



PROJECTE

D'instal·lació fotovoltaica per autoconsum al CPEE Sant Rafael

Municipi
Tarragona

Data
Agost de 2023

Expedient
2023-0005058


SERVEI D'ASSISTÈNCIA MUNICIPAL
Assistència Tècnica - Arquitectura Municipal



PROJECTE

D'instal·lació fotovoltaica per autoconsum al CPEE Sant Rafael

MEMORIA I PLEC DE CONDICIONS

Municipi
Tarragona

Data
Agost de 2023

Expedient
2023-0005058


SERVEI D'ASSISTÈNCIA MUNICIPAL
Assistència Tècnica - Arquitectura Municipal

MEMÒRIA

MEMÒRIA DESCRIPTIVA I CONSTRUCTIVA

MEMÒRIA

INDEX

1. DADES GENERALS	4
1. 1. Objecte, identificació i agents del projecte	4
1. 2. Relació de documents complementaris	4
2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA	4
2. 1. ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA	4
2. 2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE	4
2. 2. 1. Introducció	4
2. 2. 2. Resum de característiques	5
2. 2. 3. Mode de legalització	5
2. 2. 4. Justificació del compliment de la normativa urbanística	5
2. 2. 5. Quadre de superfícies	5
2. 3. PRESSUPOST	6
2. 3. 1. Imports	6
2. 3. 2. Adequació als preus de mercat i desglossat del pressupost base de licitació	6
2. 3. 3. Justificació de la no divisió en lots de l'objecte del contracte	6
2. 4. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ	6
2. 4. 1. Mòduls fotovoltaics	7
2. 4. 2. Estructura de suport	8
2. 4. 3. Inversor	9
2. 5. CÀLCULS DE PRODUCCIÓ	11
2. 6. ESTUDI DE CONSUMS ENERGÈTICS	11
2. 6. 1. Consum anual	11
2. 6. 1. 1. Distribució de consum mensual	11
2. 6. 1. 2. Distribució de consum setmanal	12
2. 6. 2. Producció anual fotovoltaica	13
2. 6. 3. Autoconsum anual	14
2. 6. 4. Balanç d'energies	17
2. 6. 5. Amortització	18
3. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA	19
4. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA	20
4. 1. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	20
4. 1. 1. Xarxa de distribució	20
4. 1. 2. Secció dels conductors	20
4. 1. 3. Proteccions en corrent continu	21
4. 1. 4. Proteccions en corrent altern	21
4. 1. 5. Proteccions contra contactes directes	22
4. 1. 6. Proteccions contra contactes indirectes	22
4. 1. 7. Proteccions contra sobreintensitats	23
4. 1. 8. Proteccions contra sobretensions	23

4. 1. 9. Preses de terra	23
4. 1. 10. Instal·lacions en locals mullats	23
4. 1. 10. 1. Canalitzacions	23
4. 1. 10. 2. Aparellatge	24
4. 1. 11. Sistema de monitoratge	24
4. 2. CÀLCUL CONDUCTORS I PROTECCIONS DE CONTINUA	25
4. 2. 1. Característiques de la instal·lació de corrent continua	25
4. 2. 1. 1. Caiguda de tensió	25
4. 2. 1. 2. Intensitat màxima	25
4. 2. 1. 3. Càlculs de curtcircuit CC	26
4. 3. CÀLCUL CONDUCTORS I PROTECCIONS D'ALTERNA	26
4. 3. 1. Característiques de la instal·lació	26
4. 3. 1. 1. Origen de la instal·lació	26
4. 3. 1. 2. Derivació individual	26
4. 3. 1. 3. Quadre general de distribució	27
4. 3. 2. Instal·lació de connexió a terra	28
4. 3. 3. Criteris aplicats i bases de càlcul	29
4. 3. 3. 1. Intensitat màxima admissible	29
4. 3. 3. 2. Caiguda de tensió	29
4. 3. 3. 3. Corrents de curt circuit	30
4. 3. 4. CÀLCULS	31
4. 3. 4. 1. Secció de les línies	31
4. 3. 4. 2. Càlcul dels dispositius de protecció	33
4. 3. 5. Càlculs de connexió a terra	36
4. 3. 5. 1. Resistència de la connexió a terra de les masses	36
4. 3. 5. 2. Resistència de la connexió a terra del neutre	36
4. 3. 5. 3. Protecció contra contactes indirectes	36
4. 4. EXECUCIÓ INSTAL·LACIÓ	37
4. 5. IMPACTE VISUAL	38

1. DADES GENERALS

1. 1. OBJECTE, IDENTIFICACIÓ I AGENTS DEL PROJECTE

Objecte de l'actuació: PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 27kWn SOBRE COBERTA PER AUTOCONSUM

Entitat promotora: Diputació de Tarragona

Ubicació de l'actuació: Coordenades UTM: x352548,47 y4554408,47
TARRAGONA (Tarragona)

Autor del projecte: Jesús García Pamplona, Enginyer Industrial, número de col·legiat 15813

1. 2. RELACIÓ DE DOCUMENTS COMPLEMENTARIS

Aquest projecte es complementa amb la següent documentació annexa:

- Càlcul producció instal·lació fotovoltaica mitjançant software de simulació.
- Manteniment instal·lació fotovoltaica.
- Gestió de residus.
- Fitxes tècniques i certificats.
- Recull fotogràfic.
- Estudi estructural.

2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

2. 1. ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA

El Col·legi d'Educació Especial (CEE) Sant Rafael és un centre educatiu de la Diputació de Tarragona que vol donar una resposta de qualitat a les necessitats educatives especials dels infants i els joves de les nostres comarques. És un centre de referència a la demarcació.

L'edifici on s'ubicarà la instal·lació fotovoltaica, construït l'any 1960, forma part d'un conjunt d'edificis i espais d'esbarjo que ocupen més de 20000m². Aquest edifici consta de dues cobertes planes a diferent nivell, una d'elles serà aprofitada per la instal·lació dels captadors. No existeix cap altra instal·lació en aquesta coberta, ni cap altra instal·lació fotovoltaica en el recinte del CEE Sant Rafael.

2. 2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

2. 2. 1. Introducció

L'energia solar fotovoltaica consisteix en la captació de la radiació solar amb l'objectiu de transformar-la en electricitat. Aquesta electricitat pot ser aprofitada de diverses maneres, donant lloc a les diferents aplicacions que actualment existeixen en referència a instal·lacions fotovoltaïques. Aquestes diferents aplicacions han anat variant en funció de l'evolució de les normatives que s'han anat aprovant al país.

Gràcies als avenços tecnològics, a la sofisticació i a l'economia d'escala, el cost de l'energia solar fotovoltaica s'ha reduït de forma constant des que es van fabricar les primeres cèl·lules fotovoltaïques comercials i el seu cost mitjà de generació elèctrica ja és competitiu comparat amb les fonts d'energia convencionals en un gran nombre de regions geogràfiques, assolint la paritat amb la xarxa.

L'objectiu principal de la instal·lació projectada és la generació d'energia elèctrica provinent de fonts renovables. Alhora, amb aquesta instal·lació es pretén reduir la despesa de la factura elèctrica i reduir la dependència energètica.

L'aplicació a la qual es destina l'electricitat generada per la instal·lació objecte d'aquest projecte és l'autoconsum instantani. Es tracta d'un tipus d'instal·lació amb suport de la xarxa en què l'energia generada



serà autoconsumida instantàniament sempre que sigui possible, i l'energia que no es pugui autoconsumir serà injectada a la xarxa en forma d'excedent.

El projecte definirà les condicions tècniques de la instal·lació fotovoltaica plantejada, garantint la seguretat de la instal·lació tant en la fase de muntatge, d'explotació i durant la realització del seu manteniment.

2. 2. 2. Resum de característiques

Els principals elements que determinaran les característiques i capacitat de la planta fotovoltaica són; els panells fotovoltaics i els tipus d'instal·lació d'aquest, i també els inversors. La taula resumeix a grans trets les característiques més destacables de la planta fotovoltaica.

Dades generals de la instal·lació	
Potència Nominal	27 kWn
Tensió Nominal	400V
Tipus de connexió	Trifàsica
Tipus estructura	Fixa
Capacitat màxima planta	42,965 MWh/any
Dades del generador fotovoltaic	
Mòdul fotovoltaic	JA Solar - JAM72S20 - 460/MR
Inclinació / Azimut	5°/73°, 5°/-107°
Nº Mòduls	72
Superfície mòduls	159,97 m²
Potència total	33,12 kWp
Dades de l'inversor	
Inversor fotovoltaic	SUNGROW - SG15RT, SUNGROW - SG12RT
Nº Inversors	2
Potència unitària	15, 12 kWn

2. 2. 3. Mode de legalització

La instal·lació fotovoltaica objecte d'estudi es legalitzarà en mode d'instal·lació generadora d'autoconsum amb compensació d'excedents de fins a 100kW.

Es configurarà en mode d'autoconsum amb compensació, és a dir, l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica podrà ser utilitzada a les diferents instal·lacions del CEE Sant Rafael. L'energia que no es consumeixi, l'excedent, serà injectat a la xarxa de distribució i compensat econòmicament segons comercialitzadora.

2. 2. 4. Justificació del compliment de la normativa urbanística

El Decret Legislatiu 1/2010 (text refós de la Llei d'Urbanisme) en l'article 9bis inclou les *Normes d'aplicació directa sobre instal·lacions per a l'aprofitament de l'energia solar i la rehabilitació d'edificacions*. Aquest admet la implantació de les instal·lacions per a l'aprofitament de l'energia solar mitjançant panells fotovoltaics, sense la necessitat de modificar el plantejament urbanístic en diversos casos. El cas objecte d'estudi és una instal·lació sobre coberta plana que al no superar 1m d'altura compleix amb la normativa esmentada.

La intervenció contemplada en aquest projecte no altera ni modifica cap paràmetre urbanístic.

2. 2. 5. Quadre de superfícies

La superfície de la coberta de l'edifici és de 550 m².

La superfície de captació és de 159,97 m².

2. 3. PRESSUPOST

2. 3. 1. Imports

El **PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL** puja a la quantitat de **QUARANTA-QUATRE MIL DOS-CENTS ONZE euros amb CINQUANTA-UN cèntims (44.211,51€)**

El **VALOR ESTIMAT DEL CONTRACTE (sense IVA)** puja a la quantitat de **CINQUANTA-DOS MIL SIS-CENTS ONZE euros amb SETANTA cèntims (52.611,70€)**.

El **PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ (IVA inclòs)** puja a la quantitat de **SEIXANTA-TRES MIL SIS-CENTS SEIXANTA euros amb SETZE cèntims (63.660,16€)**.

2. 3. 2. Adequació als preus de mercat i desglossat del pressupost base de licitació

Els preus d'aquest projecte s'han obtingut de les bases de preus de referència que té en compte el mercat i els convenis laborals del sector.

Les despeses directes i indirectes, les despeses generals i el benefici industrial s'han desglossat en el Resum del Pressupost d'aquest projecte.

Totes les mans d'obra del projecte es preveuen sense distinció de gènere.

Les categories professionals s'han desglossat en el capítol de Preus Unitaris del Pressupost d'aquest projecte.

2. 3. 3. Justificació de la no divisió en lots de l'objecte del contracte

Aquest projecte no preveu la divisió en lots de l'objecte del contracte (obra), d'acord amb l'article 99 de la Llei 9/2017 de Contractes del Sector Públic, pels següent motius:

La realització independent de les diverses prestacions compreses en l'objecte del contracte dificultarà la correcta execució del mateix des del punt de vista tècnic.

En el cas de que els lots provenguin d'una divisió "vertical", de l'actuació objecte del contracte, en superfícies o zones, apareixerà la dificultat d'executar de manera constructivament continua, homogènia i correcta les partides d'obra comunes.

En el cas de que els lots provenguin d'una divisió "horitzontal", de l'actuació del contracte, en capítols o partides d'obra, apareixerà la dificultat d'executar les mateixes de manera autònoma i correcta, en estar constructivament molt relacionades entre elles.

2. 4. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ

La present actuació és assimilable a una petita central de producció d'energia elèctrica, que injectarà el corrent produït a la xarxa interna de l'edifici pel seu autoconsum.

La instal·lació estarà ubicada sobre la coberta plana més alta de l'edifici. Els mòduls fotovoltaics s'instal·laran damunt una estructura est-oest a sobre de la coberta, adquirint el pla del captador una inclinació i azimuth de 5°/73°, 5°/-107°, respectivament.

El sistema de producció fotovoltaic constarà dels mòduls, que són l'element generador d'energia; de l'inversor, que és el dispositiu electrònic necessari per transformar el corrent continu produït per les cèl·lules fotovoltaïques en corrent altern per a fer la connexió amb la xarxa; i tota una sèrie d'interruptors de maniobra i protecció així com els equips per a monitorar el sistema que seran descrits amb detall en els següents apartats. La imatge següent mostra, de forma simplificada, la distribució dels elements descrits.





Ubicació captadors i inversors en planta.

A partir de l'element generador de contínua, panells fotovoltaics instal·lats sobre la coberta, les sèries de mòduls seran conduïdes des del camp fotovoltaic fins als inversors.

Els inversors s'instal·laran a l'interior de la sala superior de l'edifici. Les proteccions de contínua, per la seva tipologia, també s'instal·laran a l'interior i, d'altra banda, els quadres amb les proteccions dels inversors s'instal·laran al mateix espai.

Des d'aquesta es conduirà una línia trifàsica fins al punt on es farà la injecció en la derivació individual. Aquesta línia trifàsica dicorrerà per la paret exterior fins al quadre elèctric d'aquest edifici. En els apartats següents es detallen les parts més importants de la instal·lació.

2. 4. 1. Mòduls fotovoltaics

El generador solar estarà format per 72 mòduls JA Solar - JAM72S20 - 460/MR (o similar) de potència unitària 460 Wp. La potència pic total serà de 33,12 kWp.

Característiques dels mòduls:

JA Solar - JAM72S20 - 460/MR		
Potència en el punt de màx. potència	Pmàx	460 Wp
Tipus de cèl·lula		Silici Monocristal·lí
Tensió al buit	Uoc	50,01V
Tensió a potència màxima	Umpp	42,13V
Corrent de curtcircuit	Isc	11,45A
Corrent a potència màxima	Impp	10,92A
Eficiència		20,7%
Coeficient de temperatura de Pmàx		-0,35 %/°C

Coeficient de temperatura de Voc	-0,272 %/°C
Coeficient de temperatura de Isc	0,044 %/°C
Tensió màxima del sistema	1500V
Alçada	2112 mm
Ample	1052 mm
Profunditat	35 mm
Pes	24,7 kg

Les especificacions tècniques dels mòduls són referents a una radiació estàndard de 1000W/m² i una temperatura de cèl·lula de 25 °C.

