integrada. Para requisitos especiales en el techo, el SMA ShadeFix garantiza un máximo rendimiento de la instalación fotovoltaica. Los estándares de comunicación actuales hacen que el inversor pueda adaptarse con seguridad en el futuro, es decir, que soluciones de gestión inteligente de la energía, así como las soluciones de almacenamiento de SMA pueden ser añadidas de manera flexible en cualquier momento.

SMA SMART CONNECTED

Servicio técnico integrado para un confort absoluto

SMA Smart Connected* es la monitorización gratuita del inversor a través de Sunny Portal de SMA. Si se produce un error en un inversor, SMA informa de manera proactiva al operador de la planta y al instalador. Esto permitirá ahorrar valiosas horas de trabajo y costes.

Con SMA Smart Connected, el instalador se beneficia del diagnóstico rápido de SMA, lo que le permite solucionar los errores con rapidez y ganar la simpatía del cliente gracias a las atractivas prestaciones adicionales.



ACTIVACIÓN DE SMA SMART CONNECTED

El instalador activa SMA Smart Connected durante el registro de la planta en el Sunny Portal y de este modo se beneficia de la monitorización automática de inversores por parte de SMA.

MONITORIZACIÓN AUTOMÁTICA DEL INVERSOR

Con SMA Smart Connected, SMA se hace cargo de la monitorización de los inversores. SMA supervisa cada uno de los inversores de forma automática y permanente para detectar anomalías en el funcionamiento. De este modo, los clientes se benefician de la vasta experiencia de SMA.

COMUNICACIÓN PROACTIVA EN CASO DE ERRORES

Tras el diagnóstico y el análisis de un error, SMA informa inmediatamente al instalador y al cliente final por correo electrónico. Así todas las partes están perfectamente preparadas para corregir el error. Esto minimiza el tiempo de parada y, en consecuencia, permite ahorrar tiempo y dinero. Gracias a los informes periódicos sobre el rendimiento, se obtienen valiosas conclusiones adicionales acerca del sistema completo.

SERVICIO DE RECAMBIO

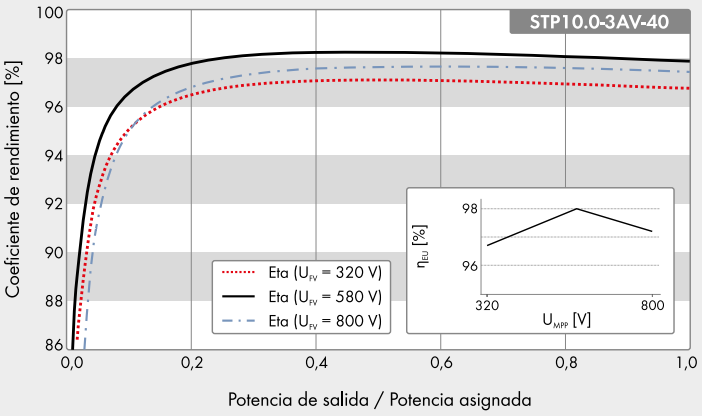
En caso de requerirse un equipo de recambio, SMA suministra automáticamente un nuevo inversor en el plazo de 1 a 3 días tras haberse diagnosticado el error. El instalador puede dirigirse de forma activa al operador de la planta para la sustitución del inversor.

SERVICIO DE RENDIMIENTO

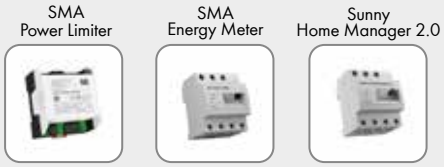
El operador de la planta puede exigir un pago compensatorio de parte de SMA si el inversor de recambio no ha sido entregado dentro del plazo de 3 días.

* Para más detalles, véase el documento "Descripción de los servicios: SMA SMART CONNECTED"

Curva de rendimiento



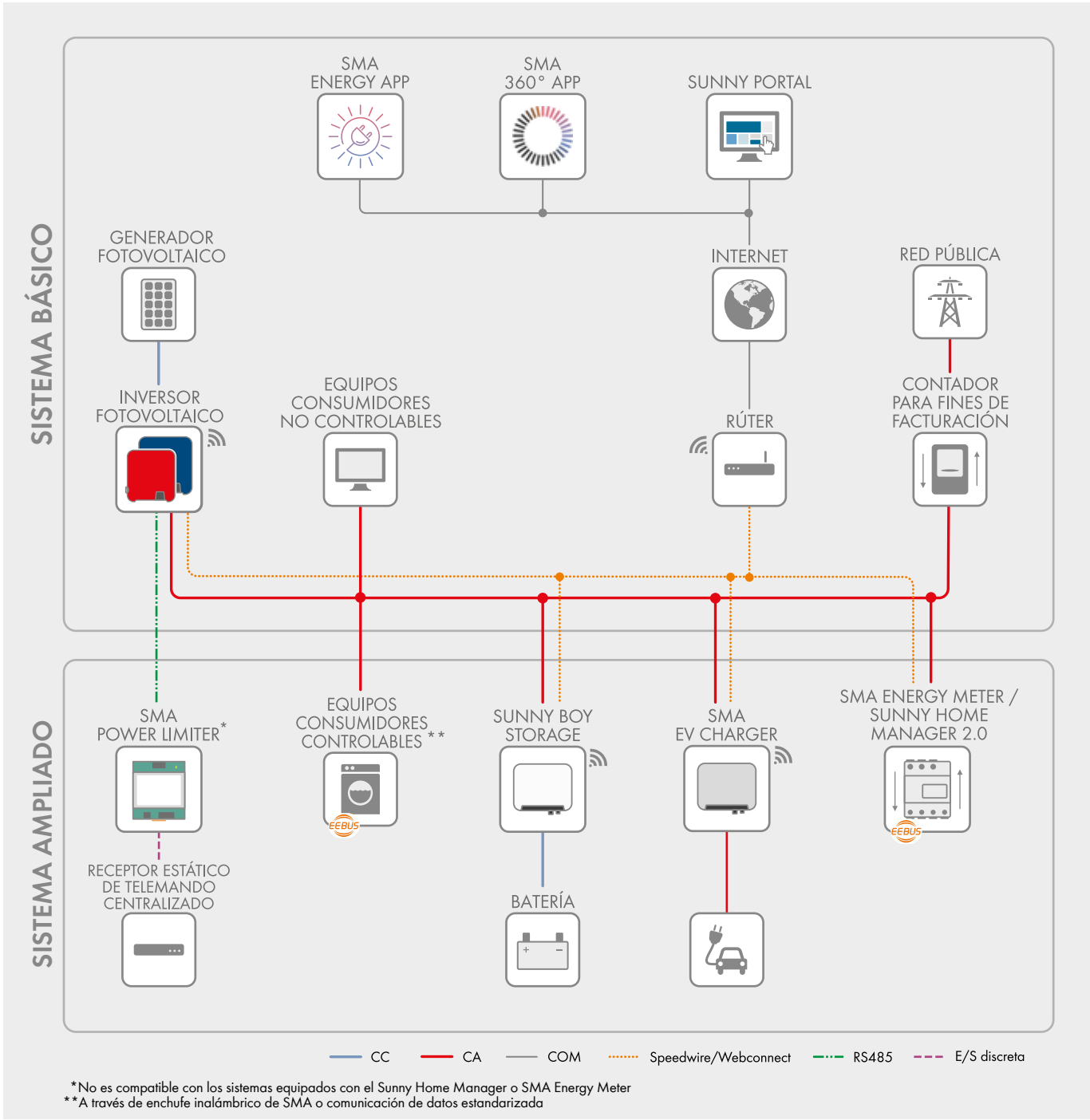
Accesorios (opcional)



● De serie ○ Opcional – No disponible ▲ Según la disponibilidad
Datos en condiciones nominales
Versión de 1/2022