A partir de les simulacions realitzades i tenint en compte el tipus de; captadors, inversor, ombres i potència a instal·lar, es determina que les cadenes de mòduls estaran formades per sèries de 9, 11, 12 i 17 unitats cadascuna. Les cadenes es connectaran a l'inversor de la següent manera:

- Inversor 1 (41mòduls):
 - String 1.A.1: 17 mòduls JA Solar - JAM72S20 - 460/MR en sèrie
 - String 1.A.2: No s'utilitza
 - String 1.B.1: 12 mòduls JA Solar - JAM72S20 - 460/MR en sèrie
 - String 1.B.2: 12 mòduls JA Solar - JAM72S20 - 460/MR en sèrie
- Inversor 2 (31mòduls):
 - String 2.A.1: 11 mòduls JA Solar - JAM72S20 - 460/MR en sèrie
 - String 2.A.2: 11 mòduls JA Solar - JAM72S20 - 460/MR en sèrie
 - String 2.B.1: 9 mòduls JA Solar - JAM72S20 - 460/MR en sèrie

La nomenclatura String X.X.X defineix; número d'inversor, entrada MPPT i entrada de CC del MPPT. Per exemple, "String 1.B.2" indica que es tracta de l'inversor número 1, el MPPT B i l'entrada 2 del MPPT.

Cada string disposarà d'un fusible de corrent continu que integra el mateix inversor o s'instal·larà en el conductor positiu de cada string.

2. 4. 2. Estructura de suport

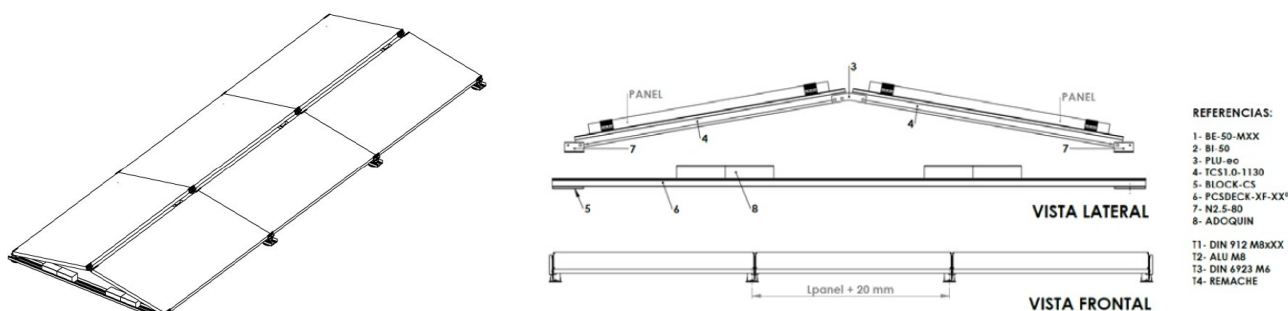
La superfície on s'ubicaran els mòduls fotovoltaics està formada per una coberta plana.

Els mòduls fotovoltaics s'instal·laran sobre la coberta plana, amb una estructura metàl·lica llastrada est-oest, que els donarà una inclinació i azimuth 5°/73°, 5°/-107° respectivament. Aquesta solució simplifica la instal·lació i assegurant la generació d'energia fotovoltaica el màxim nombre d'hores del període d'irradiació solar.

El sistema de subjecció dels mòduls es basa en una estructura d'alumini subjectada pel propi pes i un conjunt de llasts sobre la coberta. Aquesta és fabricada per a suportar les condicions climatològiques més adverses, com neu i vent, segons l'indicat al Document Bàsic DB-SE AE "Accions a l'edificació" i el DB-HE HS5 "Ahorro de energia".

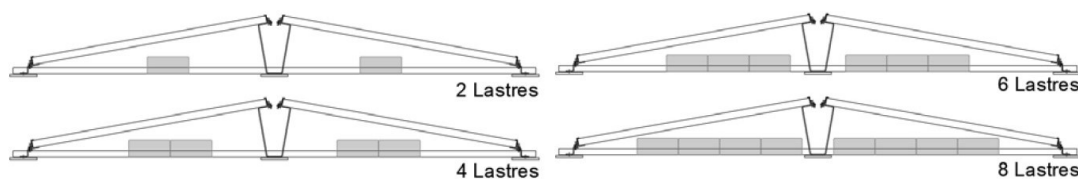
Tant la mateixa estructura com el sistema de fixació dels mòduls fotovoltaics permetran les dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues de forma que aquestes no afectin els mòduls sobrepasant la seva capacitat de flexió, sent aquesta definida pel fabricant i tenint en compte la facilitat del muntatge i desmuntatge i la possibilitat de substitució d'elements.

Les imatges següents il·lustren un exemple dels diferents sistemes d'ancoratge que s'utilitzaran.



Estructura est-oest sobre coberta.

El nombre de llasts necessaris depèn de les condicions climàtiques i mecàniques de l'estructura en els diferents punts de la coberta.



Configuració estructura amb 2, 4, 6 i 8 llastos.

2. 4. 3. Inversor

Els mòduls fotovoltaics generen electricitat en corrent continu. Per poder ser injectat a una xarxa de corrent altern a 230/400 V el corrent continu és convertit per l'inversor de xarxa a corrent altern.

Aquests seran del tipus i característiques específiques per a un sistema de connexió a xarxa, de tensió i freqüència donat. La creació d'armònics estarà compresa dins dels límits fixats en la guia sobre qualitat de les xarxes i segons la norma CEI 1000.03.02.

Haurà de complir amb tota la normativa aplicable descrita al RD1663/2000 així com al RD413/2014 i al RD1699/2011, i disposar de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

Els 27 kWn de potència nominal seran la suma de 2 inversors de connexió a xarxa trifàsics. Els inversors a instal·lar són de marca i model SUNGROW - SG15RT (o similar) i SUNGROW - SG12RT (o similar).

El SUNGROW - SG15RT ofereix 15 kW de potència nominal i 16,5 kVA de potència màxima.



Aspecte inversor SG15RT i SG12RT de Sungrow.

El SUNGROW - SG15RT és un inversor d'alt rendiment que incorpora 2 MPPTs amb una eficiència de fins al 98,5 %, compatible amb panells fotovoltaics bifacials i amb funció de recuperació PID integrada. Aquest permet; la posada en servei i l'actualització de forma remota, la consulta i diagnòstic de les corbes VI i presenta un disseny lliure de fusibles amb control de corrent intel·ligent.

La següent taula especifica les característiques tècniques d'entrada (DC) i sortida (AC) de l'inversor.

SUNGROW - SG15RT	
Valors d'entrada (DC)	
Rang de tensió MPPT / Tensió nominal	160 - 1000 V/600 V
Tensió màxima	1000 V
Intensitat màxima entrada / per MPPT	50 A / 25 A
Número de seguidors MPP	2
Núm. entrades MPPT / cadenes entrada	2 / 2
Valors de sortida (AC)	
Potència nominal	15 kW
Potència màxima aparent	16,5 kVA
Intensitat màxima	25 A
Tensió nominal	400 V
Freqüència nominal	50 Hz
Cos Phi	>0,99
THD	< 3 %
Eficiència màxima	98,5 %
Euro eficiència	98,1 %

El SUNGROW - SG12RT ofereix 12 kW de potència nominal i 13,2 kVA de potència màxima.

El SUNGROW - SG12RT és un inversor d'alt rendiment que incorpora 2 MPPTs no balancejats amb una eficiència de fins al 98,5 %, compatible amb panells fotovoltaics bifacials i amb funció de recuperació PID integrada.

La següent taula especifica les característiques tècniques d'entrada (DC) i sortida (AC) de l'inversor.

SUNGROW - SG12RT	
Valors d'entrada (DC)	
Rang de tensió MPPT / Tensió nominal	160 - 1000 V/600 V
Tensió màxima	1000 V
Intensitat màxima per MPPT (no balancejat)	25 A / 12,5 A
Número de seguidors MPP	2
Núm. entrades MPPT / cadenes entrada	2 / 1
Valors de sortida (AC)	
Potència nominal	12 kW
Potència màxima aparent	13,2 kVA
Intensitat màxima	20 A
Tensió nominal	400 V
Freqüència nominal	50 Hz
Cos Phi	>0,99
THD	< 3 %
Eficiència màxima	98,5 %
Euro eficiència	97,9 %

2. 5. CÀLCULS DE PRODUCCIÓ

L'estimació de la producció prevista per la planta fotovoltaica s'ha realitzat mitjançant programes de càlcul específic. Aquests programes parteixen de dades històriques de radiació i temperatura amb els quals, introduint les condicions concretes de la instal·lació (equips que la componen, disposició dels mòduls fotovoltaics, possibles ombres sobre els captadors,...) donen amb precisió la producció elèctrica estimada de la planta.

En el disseny del sistema, per tal d'obtenir resultats que siguin el màxim de fidels a la realitat, es realitzen simulacions amb les diferents configuracions a estudiar tenint en compte els relleus pròxims als captadors fotovoltaics. La imatge següent mostra un exemple d'escenari estudiat a l'edifici del CEE Sant Rafael



Perspectiva de l'escenari plantejat per al disseny i simulació del camp fotovoltaic.

La simulació del sistema fotovoltaic, amb els elements anteriorment descrits, preveu una generació total anual de 42,965 MWh/any. En els annexos s'adjunta la simulació.

2. 6. ESTUDI DE CONSUMS ENERGÈTICS

En aquest apartat s'analitza en detall, com es distribueixen els valors de producció i consum de cadascun dels mesos, discriminant entre hores, dies de la setmana, mesos i els diferents períodes que comprenen la tarifa elèctrica contractada 3.0TD.

Es realitza l'estudi de viabilitat energètica tenint en compte el consum de les instal·lacions del CEE Sant Rafael i que tot l'excedent serà compensat.

2. 6. 1. Consum anual

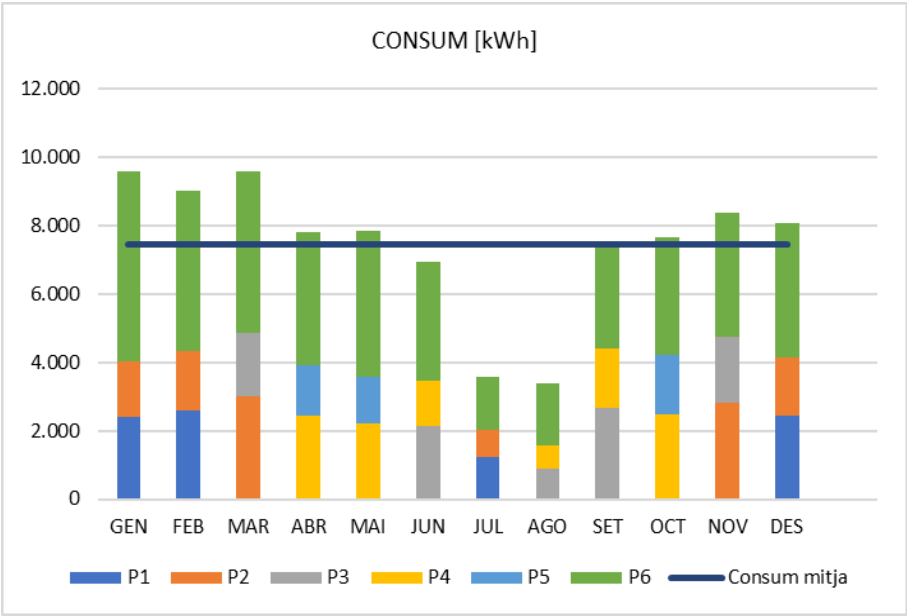
Es compara la producció fotovoltaica amb els valors de consum elèctric de les instal·lacions on s'ubicarà la planta fotovoltaica, per tal de verificar que bona part de l'energia generada serà autoconsumida.

2. 6. 1. 1. Distribució de consum mensual

S'estudien tant els valors de producció com els de consum, es disgreguen aquests en els períodes de la tarifa elèctrica, i queden de la següent manera.

Consums Anual [kWh]

	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	TOTAL
P1	2.385	2.608	0	0	0	0	1.234	0	0	0	0	2.427	8.654
P2	1.633	1.716	3.016	0	0	0	788	0	0	0	2.831	1.696	11.680
P3	0	0	1.847	0	0	2.145	0	901	2.682	0	1.925	0	9.501
P4	0	0	0	2.445	2.202	1.316	0	659	1.705	2.482	0	0	10.809
P5	0	0	0	1.483	1.354	0	0	0	0	1.741	0	0	4.578
P6	5.575	4.693	4.706	3.872	4.294	3.470	1.540	1.816	3.103	3.447	3.607	3.942	44.065
Total	9.593	9.017	9.569	7.800	7.850	6.932	3.562	3.376	7.490	7.670	8.363	8.065	89.286



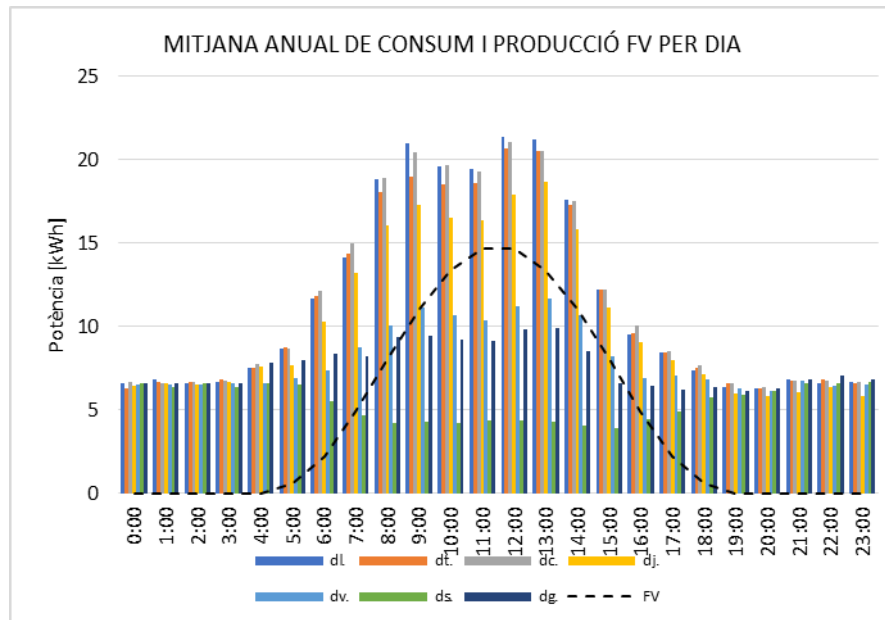
La taula i gràfica anteriors mostren la distribució de consums per mesos i per períodes d'un any.

S'observa que la distribució de consums és força uniforme durant els dotze mesos de l'any. La màxima demanda energètica es amb un consum, el mes de gener, de 9.593kWh. I la menor demanda és dona el mes d'agost amb un consum mínim de 3.376kWh. La mitjana de consum de les instal·lacions de Centre d'Educació Especial Sant Rafael (CEE Sant Rafael) és de 7.441kWh/mes.