Datos técnicos	Sunny Tripower 8.0	Sunny Tripower 10.0
Entrada (CC)		
Potencia máx. del generador fotovoltaico	15000 Wp	15000 Wp
Tensión de entrada máx.	1000 V	1000 V
Rango de tensión del MPP	260 V a 800 V	320 V a 800 V
Tensión asignada de entrada	580 V	
Tensión de entrada mín. / de inicio	125 V / 175 V	
Corriente máx. de entrada, entradas: A / B	20 A / 12 A	
Corriente de cortocircuito máx. por entrada A/B	30 A / 18 A	
Número de entradas de MPP independientes / strings por entrada de MPP	2 / A:2; B:1	
Salida (CA)		
Potencia asignada (a 230 V, 50 Hz)	8000 W	10000 W
Potencia máx. aparente de CA	8000 VA	10000 VA
Tensión nominal de CA	3/N/PE; 220 V/380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V	
Rango de tensión de CA	180 V a 280 V	
Frecuencia de red de CA / rango	50 Hz / 45 Hz a 55 Hz 60 Hz / 55 Hz a 65 Hz	
Frecuencia / tensión asignadas de red	50 Hz / 230 V	
Corriente máx. de salida	3 x 12,1 A	3 x 14,5 A
Factor de potencia a potencia asignada / factor de desfase ajustable	1 / 0,8 inductivo a 0,8 capacitivo	
Fases de inyección / fases de conexión	3 / 3	
Rendimiento		
Rendimiento máx. / rendimiento europeo	98,3 % / 97,7 %	98,3 % / 98,0 %
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	● / ● / –	
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal	●	
Clase de protección (según IEC 61140) / categoría de sobretensión (según IEC 60664-1)	I / III	
Datos generales		
Dimensiones (ancho / alto / fondo)	460 mm / 497 mm / 176 mm (18,1 pulg. / 19,6 pulg. / 6,9 pulg.)	
Peso	20,5 kg (45,2 lb)	
Rango de temperatura de funcionamiento	−25 °C a +60 °C (−13 °F a +140 °F)	
Emisión sonora, típica	30 dB(A)	
Autoconsumo (nocturno)	5,0 W	
Topología / sistema de refrigeración	Sin transformador / convección	
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP65	
Clase climática (según IEC 60721-3-4)	4K4H	
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)	100 %	
Equipamiento		
Conexión de CC/CA	SUNCLIX / conectador de enchufe de CA	
Visualización a través de teléfono inteligente, tableta o portátil	●	
Interfaces: WLAN / ethernet / RS485	▲ / ● / ●	
Protocolos de comunicación	Modbus (SMA, Sunspec), Webconnect, SMA Data	
Gestión de las sombras: SMA ShadeFix	●	
Garantía: 5 / 10 / 15 años	● / ●* / ○	
Certificados y autorizaciones (otros a petición)	AS4777.2, C10/11, CE, CEI 0-21, DEWA 2016, DIN EN 62109-1/IEC 62109-1, DIN EN 62109-2/IEC 62109-2, DK1/2 Typ A, EN 50549-1, EN 62116, G98-1, G99-1, IEC 61727, IE-EN 50438, NEN-EN 50438, NRS 097-2-1, PPDS, PPC, RD 1699, SI 4777.2, TOR Erzeuger Typ A, UTE C15-712, VDE-AR-N 4105, VDE-0126-1-1, VFR 2014	
Certificados y autorizaciones (en planificación)	NBR 16149	
Disponibilidad de SMA Smart Connected en los países	AU, AT, BE, CH, DE, ES, FR, IT, LU, NL, UK	
Modelo comercial	STP8.0-3AV-40	STP10.0-3AV-40

*) Al registrar el equipo a través de la página web de registro de productos de SMA (sma-service.com). Son aplicables las condiciones de la garantía del fabricante de SMA. Más información en SMA-Solar.com



*No es compatible con los sistemas equipados con el Sunny Home Manager o SMA Energy Meter
**A través de enchufe inalámbrico de SMA o comunicación de datos estandarizada

Funciones del SISTEMA BÁSICO

- Puesta en marcha sencilla gracias a la interfaz WLAN y Speedwire integrada
- Transparencia máxima gracias a la visualización en Sunny Portal / SMA Energy App
- Seguridad de la inversión por medio de SMA Smart Connected
- Modbus como interfaz de tercero

Funciones del SISTEMA AMPLIADO

- Funciones del sistema básico
- Reducción del consumo de la red y aumento del autoconsumo mediante el aprovechamiento de la energía fotovoltaica almacenada provisionalmente
- Máximo aprovechamiento de la energía con una carga basada en la previsión
- Autoconsumo ampliado gracias a una gestión de la carga inteligente
- El SMA Power Limiter permite conectar los receptores estáticos de telemando centralizado de forma sencilla