2. 6. 1. 2. Distribució de consum setmanal

Per tal de determinar el grau d'autoconsum de l'energia procedent de la planta fotovoltaica, s'analitza la distribució de consums en funció de l'hora i dia de la setmana. Aquest estudi es realitza a partir de les dades de corbes horàries de consums mensuals i les dades dels tancaments parcials o períodes de facturació.

La gràfica següent superposa la mitjana de consum anual per cadascun dels dies de la setmana amb la producció mitja de la planta fotovoltaica.



En la gràfica es pot identificar un patró de consum setmanal on, la part d'aquest que es focalitza entre les 7h i les 14h, hi ha consum diürn que coincideix amb les hores de producció d'energia fotovoltaica.

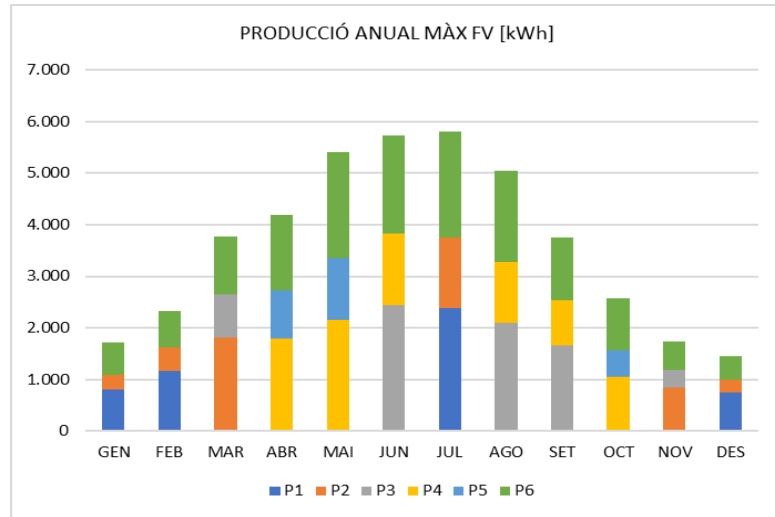
2. 6. 2. Producció anual fotovoltaica

La capacitat màxima de producció de la planta per mesos i períodes de la tarifa contractada, tenint en compte la potència fotovoltaica de 33,12 kWp a instal·lar, la irradiació anual de la comarca Tarragona on es troba Tarragona i altres factors, es resumeix de la forma següent:

Producció Anual màx FV
[kWh]

	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	TOTAL
P1	796	1.142	0	0	0	0	2.363	0	0	0	0	727	5.027
P2	269	447	1.791	0	0	0	1.346	0	0	0	818	260	4.931
P3	0	0	823	0	0	2.415	0	2.070	1.636	0	339	0	7.283
P4	0	0	0	1.774	2.136	1.375	0	1.164	873	1.037	0	0	8.360
P5	0	0	0	921	1.183	0	0	0	0	504	0	0	2.608
P6	612	703	1.093	1.436	2.033	1.899	2.044	1.765	1.190	993	554	433	14.756
Total	1.677	2.292	3.707	4.131	5.353	5.690	5.752	4.999	3.699	2.534	1.711	1.420	42.965

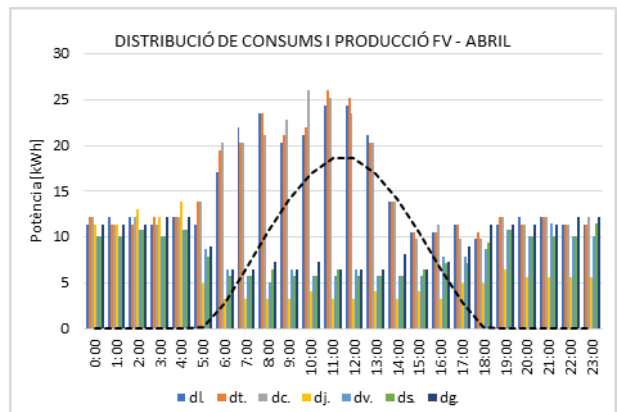
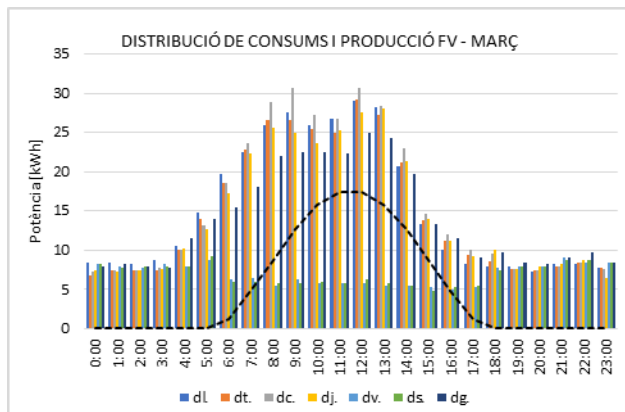
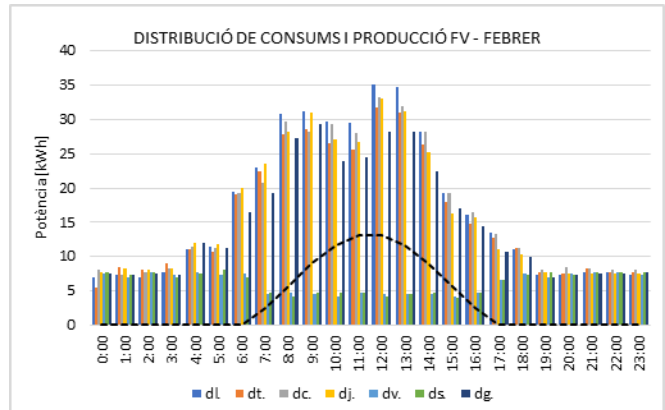
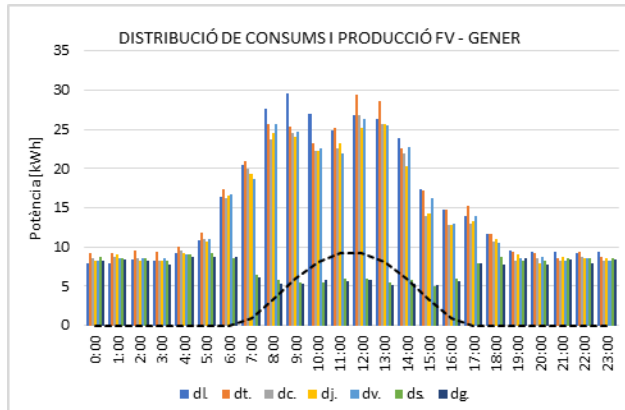
Representació gràfica de les dades de producció anual màximes de la planta fotovoltaica amb la corresponent distribució dels períodes:

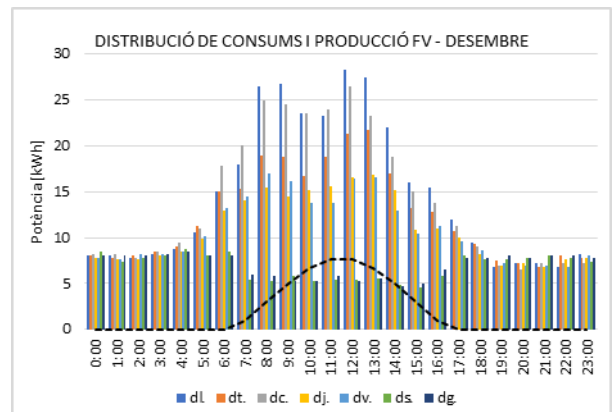
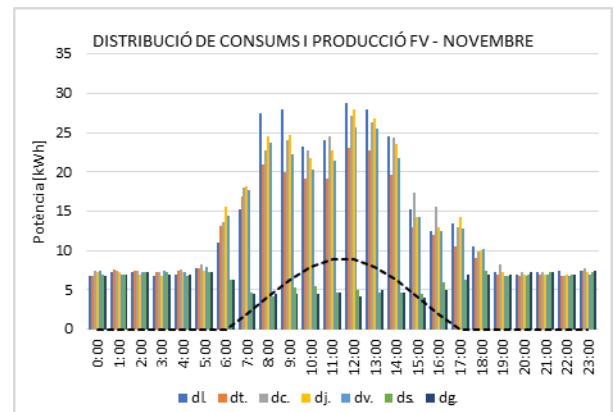
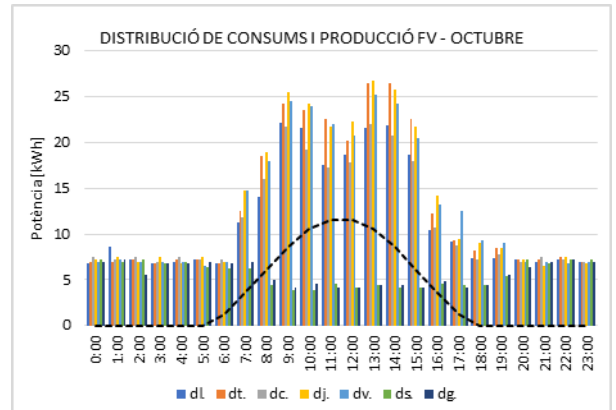
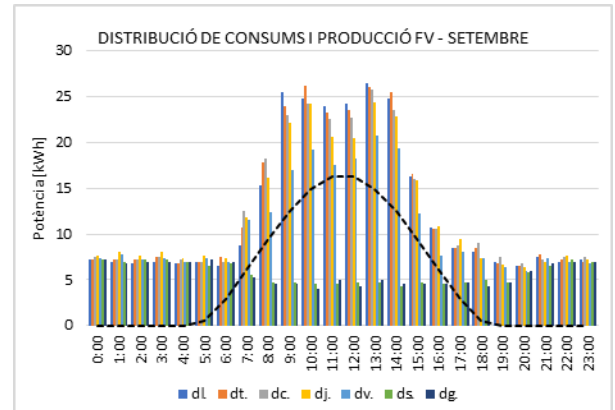
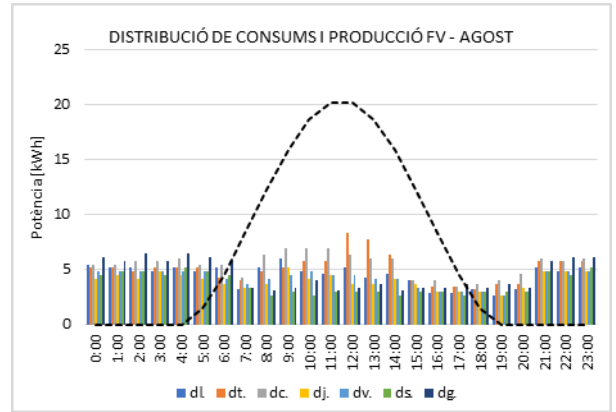
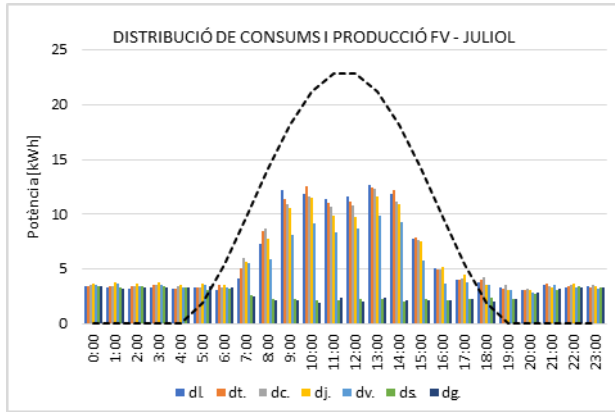
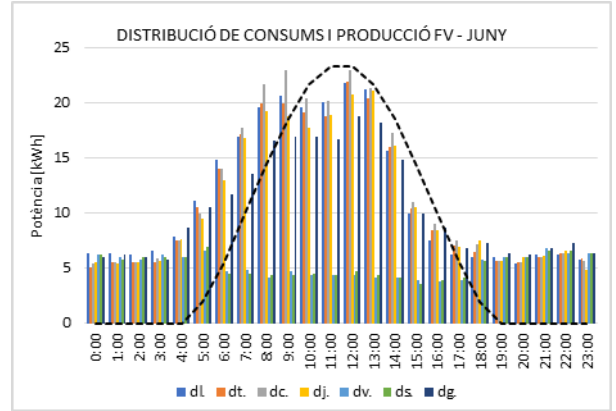
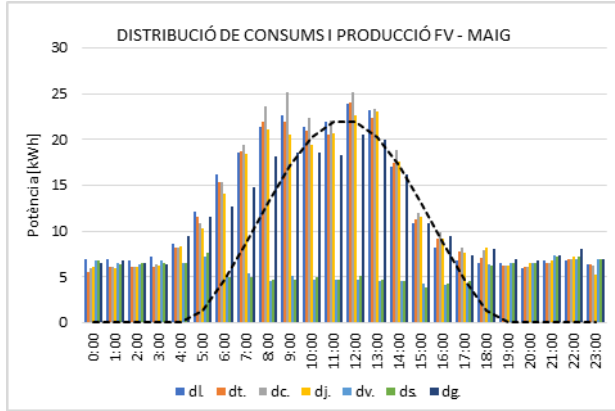


2. 6. 3. Autoconsum anual

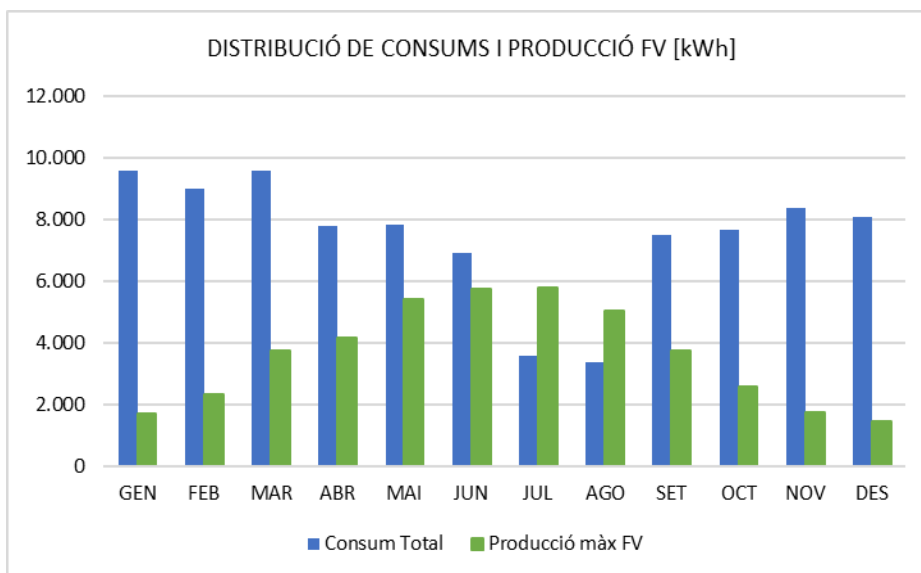
Comparant les dades del consum amb les de la producció fotovoltaica s'obté el grau d'autoconsum.