Con SMA Energy Meter

- Rendimiento máximo de la planta gracias a la limitación dinámica de la inyección a red entre el 0 % y el 100 %
- Visualización de los consumos energéticos

SMA-Solar.com **SMA Solar Technology**

STP8-10-3AV-40-DS-es-32 SMA y Sunny Tripower son marcas registradas de SMA Solar Technology AG. SUNCLIX es una marca registrada de PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG. 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 fallos de impresión. Para obtener información actualizada, consulte www.SMA-Solar.com
Solar Inverter Engineered in Germany, made in China.

ANNEX 4. FOTOGRAFIES

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat

FOTOGRAFIES



Figura 1. Vista exterior de la coberta



Figura 2. Zona d'accés a coberta

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat



Figura 3. Vista interior de la coberta



Figura 4. Inversors actuals

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat



Figura 5. Forat de l'ascensor a coberta



Figura 6. Juntes de goma

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat



Figura 7. Zona d'acopi 1

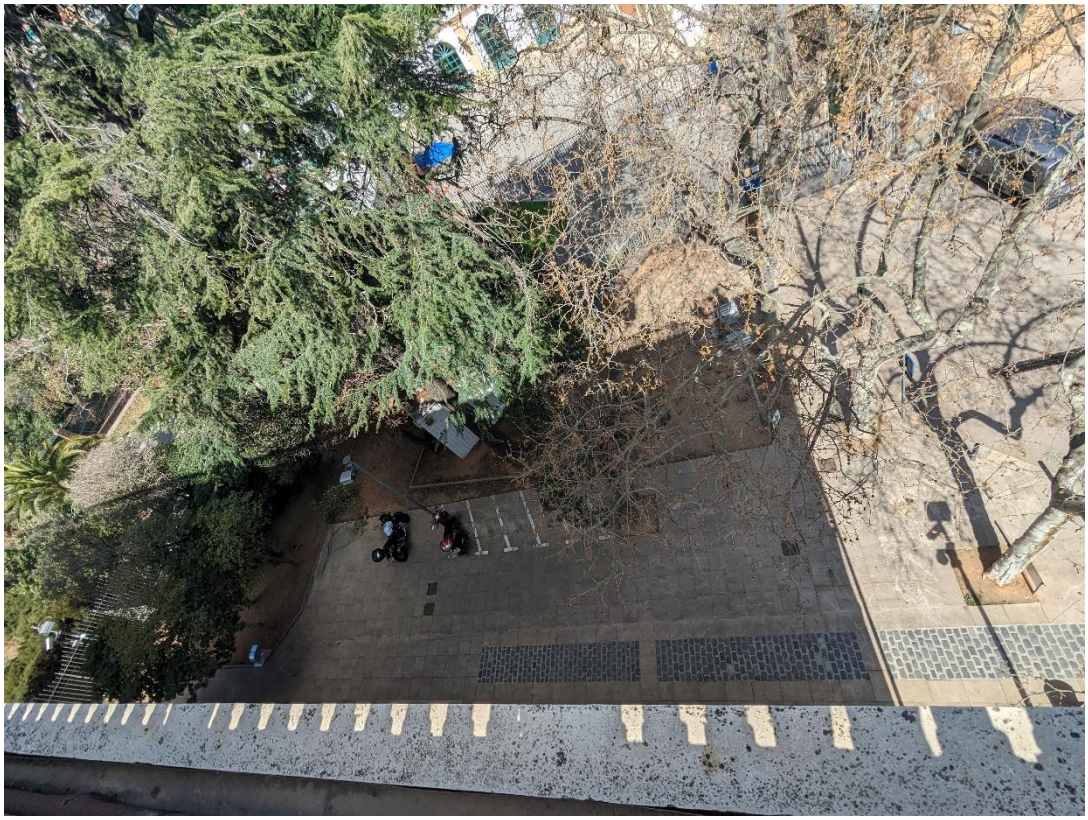


Figura 7. Zona d'acopi 2

esitec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5è 1ª
08008 Barcelona
t 932 690 634
www.esitec.cat