A continuació es representa l'energia màxima que pot generar la planta fotovoltaica, línia discontinua, i el consum per dies de la setmana i mesos d'un any.





També es compara i estudia la capacitat de producció de la planta fotovoltaica amb el consum total.



Donat que es tracta d'una instal·lació fotovoltaica de tipus autoconsum, es determina quina part de l'energia generada serà autoconsumida instantàniament i quina part serà excedent.

La necessitat de diferenciar aquestes dues energies és que l'energia excedentària es computa diferent en termes econòmics que l'energia autoconsumida de forma directe. L'energia excedentària per mesos i períodes serà la següent:

Excedent [kWh]

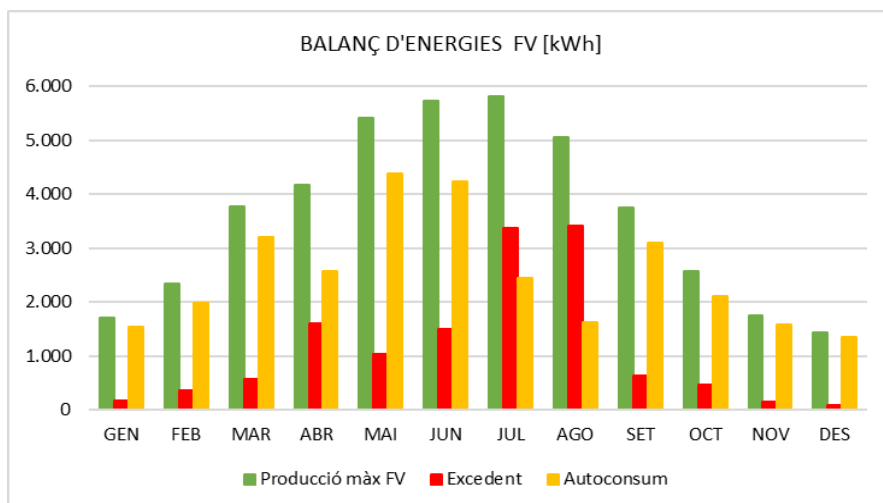
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	TOTAL
P1	125	275	0	0	0	0	1.370	0	0	0	0	44	1.814
P2	9	54	389	0	0	0	708	0	0	0	58	3	1.221
P3	0	0	114	0	0	798	0	1.480	253	0	6	0	2.651
P4	0	0	0	695	623	436	0	752	92	155	0	0	2.753
P5	0	0	0	250	294	0	0	0	0	39	0	0	583
P6	33	17	47	634	87	231	1.236	1.138	285	260	92	40	4.098
Total	167	346	550	1.579	1.004	1.465	3.314	3.369	630	454	155	88	13.120

Aquesta energia generada en forma d'excedent, és representada amb les barres vermelles en la gràfica del balanç d'energies fotovoltaïques que es mostra seguidament.

Coneixent l'energia excedent i la capacitat de producció màxima de la planta fotovoltaica, es desprèn quina és l'energia autoconsumida provinent de la instal·lació fotovoltaica.

Auto Consum Anual FV [kWh]

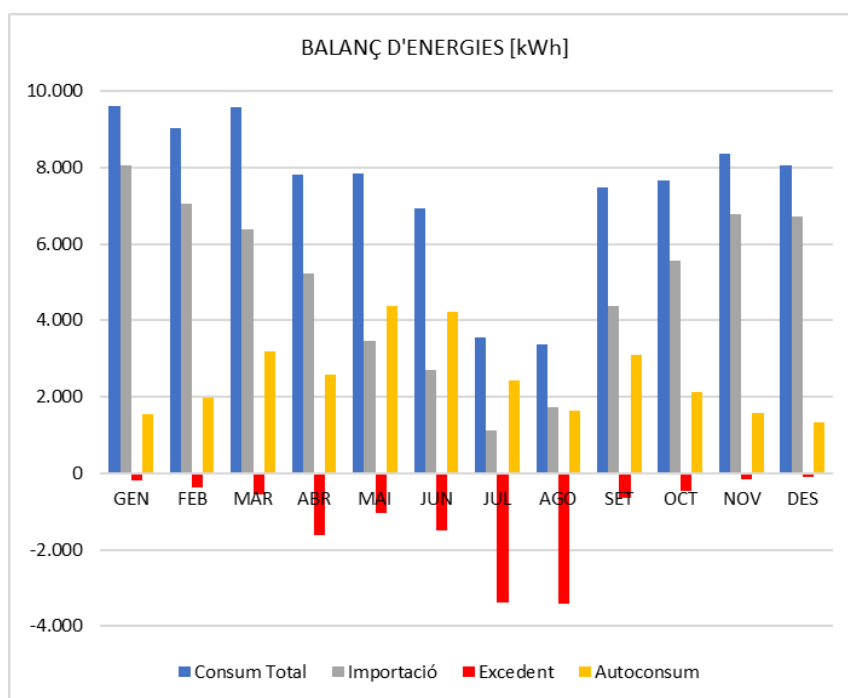
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	TOTAL
P1	1.006	1.495	0	0	0	0	1.024	0	0	0	0	1.000	4.525
P2	427	657	2.179	0	0	0	637	0	0	0	1.389	441	5.731
P3	0	0	1.118	0	0	1.688	0	607	2.090	0	602	0	6.104
P4	0	0	0	1.550	1.693	1.047	0	426	1.299	1.574	0	0	7.589
P5	0	0	0	901	1.072	0	0	0	0	825	0	0	2.798
P6	1.020	1.266	1.772	967	2.446	2.045	862	711	1.422	1.157	739	583	14.991
Total	2.454	3.419	5.068	3.418	5.211	4.780	2.522	1.744	4.811	3.557	2.731	2.025	41.739



Les dades anteriors mostren que, la planta fotovoltaica de 33,12 kWp presenta un grau d'autoconsum molt elevat durant els mesos de tardor i hivern, a causa del nivell de producció d'aquests mesos, restant un excedent elevat la resta de l'any.

2. 6. 4. Balanç d'energies

La taula següent resumeix el balanç d'energies descrites en els punts anteriors per mesos.



La capacitat màxima de producció de la planta fotovoltaica és de 42,965 MWh/any, l'energia anual que es generarà per ser autoconsumida serà de 29,84 MWh/any, s'importaran 59,44 MWh/any i 13,12 MWh/any seran l'excedent.

2. 6. 5. Amortització

L'amortització d'una planta fotovoltaica depèn principalment de quatre factors; l'estalvi directe generat per la reducció de consum provinent de la xarxa de distribució elèctrica, el cost total de la instal·lació, l'increment anual del cost elèctric i la compensació de l'energia excedent si aquesta és exportada a la xarxa.

A partir de les dades obtingudes de l'autoconsum i amb el preu de l'energia, es calcula quin és l'estalvi directe generat.

Estalvi Autoconsum directe [€]

	€/kWh	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	TOTAL
P1	0,2464	165	214	0	0	0	0	245	0	0	0	0	168	792
P2	0,2377	62	93	333	0	0	0	151	0	0	0	181	61	882
P3	0,2287	0	0	162	0	0	370	0	135	316	0	76	0	1.059
P4	0,2204	0	0	0	238	334	207	0	91	172	194	0	0	1.236
P5	0,2121	0	0	0	142	189	0	0	0	0	99	0	0	429
P6	0,2024	117	139	212	162	394	338	164	127	183	148	94	80	2.157
Total		344	446	707	543	916	915	560	353	672	441	351	309	6.556

En tractar-se d'una instal·lació que s'acollirà a la modalitat d'autoconsum amb compensació d'excedent, es calcula l'estalvi associat a l'energia exportada:

Estalvi per compensació de l'excedent [€]

	€/kWh	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	TOTAL
P1	0,04	5	11	0	0	0	0	55	0	0	0	0	2	73
P2	0,04	0	2	16	0	0	0	28	0	0	0	2	0	48
P3	0,04	0	0	5	0	0	32	0	59	10	0	0	0	106
P4	0,04	0	0	0	28	25	17	0	30	4	6	0	0	110
P5	0,04	0	0	0	10	12	0	0	0	0	2	0	0	24
P6	0,04	1	1	2	25	3	9	49	46	11	10	4	2	169
Total		7	14	22	63	40	59	133	135	25	18	6	4	526

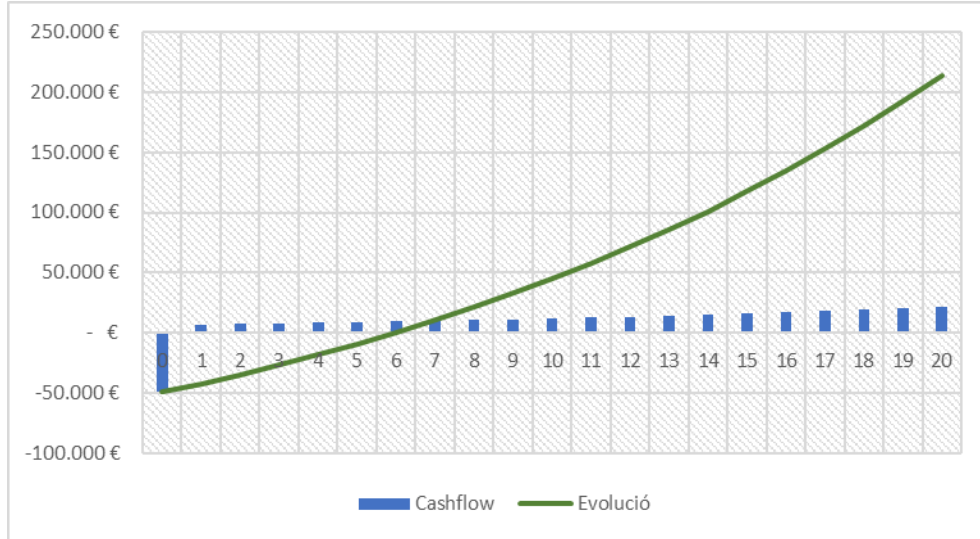
Sent el cost total del projecte de 52.611,70 € i l'estalvi anual de 7.081,06 €/any, de l'estalvi per autoconsum directe, l'amortització simple és de 7,43 anys.

Cost total	[€]	52.611,70
Estalvi	[€/any]	7.081,06
Amortització simple	[anys]	7,43

Agafant com a apunt de partida les dades de l'amortització simple i afegint l'estimació de l'increment anual del cost de l'electricitat, es desenvolupa el càlcul de l'amortització composta. Com a resultat s'obtenen les dades següents:

Cost total	[€]	52.611,70
Estalvi	[€/any]	7.081,06
Inc. Anual cost electricitat	[%]	6,00
Amortització	[anys]	6,32
T.I.R (10 anys)	[%]	10,87
T.I.R (20 anys)	[%]	17,84





L'amortització composta és de 6,32 anys. També es calcula la taxa interna de retorn (TIR) a 10 i 20 anys, sent del 10,87 % i del 17,84 % respectivament.

3. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

Segons l'article 77 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, s'exigeix la classificació per a contractar amb les Administracions Públiques l'execució de contractes d'obres per un imports igual o superior a 500.000 €.

El pressupost de les obres és el següent:

Pressupost de les obres: 52.611,70€ (sense IVA).

No es necessita la classificació del contractista, atès que no es supera l'import de 500.000 € (sense IVA).

A efectes d'acreditació de la solvència del contractista la classificació és la següent: Grup I, Subgrup 8, Categoria 1.

Tarragona, a data de la signatura electrònica
L'Enginyer Industrial

Jesús García Pamplona



4. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

4. 1. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

4. 1. 1. Xarxa de distribució

El cablejat de distribució de la instal·lació fotovoltaica comprèn tots els conductors que transportin l'energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaics fins a la xarxa de distribució.

El cablejat de corrent continu del camp fotovoltaic estaran formats per cable de doble aïllament (1,5 kV) en el camp fotovoltaic i seran lliures d'halògens si recorren per l'interior de l'edifici. Els conductors exposats a la radiació solar hauran de ser resistents als raigs ultraviolats o bé protegits per safata per exterior. Es disposaran les canalitzacions necessàries per a una correcta conducció del cablejat i per evitar la generació d'esforços en aquests o en els elements de protecció.

Mitjançant safata metàl·lica es faran arribar les sèries provinents de la caixa de proteccions fins a l'inversor. Tots els cablejats seran continus des de les connexions ràpides dels mòduls fotovoltaics fins a l'inversor.

Totes les línies de corrent continu aniran situades en suport independent de les línies de corrent altern i portaran identificat el nom i la polaritat.

La injecció del corrent altern es farà en mode autoconsum. D'acord amb la ITC-BT 40 del REBT i a les normes particulars de l'empresa distribuïdora, es connectarà la línia de generació d'energia fotovoltaica en la derivació individual o en un punt elèctric aigües avall del comptador. D'aquesta forma, l'energia generada estarà en la xarxa interna i restarà disponible per a tots els circuits de les instal·lacions. En cas que sigui d'aplicació, aquesta configuració del punt d'injecció permet també evacuar els excedents per poder compensar aquesta energia en un altre moment del dia en què l'energia consumida sigui superior a la generada o fer-ne la venda. Si el sistema ho requereix, en aquest punt s'hi instal·laran també els dispositius de mesura necessaris per al control i monitoratge del sistema.

El cablejat d'alterna de la sortida dels inversors serà conduït en safata o per conducte fins a la caixa de proteccions d'alterna d'aquests que estarà situada a l'interior de l'edifici. Es disposarà d'un segon tram de cablejat altern, des de la caixa de proteccions dels inversors i fins al quadre elèctric del mateix edifici ocupat.

4. 1. 2. Secció dels conductors

El càlcul del cablejat es realitza tenint en compte els següents aspectes del REBT: caigudes de tensió màximes (càlculs segons fórmules que es detallen a continuació) i manteniment de la intensitat nominal per sota de la intensitat màxima admesa pel cable.

Corrent continu

La caiguda de tensió es calcula, per a sistemes en corrent continu, mitjançant la següent expressió:

$$\Delta V [\%] = (2 \cdot \rho \cdot L \cdot I) / (V \cdot S) \cdot 100$$

On:

$\Delta V [\%]$: caiguda de tensió [%]

L: longitud de la línia [m]

I: Intensitat de la línia [A]

ρ : conductivitat del conductor [$m/\Omega \cdot mm^2$]

V: Tensió nominal [V]

S: Secció del conductor [mm^2]

La caiguda de tensió màxima admesa serà del 1,5%.

Corrent altern

La caiguda de tensió es calcula, per a sistemes en corrent altern trifàsic, mitjançant la següent expressió:

$$\Delta V [\%] = (\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I) / (V \cdot S) \cdot 100$$

On:

$\Delta V [\%]$: caiguda de tensió [%]

L: longitud de la línia [m]

I: Intensitat de la línia [A]

$1/\rho$: conductivitat del conductor [$m/\Omega \cdot mm^2$]

V: Tensió nominal [V]

S: Secció del conductor [mm^2]

La caiguda de tensió màxima admesa serà del 1,5%.

La conductivitat del conductor depèn de la seva temperatura segons les següent fórmules:

$$\rho = 1/58 \cdot (1 + 0.00393 \cdot (T - 20)) \quad (\text{per cables de coure})$$

$$\rho = 1/35.7 \cdot (1 + 0.00407 \cdot (T - 20)) \quad (\text{per cables d'alumini})$$

4. 1. 3. Proteccions en corrent continu

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor. L'inversor incorpora internament proteccions contra sobreintensitats i sobretensions permanents i també elements de tall en càrrega, pel que només caldrà incorporar-los en cas de que no estiguin inclosos a l'inversor.

En aquest cas, s'instal·laran fusibles de propòsit fotovoltaic, resposta ràpida i amb poder de tall d'alt voltatge, al connector positiu d'entrada a l'inversor de valor $I_N = 15$ A. Són dispositius limitadors de corrent que, sota les condicions específiques, actuaran obrint el circuit per fusió de l'element fusible. Valors de corrent sent la secció del cable de $4mm^2$:

$$I_B = I_{string} = 11,45A$$

$$I_z = I_{Max\ Admissible} = 25,92A$$

Complint amb $I_B \leq I_N \leq I_z$ el corrent nominal del fusible serà:

$$11,45 \leq I_N \leq 25,92 \rightarrow I_N = 15\ A$$

Es comprova que el corrent convencional de fusió de fusible determinat és la correcta o si s'ha de buscar un valor més gran que compleixi amb $I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$

$$I_2 = 1,6 \cdot I_N \rightarrow I_2 = 1,6 \cdot 15 \rightarrow I_2 = 24\ A$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow I_2 \leq 1,45 \cdot 25,92$$

4. 1. 4. Proteccions en corrent altern

Es disposarà d'un quadre de proteccions de generació en corrent altern situat entre cada inversor i el punt de connexió a la xarxa interna. Per l'inversor SUNGROW - SG15RT, el quadre disposarà d'un interruptor magnetotèrmic de 4 pols, intensitat nominal 25 A, amb un poder de tall igual o superior a 10 kA i de codi de corba C. Per l'inversor SUNGROW - SG12RT, el quadre disposarà d'un interruptor magnetotèrmic de 4 pols, intensitat nominal 20 A, amb un poder de tall igual o superior a 10 kA i de codi de corba C.

Proteccions inversors:

INVERSOR SUNGROW - SG15RT	
INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC	
Intensitat nominal [I_N]	25 A
Corrent de curtcircuit	10 kA
Nombre de pols	4 P
Codi de corba	C
LIMITADORES DE SOBRETENSIONES	
Tipus de limitador	Tipus II (Integrat inv.)
Nombre de pols	—
$I_{màx}$	—

Isc	-
-----	---

INVERSOR SUNGROW - SG12RT	
INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC	
Intensitat nominal [In]	20 A
Corrent de curtcircuit	10 kA
Nombre de pols	4 P
Codi de corba	C
LIMITADORES DE SOBRETENSIONES	
Tipus de limitador	Tipus II (Integrat inv.)
Nombre de pols	-
Imàx	-
Isc	-

Per tal de poder aïllar els inversors de la xarxa elèctrica en cas de necessitat i protegir la línia d'alterna, en el quadre s'hi instal·larà també un interruptor automàtic aigües amunt de les proteccions dels inversors aquest serà un interruptor automàtic de 4 P, intensitat nominal 40 A, amb un poder de tall igual o superior a 10 kA i amb protecció diferencial de sensibilitat de 300 mA, classe A i amb temporització 0 - 4,5 s.

En el quadre de connexió existent a l'edifici ocupat, s'instal·larà un altre magnetotèrmic de 40A que protegirà la línia de generació.

4. 1. 5. **Proteccions contra contactes directes**

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo. Poden també haver-hi proteccions mitjançant barreres, on les parts actives han d'estar situades a l'interior d'envoltants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IPXXB, segons UNE 20.324.

Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades perquè les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IPXXD.

Les barreres o envoltants han de fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir el grau de protecció exigint, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres o obrir les envoltants, només es podrà realitzar:

- Amb l'ajuda d'una clau o una eina.
- Després de desconnectar la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envoltants, no podent-se restablir la tensió fins a tornar a col·locar les barreres o les envoltants.
- Si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IPXXB, que no pugui ser desmuntada més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

4. 1. 6. **Proteccions contra contactes indirectes**

S'ha previst el sistema combinat de posada a terra de les masses metàl·liques i l'acció de dispositius de tall per intensitat de defecte, que en la part de contínua es corresponen amb un sistema de vigilant d'aïllament que incorpora l'inversor.

La instal·lació disposarà d'un interruptor diferencial de tall omnipolar que interromprà l'alimentació del circuit, en el cas de circulació de corrent a terra de valor superior a la seva sensibilitat. L'interruptor estarà situat a la línia de generació i quedarà allotjat pròxim al punt d'injecció.



Totes les masses s'uniran al conductor de protecció. A la línia de terra s'uniran també totes les estructures, captadors fotovoltaics, suports i altres elements metàl·lics. Aquestes unions d'equipotencialitat es realitzaran amb conductor de coure de secció adient a la potència que condueixen.

4. 1. 7. Proteccions contra sobreintensitats

Tots els circuits estaran protegits en origen contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se, mitjançant interruptors automàtics magnetotèrmics en la part d'alterna i fusibles seccionables o elèctrics en la part de contínua.

L'actuació de les proteccions garanteix que no es superin les màximes intensitats admissibles als conductors, alhora que garanteix en cas de curtcircuit una ràpida desconexió del circuit corresponent.

4. 1. 8. Proteccions contra sobretensions

Per tal de protegir les instal·lacions elèctriques davant de les sobretensions que es transmeten per les xarxes de distribució i que s'originen, fonamentalment, com a conseqüència de les descàrregues atmosfèriques, commutacions de xarxes i defectes de les mateixes s'instal·laran, entre els mòduls fotovoltaics i l'inversor, uns equips descarregador de sobretensions el més a prop possible dels equips a protegir. No seran necessaris si l'inversor els té integrats.

4. 1. 9. Preses de terra

Les preses de terra tenen com a principal objectiu limitar la tensió que puguin presentar en un moment determinat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La presa o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni proteccions, d'un costat del circuit elèctric o d'un costat no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o un grup d'elèctrodes enterrats en el sòl.

Mitjançant la instal·lació de presa a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície propera al terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la presa a terra ha de ser tal que:

- El valor de la resistència de la presa a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions distingides d'influències externes.
- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que puguin afectar altres parts metàl·liques.

A partir del punt de posada a terra, i unida en sèrie a la línia d'enllaç mitjançant pont separable, es disposarà la línia principal de terra que serà de coure i aïllada 0,6/1 kV, que discorrerà enterrada sota conducte fins al local que correspongui on passarà a la superfície en una caixa terminal fixada a la paret (caixa seccionador de terra). A partir de la caixa terminal o caixa seccionador de terra, es farà la línia de distribució de terra que unirà totes les masses metàl·liques de la instal·lació. Aquesta línia anirà per dins de canal, en paral·lel a la xarxa de distribució de corrent altern i de corrent continu.

4. 1. 10. Instal·lacions en locals mullats

Tal com es defineix en punt 2 de la ITC-BT-30 els locals o emplaçaments mullats són aquells en què terres, sostres i parets estan o poden estar impregnats d'humitat i on apareixeran, encara que temporalment, fang o gotes grosses d'aigua a causa de la condensació o bé estar coberts amb baf durant llargs períodes.

Es consideraran com a locals o emplaçaments mullats els rentadors públics, les fàbriques d'aprest, tintoreries, etc., així com les instal·lacions a la intempèrie.

D'acord amb el definit al punt 2 de la norma, les plantes fotovoltaïques es consideren instal·lacions en locals mullats i s'escolliran i instal·laran materials que compleixin amb aquesta i amb el punt 1, "Instal·lacions en locals humits".

4. 1. 10. 1. Canalitzacions



Les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se per terminals, empalmaments i connexions d'aquestes, sistemes i dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a les projeccions d'aigua, IPX4. Les canalitzacions prefabricades tindran el mateix grau de protecció IPX4.

Instal·lació de conductors i cables aïllats a l'interior de tubs

Els conductors tindran una tensió assignada de 450/750 V i recorreran per l'interior de tubs:

- Encastats.
- En superfície: disposaran d'un grau de resistència a la corrosió 4.

Instal·lació de cables aïllats amb coberta a l'interior de canals aïllants

Els conductors tindran una tensió assignada de 450/750 V i recorreran per l'interior de canals que s'instal·laran en superfície i les connexions, enroncaments i derivacions es realitzaran a l'interior de caixes.

El tram de cablejat entre el quadre de protecció fotovoltaica i el punt d'entrada a l'edifici recorrerà, segons la ITC-BT-21 i tenint en compte les característiques d'aquest, per l'interior d'un tub amb un diàmetre mínim de 32mm. El recorregut d'aquest és aproximadament de 20m.

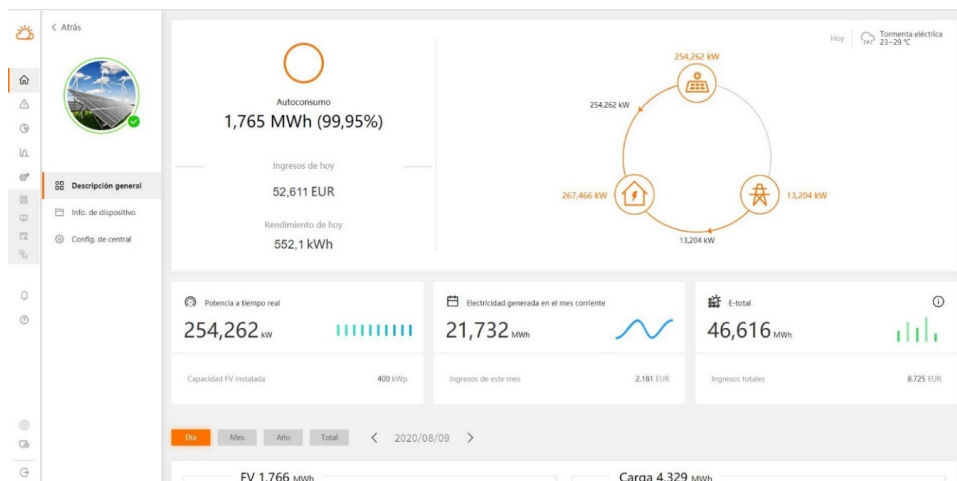
4. 1. 10. 2. Aparellatge

S'instal·laran els aparells de comandament i protecció i preses de corrent fora d'aquests locals. Quan això no es pugui complir, els esmentats aparells seran, de tipus protegit contra les projeccions d'aigua, IPX4, o bé s'han d'instal·lar a l'interior de caixes que els proporcionen un grau de protecció equivalent.

4. 1. 11. Sistema de monitoratge

La instal·lació disposarà del sistema de monitoratge i presentació de la planta fotovoltaica iSolarCloud que integren els inversors Sungrow. Aquest permet a l'usuari la consulta i visualització en temps real (actualització cada 5 minuts) de la informació de la planta fotovoltaica següent:

- Estat general de la planta
- Estat de l'inversor
- Funcionament del PID
- Informació de treball de la planta; entrada, sortida, voltatge de xarxa, corrent de xarxa, condicions climàtiques, resistència paral·lela de l'entrada respecte terra (kΩ), etc.
- Historial de dades; registre d'esdeveniments i alarmes, corbes de potència generada diàries, mensuals i anuals.



Portal web de monitoratge i presentació de la planta fotovoltaica.

4. 2. CÀLCUL CONDUCTORS I PROTECCIONS DE CONTINUA

4. 2. 1. Característiques de la instal·lació de corrent continu

4. 2. 1. 1. Caiguda de tensió

A les taules següents es mostren els resultats del càlcul de les intensitats i caigudes de tensió per a cada tram de la instal·lació, en funció de la secció normalitzada escollida i de les condicions de funcionament. Es pren com a hipòtesi de càlcul que:

- La temperatura màxima que assoliran els conductors serà de 60 °C, el que suposa una conductivitat del coure de 50,1 m/Ω·mm².

La caiguda de tensió admissible en corrent continu de 1,50%.

LÍNIA	DESCRIPCIÓ		AC/CC	LONG [m]	I [A]	Tensió [V]	Pot. [W]	Cos j	c.d.t. [%]	c.d.t. [V]	1/p [m/Ω·mm ²]	Secció Cálcul [mm ²]	Secció Norm. [mm ²]	N.º de cables fase	DV [V]	DV [%]
1.1	1.1 a INV1	1.A.1	CC	49,5	10,9	716	7821	1	1,50	10,7	50,1	2,0	4	1	5,4	0,75
1.2	1.2 a INV1	1.A.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	1.3 a INV1	1.B.1	CC	49,5	10,9	506	5521	1	1,50	7,6	50,1	2,8	4	1	5,4	1,07
1.4	1.4 a INV1	1.B.2	CC	51,5	10,9	506	5521	1	1,50	7,6	50,1	3,0	4	1	5,6	1,11
2.1	2.1 a INV2	2.A.1	CC	50,5	10,9	463	5061	1	1,50	7,0	50,1	3,2	4	1	5,5	1,19
2.2	2.2 a INV2	2.A.2	CC	47,5	10,9	463	5061	1	1,50	7,0	50,1	3,0	4	1	5,2	1,12
2.3	2.3 a INV2	2.B.1	CC	26,5	10,9	379	4141	1	1,50	5,7	50,1	2,0	4	1	2,9	0,76

Depenent de la longitud del cablejat de les cadenes s'instal·larà cable de secció 4mm², 6mm² o 10mm², utilitzant aquestes seccions la caiguda de tensió màxima en corrent continu és de que equival a un 1,19% (es produeix a la cadena 2.A.1). Es compleix que la caiguda de tensió del cablejat de contínua, des dels panells fotovoltaics fins a l'inversor, no excedeix de l'1,5% màxim permès.

Els cables de corrent continu s'han d'etiquetar de manera que en qualsevol quadre de connexions s'observi clarament la polaritat i el subgrup dels panells als quals pertany aquest cable. S'han de realitzar de manera que ni els agents atmosfèrics ni la seva manipulació puguin fer-les il·legibles.

4. 2. 1. 2. Intensitat màxima

Es prendrà com a valor d'intensitat màxima la subministrada pel fabricant, i s'aplicaran els factors correctors segons el tipus d'instal·lació i temperatura ambient. El valor d'intensitat màxima de cada conductor serà:

$$I_{\text{màx adm}} = I_0 \cdot k_1 \cdot k_2$$

Amb:

I_0 : Intensitat màxima admissible de cable a temperatura ambient 40°C

k_1 : Factor de correcció de temperatura

k_2 : factor de correcció per tipus d'instal·lació

El valor de I_0 , s'obté de la taula A.52-1 BIS de la Norma UNE 20460-5-523: 2004, considerat una instal·lació Tipus F per a la part de contínua (0,72, dos conductors amb material aïllant XLPE).

El valor de k_1 , segons la ITC-BT-07 ve donat per l'expressió:

$$F = \sqrt{((\theta_s - \theta_a) / (\theta_s - 40))}$$

On:

θ_s : Temperatura màxima de servei (60°C)

θ_a : Temperatura ambient (40°C)

El valor de k_2 , segons la Taula B.52.20 de la Norma UNE-HD 60364-5-52 és de 0,72 per la part de contínua.

Amb tot l'anterior, els càlculs per el cas més desfavorable (conductor de secció 4mm²) a la part de contínua són:



Descripció	I ₀	Secció	T _{màx}	T _{amb}	k ₁	k ₂	I _{adm}	I _{sc}	Compleix
Strings a inversor	36	4	60	40	1,00	0,72	25,92	11,45	P

$$I_{adm} \geq I_{sc} \cdot 125\%$$

En tots els casos, la intensitat màxima admissible, pels tipus i seccions indicats de cables, és superior al 125% de la intensitat màxima admissible requerida a la ITC-BT-40.

4. 2. 1. 3. Càlculs de curtcircuit CC

Seguint la norma UNE 20460-4-43 es pot calcular el corrent màxim admissible de curtcircuit que pot suportar un cable segons la fórmula següent:

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

On:

I_{cc}: corrent de curtcircuit [A], en aquest cas el corrent de curtcircuit en els trams d'interconnexió entre panells, és una dada facilitada pel fabricant I_{sc} = 11,45A.

k: constant que depèn de la naturalesa del conductor (Cu o Al) i del tipus d'aïllament (termoplàstic [PVC o poliolefines Z1] o termoestable [XLPE o EPR]), en aquest cas l'aïllament és un termoestable i el valor de: k= 143.

S: secció del conductor en mm².

t: la duració del curtcircuit en segons (mínim 0,1 segons, màxim 5 segons).

Aplicant valors a la fórmula s'obtenen els valors de la intensitat de curtcircuit admissible (A) per conductors de Cu amb aïllament termoestable, màx 250 °C en curtcircuit:

Secció [mm ²]	Duració del curtcircuit								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
4	1809	1279	1044	809	572	467	404	362	330

Calculats els valors dels curtcircuits que pot suportar el conductor en aquest tram, és comprova que el valor de la I_{cc} que pot produir-se és molt inferior. Per exemple, per un temps de curtcircuit t = 3s, la intensitat de curtcircuit que pot suporta aquest conductor és de 330A, que és molt superior a la intensitat I_{sc} = 11,45 A. El càlcul de curtcircuit CC queda validat per la secció més desfavorable de 4 mm², en cas d'utilitzar conductors de secció superior, aquest resultat seria encara més favorable i no es detallen els càlculs.

Resumint, després d'aplicar els tres criteris pel dimensionat de la secció dels conductors d'interconnexió entre els panells fotovoltaics es comprova que la secció mínima que ha d'instal·lar-se és de 4mm².

4. 3. CÀLCUL CONDUCTORS I PROTECCIONS D'ALTERNA

4. 3. 1. Característiques de la instal·lació

4. 3. 1. 1. Origen de la instal·lació

L'origen de la instal·lació estarà determinat per una intensitat de curt circuit trifàsica en capçalera de: 12.00 kA.

El tipus de línia d'alimentació serà: RZ1-K (AS) 5(1x120).

4. 3. 1. 2. Derivació individual

No es contempla.

4. 3. 1. 3. Quadre general de distribució

Q.G.BT - Q.FV (tram interior)

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
Q.G.BT - Q.FV (tram interior)	3F+N	27.75	1.00	5.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 15 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x10)

Canalitzacions

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es faran d'acord amb allò expressat als documents del present projecte.

Esquemes	Tipus d'instal·lació
Q.G.BT - Q.FV (tram interior)	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm

Q.G.BT - Q.FV (tram paret)

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
Q.G.BT - Q.FV (tram paret)	3F+N	27.75	1.00	20.00	Cable, RZ1-K (AS) 5(1x10)

Canalitzacions

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es faran d'acord amb allò expressat als documents del present projecte.

Esquemes	Tipus d'instal·lació
Q.G.BT - Q.FV (tram paret)	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm

Q.FV

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
Q.FV	3F+N	27.75	1.00	3.00	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x10)

Canalitzacions

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es faran d'acord amb allò expressat als documents del present projecte.

Esquemes	Tipus d'instal·lació
Q.FV	F: Cables unipolars en contacte, a l'aire lliure Temperatura: 40.00 °C Canal protector 200 x 70 mm

Q.FV

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
Q.FV - Inv1	3F+N	15.00	1.00	3.00	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 25 A; Icu: 10 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x6)

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
Q.FV - Inv2	3F+N	12.00	1.00	3.00	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 20 A; Icu: 10 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x6)
Q.FV - Auxiliars	3F+N	0.75	1.00	5.00	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 10 A; Icu: 25 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x2.5)

Canalitzacions

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es faran d'acord amb allò expressat als documents del present projecte.

Esquemes	Tipus d'instal·lació
Q.FV - Inv1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 25 mm
Q.FV - Inv2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 40 mm
Q.FV - Auxiliars	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm

4. 3. 2. Instal·lació de connexió a terra

L'instal·lació de posta a terra de l'obra s'efectuarà d'acord amb la reglamentació vigent, concretament l'especificat en el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió en la seva Instrucció 18, estant subjecte a la mateixa les preses de terra i els conductors de protecció.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny.

El tipus i profunditat de soterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència de glaç o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0.5 m. A més, en els llocs en els que existeixi risc continuat de glaçades, es recomana una profunditat mínima de soterrament de la part superior de l'elèctrode de 0.8 m.

ESQUEMA DE CONNEXIÓ A TERRA

La instal·lació està alimentada per una xarxa de distribució segons l'esquema de connexió a terra TT (neutre a terra).

RESISTÈNCIA DE LA CONNEXIÓ A TERRA DE LES MASSES

Les característiques del terreny són les que s'especifiquen a continuació:

- Constitució: Terreny sense especificar
- Resistivitat: 15.00 Ω

RESISTÈNCIA DE LA CONNEXIÓ A TERRA DEL NEUTRE

Les característiques del terreny són les que s'especifiquen a continuació:

- Constitució: Terreny sense especificar
- Resistivitat: 10.00 Ω

PRESA DE TERRA

No s'especifica.

CONDUCTORS DE PROTECCIÓ



Els conductors de protecció discorreran per la mateixa canalització els seus corresponents circuits i presentaran les seccions exigides per la Instrucció ITC-BT 18 del REBT.

4. 3. 3. Criteris aplicats i bases de càlcul

4. 3. 3. 1. Intensitat màxima admissible

En el càlcul de les instal·lacions es comprovarà que les intensitats màximes de les línies són inferiors a les admeses pel Reglament de Baixa Tensió, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i les seves condicions particulars.

Intensitat nominal en servei monofàsic:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

Intensitat nominal en servei trifàsic:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$$

4. 3. 3. 2. Caiguda de tensió

En circuits interiors de la instal·lació, la caiguda de tensió no superarà un percentatge del 3% de la tensió nominal per circuits d'enllumenat i del 5% per a la resta de circuits, sent admissible la compensació de caiguda de tensió junt amb les corresponents derivacions individuals, de manera que conjuntament no es superi un percentatge del 4,5% de la tensió nominal pels circuits d'enllumenat i del 6,5% per la resta de circuits.

Les fórmules utilitzades seran les següents:

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi$$

Caiguda de tensió en monofàsic: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U$

Caiguda de tensió en trifàsic: $\Delta U_{III} = \sqrt{3} \cdot \Delta U$

Amb:

I	Intensitat calculada (A)
R	Resistència de la línia (W), veure apartat (A)
X	Reactància de la línia (W), veure apartat (C)
j	Angle corresponent al factor de potència de la càrrega;

A) RESISTÈNCIA DEL CONDUCTOR EN CORRENT ALTERN

Si tenim en compte que el valor de la resistència d'un cable es calcula com:

$$R = R_{tca} = R_{tcc} (1 + Y_s + Y_p) = c R_{tcc}$$

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S$$

Amb:

R_{tcc}	Resistència del conductor en corrent continu a la temperatura φ (W)
R_{20cc}	Resistència del conductor en corrent continu a la temperatura de 20°C (W)
Y_s	Increment de la resistència a causa de l'efecte pell;
Y_p	Increment de la resistència a causa de l'efecte proximitat;
α	Coefficient de variació de resistència específica per temperatura del conductor en °C ⁻¹



- q Temperatura màxima en servei prevista en el cable (°C), veure apartat (B)
- r₂₀ Resistivitat del conductor a 20°C ($W\ mm^2 / m$)
- S Secció del conductor (mm^2)
- L Longitud de la línia (m)

L'efecte pell i l'efecte proximitat són molt més pronunciats en els conductors de gran secció. El seu càlcul rigorós es detalla en la norma UNE 21144. No obstant això i de forma aproximada per a instal·lacions d'enllaç i instal·lacions interiors en baixa tensió és factible suposar un increment de resistència inferior al 2% en alterna respecte del valor en contínua.

$$c = (1 + Y_s + Y_p) \cong 1,02$$

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Per calcular la temperatura màxima prevista en servei d'un cable es pot utilitzar el següent raonament: el seu increment de temperatura respecte de la temperatura ambient T_0 (25°C per a cables soterrats i 40°C per a cables a l'aire), és proporcional al quadrat del valor eficaç de la intensitat. Per tant:

$$T = T_0 + (T_{m\grave{a}x} - T_0) * (I / I_{m\grave{a}x})^2 \quad [17]$$

Amb:

- T Temperatura real estimada en el conductor (°C)
- T_{màx} Temperatura màxima admissible per al conductor segons el seu tipus d'aïllament (°C)
- T₀ Temperatura ambient del conductor (°C)
- I Intensitat prevista per al conductor (A)
- I_{màx} Intensitat màxima admissible per al conductor segons el tipus d'instal·lació (A)

C) REACTÀNCIA DEL CABLE (Segons el criteri de la Guia-BT-Annex 2)

La reactància dels conductors varia amb el diàmetre i la separació entre conductors. En absència de dades es pot estimar la reactància com un increment addicional de la resistència d'acord a la següent taula:

Secció	Reactància inductiva (X)
S £ 120 mm ²	X » 0
S = 150 mm ²	X » 0.15 R
S = 185 mm ²	X » 0.20 R
S = 240 mm ²	X » 0.25 R

Per a seccions menors de o iguals a 120 mm², la contribució a la caiguda de tensió per efecte de la inductància és menyspreable enfront de l'efecte de la resistència.

4. 3. 3. 3. Corrents de curtcircuit

El mètode utilitzat per al càlcul dels corrents de curtcircuit, segons l'apartat 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, està basat en la introducció d'una font de tensió equivalent en el punt de curtcircuit. La font de tensió equivalent és l'única tensió activa del sistema. Totes les xarxes d'alimentació i màquines síncrones i asíncrones són reemplaçades per les seves impedàncies internes.

En sistemes trifàsics de corrent altern, el càlcul dels valors dels corrents resultants en curtcircuits equilibrats i desequilibrats es simplifica per la utilització de les components simètriques.

Utilitzant aquest mètode, els corrents en cada conductor de fase es determinen per la superposició dels corrents dels tres sistemes de components simètrics:

- Corrent de seqüència directa I(1)
- Corrent de seqüència inversa I(2)
- Corrent homopolar I(0)

S'avaluaran els corrents de curtcircuit, tant màxims com mínims, en els punts de la instal·lació on se situen les proteccions elèctriques.



Per al càlcul dels corrents de curtcircuit, el sistema pot ser convertit per reducció de xarxes en una impedància de curtcircuit equivalent Z_k en el punt de defecte.

Es tracten els següents tipus de curtcircuit:

- Curt circuit trifàsic;
- Curtcircuit bifàsic;
- Curtcircuit bifàsic a terra;
- Curtcircuit monofàsic a terra.

El corrent de curtcircuit simètric inicial $I_k'' = I_{k3}''$ tenint en compte la font de tensió equivalent en el punt de defecte, es calcula mitjançant la següent equació:

$$I_k'' = \frac{cU_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Amb:

c Factor c de la taula 1 de la norma UNE-EN 60909-0

U_n Tensió nominal fase-fase V

Z_k Impedància de curtcircuit equivalent mW

CURTCIRCUIT BIFÀSIC (UNE-EN 60909-0, APARTAT 4.2.2)

En el cas d'un curtcircuit bifàsic, el corrent de curtcircuit simètric inicial és:

$$I_{k2}'' = \frac{cU_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{cU_n}{2 \cdot |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I_{k3}''$$

Durant la fase inicial del curtcircuit, la impedància de seqüència inversa és aproximadament igual a la impedància de seqüència directa, independentment de si el curtcircuit es produeix en un punt proper o allunyat d'un alternador. Per tant, a l'equació anterior és possible introduir $Z_{(2)} = Z_{(1)}$.

CURTCIRCUIT BIFÀSIC A TERRA (UNE-EN 60909-0, APARTAT 4.2.3)

L'equació que condueix al càlcul del corrent de curtcircuit simètric inicial en el cas d'un curtcircuit bifàsic a terra és:

$$I_{kE2E}'' = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|Z_{(1)} + 2Z_{(0)}|}$$

CURTCIRCUIT MONOFÀSIC A TERRA (UNE-EN 60909-0, APARTAT 4.2.4)

El corrent inicial del curtcircuit monofàsic a terra I_{k1}'' , per a un curtcircuit allunyat d'un alternador amb $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, es calcula mitjançant l'expressió:

$$I_{k1}'' = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|2Z_{(1)} + Z_{(0)}|}$$

4. 3. 4. CÀLCULS

4. 3. 4. 1. Secció de les línies

Pel càlcul dels circuits s'han tingut en compte els següents factors:

Caiguda de tensió:

- Circuits interiors de la instal·lació:
- 3%: per circuits d'enllumenat.
- 5%: per a la resta de circuits.



Caiguda de tensió acumulada:

- Circuits interiors de la instal·lació:
- 4.5%: per circuits d'enllumenat.
- 6.5%: per a la resta de circuits.

Els resultats obtinguts per la caiguda de tensió es resumeix en les següents taules:

Línia de connexió

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Escomesa - Q.G.BT	3F+N	27.75	1.00	10.00	RZ1-K (AS) 5(1x120)	283.92	40.05	0.03	-

Càlculs de factors de correcció per canalització

Els següents factors de correcció calculats segons el tipus d'instal·lació ja estan contemplats en els valors d'intensitat màxima admissible (I_z) de la taula anterior.

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
Escomesa - Q.G.BT	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 150 mm	0.91	-	-	1.00

Q.G.BT - Q.FV (tram interior)

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Q.G.BT - Q.FV (tram interior)	3F+N	27.75	1.00	5.00	RZ1-K (AS) 5(1x10)	60.06	40.05	0.19	0.21

Càlculs de factors de correcció per canalització

Els següents factors de correcció calculats segons el tipus d'instal·lació ja estan contemplats en els valors d'intensitat màxima admissible (I_z) de la taula anterior.

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
Q.G.BT - Q.FV (tram interior)	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm	0.91	-	-	1.00

Q.G.BT - Q.FV (tram paret)

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Q.G.BT - Q.FV (tram paret)	3F+N	27.75	1.00	20.00	RZ1-K (AS) 5(1x10)	60.06	40.05	0.74	0.96

Càlculs de factors de correcció per canalització

Els següents factors de correcció calculats segons el tipus d'instal·lació ja estan contemplats en els valors d'intensitat màxima admissible (I_z) de la taula anterior.

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
Q.G.BT - Q.FV (tram paret)	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm	0.91	-	-	1.00

Q.FV

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Q.FV	3F+N	27.75	1.00	3.00	RZ1-K (AS) 5(1x10)	65.52	40.05	0.11	1.07

Càlculs de factors de correcció per canalització

Els següents factors de correcció calculats segons el tipus d'instal·lació ja estan contemplats en els valors d'intensitat màxima admissible (I_z) de la taula anterior.

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
Q.FV	F: Cables unipolars en contacte, a l'aire lliure Temperatura: 40.00 °C Canal protector 200 x 70 mm	1.00	-	-	0.91

Q.FV

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Q.FV - Inv1	3F+N	15.00	1.00	3.00	RZ1-K (AS) 5(1x6)	30.58	21.65	0.10	1.17
Q.FV - Inv2	3F+N	12.00	1.00	3.00	RZ1-K (AS) 5(1x6)	30.58	17.32	0.08	1.15
Q.FV - Auxiliars	3F+N	0.75	1.00	5.00	RZ1-K (AS) 5(1x2.5)	25.48	1.08	0.02	1.09

Càlculs de factors de correcció per canalització

Els següents factors de correcció calculats segons el tipus d'instal·lació ja estan contemplats en els valors d'intensitat màxima admissible (I_z) de la taula anterior.

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
Q.FV - Inv1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Canal protector 50 x 25 mm	0.91	-	-	0.70
Q.FV - Inv2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 40 mm	0.91	-	-	0.70
Q.FV - Auxiliars	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.91	-	-	1.00

4. 3. 4. 2. Càlcul dels dispositius de protecció

Sobrecàrrega

Les característiques de funcionament d'un dispositiu que protegeix un cable contra sobrecàrregues han de satisfer les següents dues condicions:



$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_z \leq 1,45 \times I_z$$

Amb:

I_B Intensitat de disseny del circuit

I_n Intensitat assignada del dispositiu de protecció

I_z Intensitat permanent admissible del cable

I_z Intensitat efectiva assegurada en funcionament en el temps convencional del dispositiu de protecció

Curt circuit

Per a que la línia quedi protegida a curt circuit, el poder de tall de la protecció ha d'ésser major al valor de la intensitat màxima de curt circuit:

$$I_{cu} > I_{CCm\grave{a}x}$$

$$I_{cs} > I_{CCm\grave{a}x}$$

Amb:

$I_{CCm\grave{a}x}$ Màxima intensitat de curtcircuit prevista

I_{cu} Poder de tall últim

I_{cs} Poder de tall de servei

A més a més, la protecció ha d'ésser capaç de disparar en un temps menor que el temps que tarden els aïllaments del conductor en danyar-se per l'elevació de la temperatura. Això ha de passar tant en el cas del curt circuit màxim, com en el cas del curt circuit mínim:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Per a curtcircuits de durada fins a 5 s, el temps t, en el qual una determinada intensitat de curtcircuit incrementarà la temperatura de l'aïllament dels conductors des de la màxima temperatura permissible en funcionament normal fins a la temperatura límit pot, com a aproximació, calcular-se des de la fórmula:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)^2$$

Amb:

I_{cc} Intensitat de curt circuit

t_{cc} Temps de durada del curtcircuit

S_{cable} Secció del cable

k Factor que té en compte la resistivitat, el coeficient de temperatura i la capacitat calorífica del material del conductor, i les oportunes temperatures inicials i finals. Per a aïllaments de conductor d'ús corrent, els valors de k per a conductors de línia es mostren a la taula 43A

t_{cable} Temps que triga el conductor a aconseguir la seva temperatura límit admissible

Per a temps de treball dels dispositius de protecció < 0.10 s on l'asimetria de la intensitat és important i per a dispositius limitadors d'intensitat $k^2 S^2$ ha de ser més gran que el valor de l'energia que es deixa passar ($I^2 t$) indicat pel fabricant del dispositiu de protecció.

Amb:

$I^2 t$ Energia específica passant del dispositiu de protecció

S Temps de durada del curtcircuit

El resultat dels càlculs de les proteccions de sobrecàrrega i curtcircuit de la instal·lació es resumeixen en les següents llistes:

Línia de connexió

Sobrecàrrega



Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Escomesa - Q.G.BT	3F+N	27.75	40.05	-	283.92	-	-

Curt circuit

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
Escomesa - Q.G.BT	3F+N	-	-	-	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00

Q.G.BT - Q.FV (tram interior)

Sobrecàrrega

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Q.G.BT - Q.FV (tram interior)	3F+N	27.75	40.05	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 15 kA; Corba: C	60.06	58.00	87.09

Curt circuit

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
Q.G.BT - Q.FV (tram interior)	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 15 kA; Corba: C	15.00	-	11.24 3.62	0.02 0.16	<0.10 <0.10

Q.G.BT - Q.FV (tram paret)

Sobrecàrrega

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Q.G.BT - Q.FV (tram paret)	3F+N	27.75	40.05	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 15 kA; Corba: C	60.06	58.00	87.09

Curt circuit

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
Q.G.BT - Q.FV (tram paret)	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 15 kA; Corba: C	15.00	-	9.12 1.69	0.02 0.72	<0.10 <0.10

Q.FV

Sobrecàrrega

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Q.FV	3F+N	27.75	40.05	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C	65.52	58.00	95.00

Curt circuit



Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
Q.FV	3F+N	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	10.00	4.22 1.57	0.11 0.83	<0.10 <0.10

Q.FV

Sobrecàrrega

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I _B (A)	Proteccions	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Q.FV - Inv1	3F+N	15.00	21.65	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 25 A; Icu: 10 kA; Corba: C	30.58	36.25	44.34
Q.FV - Inv2	3F+N	12.00	17.32	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 20 A; Icu: 10 kA; Corba: C	30.58	29.00	44.34
Q.FV - Auxiliars	3F+N	0.75	1.08	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 10 A; Icu: 25 kA; Corba: C	25.48	14.50	36.95

Curt circuit

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} màx mín (kA)	T _{Cable} CC _{màx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{màx} CC _{mín} (s)
Q.FV - Inv1	3F+N	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 25 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	10.00	3.88 1.40	0.05 0.38	<0.10 <0.10
Q.FV - Inv2	3F+N	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 20 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	10.00	3.88 1.40	0.05 0.38	<0.10 <0.10
Q.FV - Auxiliars	3F+N	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	10.00	3.88 1.07	0.01 0.11	<0.10 <0.10

4. 3. 5. Càlculs de connexió a terra

4. 3. 5. 1. Resistència de la connexió a terra de les masses

Es considera una resistència de la instal·lació de connexió de terra de: 15.00 W.

4. 3. 5. 2. Resistència de la connexió a terra del neutre

Es considera una resistència de la instal·lació de connexió de terra de: 10.00 W.

4. 3. 5. 3. Protecció contra contactes indirectes

Esquema de connexió a terra TT

El tall automàtic de l'alimentació està prescrit quan, en cas de defecte i a causa del valor i durada de la tensió de contacte, es pot produir un efecte perillós sobre les persones o animals domèstics.

Ha d'existir una adequada coordinació entre l'esquema de connexió a terra TT i les característiques dels dispositius de protecció.

La intensitat de defecte es pot calcular mitjançant l'expressió:

$$I_d = \frac{U_0}{R_A + R_B}$$

Amb:

I_d Corrent de defecte

U₀ Tensió entre fase i neutre



RA Suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de les masses

RB Resistència de la presa de terra del neutre, sigui del transformador o de la línia d'alimentació

La intensitat diferencial residual o sensibilitat de les diferencials ha d'ésser tal que doni garanties del funcionament del dispositiu per a la intensitat per defecte de l'esquema elèctric.

Esquemes	Polaritat	IB (A)	Proteccions	Id (A)	IdN (A)
Q.FV - Inv1	3F+N	21.65	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C	9.21	0.30
Q.FV - Inv2	3F+N	17.32	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C	9.21	0.30
Q.FV - Auxiliars	3F+N	1.08	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 10 A; Icu: 25 kA; Corba: C	9.20	0.03

Amb:

IdN Corrent diferencial-residual assignat al DDR.

D'altra banda, aquesta sensibilitat ha de permetre la circulació de la intensitat de fuites de la instal·lació per les capacitats paràsites dels cables. Així, la intensitat de no disparament del diferencial ha de tindre un valor superior a la intensitat de fuites al punt d'instal·lació. La norma indica com intensitat mínima de no disparament la meitat de la sensibilitat.

Esquemes	Polaritat	IB (A)	Proteccions	Inodisparament (A)	If (A)
Q.FV - Inv1	3F+N	21.65	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C	0.150	0.0013
Q.FV - Inv2	3F+N	17.32	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C	0.150	0.0013
Q.FV - Auxiliars	3F+N	1.08	Magnetotèrmic, Terciari (IEC 60947-2); In: 10 A; Icu: 25 kA; Corba: C	0.015	0.0005

4. 4. EXECUCIÓ INSTAL·LACIÓ

La instal·lació del sistema fotovoltaic es realitzarà seguint l'ordre de tasques adequades per a una instal·lació d'aquestes característiques. Es preveu que la durada aproximada de l'execució de l'obra sigui de 8 dies. La següent taula resumeix de forma esquemàtica com es repartiran les tasques i els temps d'instal·lació que es destinarà a cadascuna d'elles.

Instal·lació fotovoltaica	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8
Aprovisionament materials								
Instal·lació estructures								
Instal·lació captadors								
Instal·lació inversors								
Cablejat CC								
Cablejat CA								
Quadre elèctric								
Sistema monitoratge								
Posada en marxa								

El primer dia es descarregarà i distribuirà el material en el lloc corresponent de treball on ha de ser instal·lat. Tot seguit, es començarà amb la instal·lació de les estructures sobre la coberta i el muntatge dels captadors a sobre de les estructures. Aquestes tasques seguiran fins el dia 5. El dia 6 es realitzaran les tasques elèctriques d'instal·lació dels inversors. Aquest mateix dia s'iniciarà la instal·lació del cablejat de contínua des dels captadors fins a l'inversor. El dia 7 s'instal·larà el cablejat d'alterna. El dia 7 s'iniciarà la instal·lació del quadre elèctric amb els seus respectius elements de protecció. L'execució de l'obra finalitzarà el dia 8 amb la

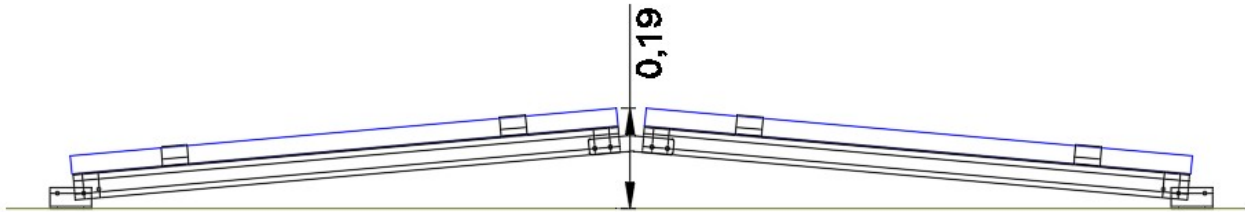


instal·lació dels sistemes de control i monitoratge, la configuració d'aquests i dels inversors i la posada en marxa de la planta fotovoltaica.

4. 5. IMPACTE VISUAL

S'analitzen els elements que afegeixen altura o puguin ser visibles a peu de carrer, modificant l'aspecte visual actual de l'edifici del CEE Sant Rafael

La instal·lació dels panells fotovoltaics sobre la coberta es realitzarà amb estructura est-oest amb la orientació est i oest, i 5° d'inclinació. Aquesta estructura afegeix una altura menor de 20cm a la coberta en el punt més elevat, com es veu en el següent detall. Per tant, gairebé no s'afegeix altura a la coberta, reduint l'impacte visual de la instal·lació.



Detall estructura de suport amb inclinació 5°.

Així doncs, la tipologia d'estructura utilitzada farà que el camp fotovoltaic no suposi cap impacte visual vist des del carrer.

Els altres elements que poden crear un impacte visual són els diferents trams del cablejat d'alterna. La baixant entre la sala on s'instal·laran els inversors amb les corresponents proteccions fins al nivell del terra serà visible a peu de carrer.

S'ha analitzat i tingut en compte doncs els aspectes relacionats amb l'impacte visual que puguin derivar d'una instal·lació fotovoltaica instal·lada sobre coberta.

Tarragona, a data de la signatura electrònica
L'Enginyer Industrial,

Jesús García Pamplona

NORMATIVA D'APLICACIÓ

NORMATIVA D'APLICACIÓ

La instal·lació objecte d'aquest projecte es realitza de conformitat a les diverses disposicions legals, reglaments i altres normatives vigents, així com normes tècniques particulars de cada municipi i de la companyia elèctrica de distribució de la zona. A continuació, s'enumeren les més importants:

Energia Solar Fotovoltaica:

- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel que 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 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència
- Reial Decret 413/2014 de 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

Sector elèctric:

- Reial Decret 1955/2000 d'1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Decret 352/2001, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel que s'aprova el reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Resolució de 31 de maig del 2001, de la Direcció General de Política Energètica i Mines, per la que s'estableixen models de contracte tipus i model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- RD-L_9/2013, de 12 de juliol, pel que s'adopten mesures urgents per garantir l'estabilitat financera del sistema elèctric.
- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Reial Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.
- Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Departament de Treball i Indústria. Generalitat de Catalunya.
- Reial Decret 1580/2006, de 22 de desembre, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

- Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel que s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en les instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions Tècniques Complementaries ITC-RAT 01 a 23.
- Normes UNE d'aplicació
- Plecs de Condicions Tècniques de IDAE per a instal·lacions Fotovoltaïques Connectades a Xarxa.
- Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/1995 del 8 de novembre de 1995 (BOE 10 novembre de 1995)
- Reglament Delegat (UE) 2016/364 de la Comissió d'1 de juliol de 2015, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció de conformitat amb el Reglament (UE) núm. 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- Reial Decret 486/1997, de 114 d'abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en el treball.
- Normes particulars de la companyia subministradora d'energia elèctrica: ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA SLU.

ANNEXOS A LA MEMÒRIA

CÀLCUL DE PRODUCCIÓ

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: Diputació de Tarragona - CEE Sant Rafael

Variante: 72capt Estructura E-O -107°, 73°/5° 27kWn OPT

Cobertizos en un edificio

Potencia del sistema: 33.1 kWp

Tarragona - España



PVsyst V7.4.0

VCA, Fecha de simulación:
11/08/23 15:10
con v7.4.0

Proyecto: Diputació de Tarragona - CEE Sant Rafael

Variante: 72capt Estructura E-O -107°, 73°/5° 27kWn OPT

Resumen del proyecto

Sitio geográfico Tarragona España	Situación Latitud 41.12 °N Longitud 1.25 °E Altitud 45 m Zona horaria UTC+1	Configuración del proyecto Albedo 0.20
Datos meteo Tarragona Meteonorm 8.1 (2003-2017), Sat=100% - Sintético		

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red Orientación campo FV Planos fijos 2 orientaciones Inclin./azimuts 5 / 73 ° 5 / -107 °	Cobertizos en un edificio Sombreados cercanos Cálculo eléctrico detallado según el diseño de módulo	Necesidades del usuario Carga ilimitada (red)
Información del sistema Generador FV Núm. de módulos 72 unidades Pnom total 33.1 kWp	Inversores Núm. de unidades 2 unidades Pnom total 27.00 kWca Proporción Pnom 1.227	

Resumen de resultados

Energía producida 42965 kWh/año	Producción específica 1297 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR 79.60 %
---------------------------------	--	-----------------------------

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados	6
Resultados principales	8
Diagrama de pérdida	9
Gráficos predefinidos	10

11/08/23

Página 2/10





PVsyst V7.4.0

VCA, Fecha de simulación:
11/08/23 15:10
con v7.4.0

Proyecto: Diputació de Tarragona - CEE Sant Rafael

Variante: 72capt Estructura E-O -107°, 73°/5° 27kWn OPT

Parámetros generales

Sistema conectado a la red	Cobertizos en un edificio	
Orientación campo FV	Configuración de cobertizos	
Orientación	Núm. de cobertizos	13 unidades
Planos fijos 2 orientaciones	Varias orientaciones	
Inclin./azimuts 5 / 73 °		
5 / -107 °		
Horizonte	Sombreados cercanos	Necesidades del usuario
Horizonte libre	Cálculo eléctrico detallado según el diseño de módulo	Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV		Inversor	
Fabricante	JA Solar	Fabricante	Sungrow
Modelo	JAM72-S20-460-MR	Modelo	SG12RT-P2
(Base de datos PVsyst original)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	460 Wp	Unidad Nom. Potencia	12.0 kWca
Número de módulos FV	31 unidades	Número de inversores	1 unidad
Nominal (STC)	14.26 kWp	Potencia total	12.0 kWca
Conjunto #1 - Subconjunto #1			
Orientación	#2		
Inclinación/Azimut	5/-107 °		
Número de módulos FV	22 unidades	Número de inversores	1 * MPPT 0.67 0.7 unidad
Nominal (STC)	10.12 kWp	Potencia total	8.0 kWca
Módulos	2 Cadenas x 11 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)			
Pmpp	9.27 kWp	Voltaje de funcionamiento	160-1000 V
U mpp	424 V	Proporción Pnom (CC:CA)	1.26
I mpp	22 A		
Conjunto #2 - Subconjunto #2			
Orientación	#2		
Inclinación/Azimut	5/-107 °		
Número de módulos FV	9 unidades	Número de inversores	1 * MPPT 0.33 0.3 unidad
Nominal (STC)	4140 Wp	Potencia total	4.0 kWca
Conjunto de optimizadores	1 Cadena x 9 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)			
Pmpp	3793 Wp	Voltaje de funcionamiento	160-1000 V
U mpp	347 V	Proporción Pnom (CC:CA)	1.04
I mpp	11 A		
Optimizador Tigo			
Modelo	TS4-A-O		
Unidad Nom. Potencia	500 W		
Módulos de entrada	Un módulo		
Módulo FV		Inversor	
Fabricante	JA Solar	Fabricante	Sungrow
Modelo	JAM72-S20-460-MR	Modelo	SG15RT-P2
(Base de datos PVsyst original)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	460 Wp	Unidad Nom. Potencia	15.0 kWca
Número de módulos FV	41 unidades	Número de inversores	1 unidad
Nominal (STC)	18.86 kWp	Potencia total	15.0 kWca

11/08/23

Página 3/10





PVsyst V7.4.0

VCA, Fecha de simulación:
11/08/23 15:10
con v7.4.0

Proyecto: Diputació de Tarragona - CEE Sant Rafael

Variante: 72capt Estructura E-O -107°, 73°/5° 27kWn OPT

Características del generador FV

Conjunto #3 - Subconjunt #3

Orientación	#1		
Inclinación/Azimut	5/73 °		
Número de módulos FV	17 unidades	Número de inversores	1 * MPPT 50% 0.5 unidad
Nominal (STC)	7.82 kWp	Potencia total	7.5 kWca
Conjunto de optimizadores	1 Cadena x 17 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	160-1000 V
Pmpp	7.16 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.04
U mpp	655 V		
I mpp	11 A		

Optimizador Tigo

Modelo	TS4-A-O
Unidad Nom. Potencia	500 W
Módulos de entrada	Un módulo

Conjunto #4 - Subconjunt #4

Orientación	#1		
Inclinación/Azimut	5/73 °		
Número de módulos FV	24 unidades	Número de inversores	1 * MPPT 50% 0.5 unidad
Nominal (STC)	11.04 kWp	Potencia total	7.5 kWca
Módulos	2 Cadenas x 12 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	160-1000 V
Pmpp	10.11 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.47
U mpp	462 V		
I mpp	22 A		

Potencia FV total

Nominal (STC)	33 kWp
Total	72 módulos
Área del módulo	160 m²

Potencia total del inversor

Potencia total	27 kWca
Número de inversores	2 unidades
Proporción Pnom	1.23
Sin reparto de potencia	

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto

Frac. de pérdida	3.0 %
------------------	-------

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia	
Uc (const)	27.0 W/m²K
Uv (viento)	0.0 W/m²K/m/s

Pérdida diodos serie

Caída de tensión	0.7 V
Frac. de pérdida	0.2 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz

Frac. de pérdida	2.0 %
------------------	-------

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida	-0.8 %
------------------	--------

Pérdidas de desajuste de módulo

Conjunto #1 - Subconjunt #1	
Frac. de pérdida	2.0 % en MPP
Conjunto #2 - Subconjunt #2	
Frac. de pérdida	0.0 % en MPP
Conjunto #3 - Subconjunt #3	
Frac. de pérdida	0.0 % en MPP
Conjunto #4 - Subconjunt #4	
Frac. de pérdida	2.0 % en MPP

11/08/23

Página 4/10





PVsyst V7.4.0

VCA, Fecha de simulación:
11/08/23 15:10
con v7.4.0

Proyecto: Diputació de Tarragona - CEE Sant Rafael

Variante: 72capt Estructura E-O -107°, 73°/5° 27kWn OPT

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	30°	50°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.992	0.943	0.898	0.813	0.677	0.426	0.000

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global 10 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #1 - Subconjunto #1

Res. conjunto global 319 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #3 - Subconjunto #3

Res. conjunto global 985 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Res. conjunto global 521 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #4 - Subconjunto #4

Res. conjunto global 348 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo 1.0 %
3.7 días,
2 períodos

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

Voltaje inversor 400 Vca tri
Frac. de pérdida 1.50 % en STC

Inversores: SG12RT-P2, SG15RT-P2

Sección cables (2 Inv.) Cobre 2 x 3 x 6 mm²
Longitud media de los cables 49 m

11/08/23

Página 5/10





PVsyst V7.4.0

VCA, Fecha de simulación:
11/08/23 15:10
con v7.4.0

Proyecto: Diputació de Tarragona - CEE Sant Rafael

Variante: 72capt Estructura E-O -107°, 73°/5° 27kWn OPT

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante



11/08/23

Página 6/10



PVsyst V7.4.0

VCA, Fecha de simulación:
11/08/23 15:10
con v7.4.0

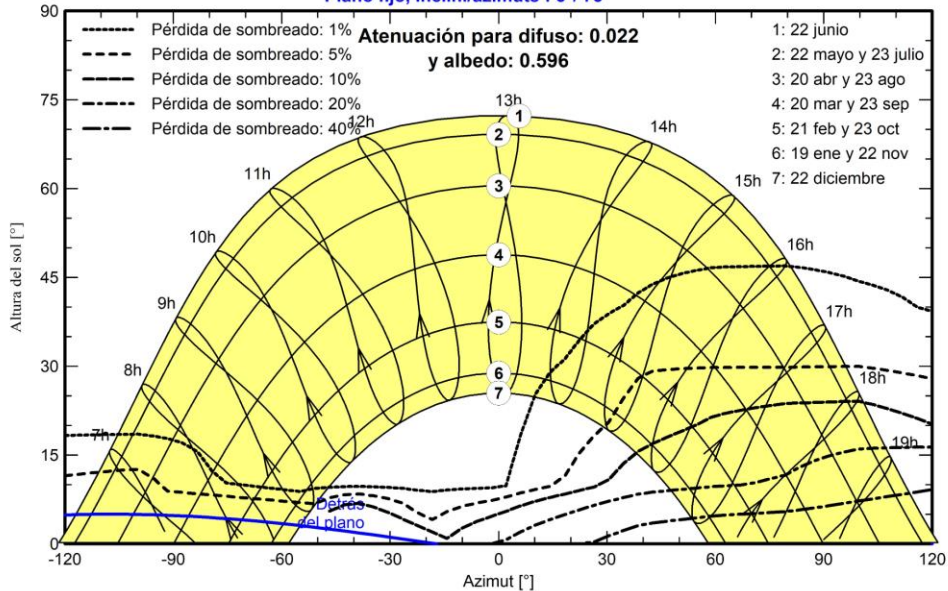
Proyecto: Diputació de Tarragona - CEE Sant Rafael

Variante: 72capt Estructura E-O -107°, 73°/5° 27kWn OPT

Diagrama de iso-sombreados

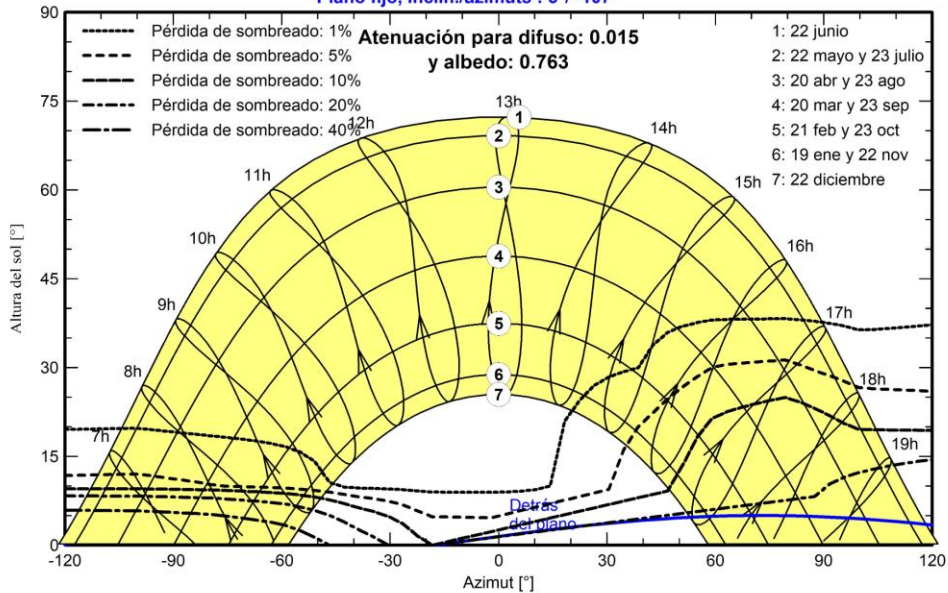
Orientación #1

Plano fijo, Inclín./azimuts : 5°/ 73°



Orientación #2

Plano fijo, Inclín./azimuts : 5°/-107°



11/08/23

Página 7/10





Proyecto: Diputació de Tarragona - CEE Sant Rafael

Variante: 72capt Estructura E-O -107°, 73°/5° 27kWn OPT

PVsyst V7.4.0

VCA, Fecha de simulación:
11/08/23 15:10
con v7.4.0

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida

42965 kWh/año

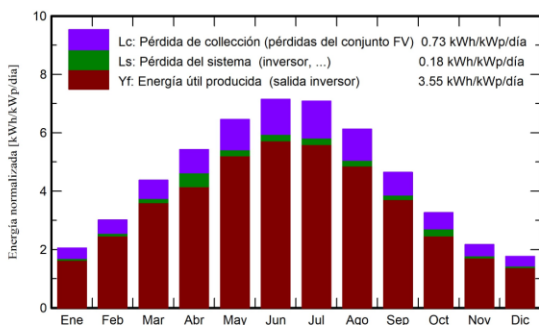
Producción específica

1297 kWh/kWp/año

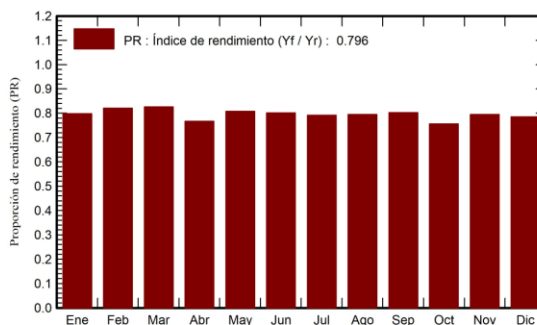
Proporción rend. PR

79.60 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	proporción
Enero	63.2	26.79	9.22	63.5	56.2	1743	1677	0.798
Febrero	83.9	35.24	10.04	84.3	76.4	2378	2292	0.821
Marzo	135.3	49.20	12.98	135.5	125.4	3850	3707	0.826
Abril	162.7	68.00	15.19	162.7	151.8	4608	4131	0.767
Mayo	200.1	76.88	18.94	200.2	187.4	5569	5353	0.807
Junio	214.5	85.24	23.16	214.4	201.5	5918	5690	0.801
Julio	219.5	81.31	25.98	219.5	206.2	5985	5752	0.791
Agosto	189.7	75.49	26.05	189.8	178.0	5200	4999	0.795
Septiembre	139.0	61.32	22.46	139.2	129.1	3842	3699	0.803
Octubre	100.9	42.43	18.79	101.2	92.6	2789	2534	0.756
Noviembre	64.8	30.57	13.02	65.0	57.8	1778	1711	0.795
Diciembre	54.3	23.87	9.71	54.6	47.6	1477	1420	0.785
Año	1627.9	656.34	17.17	1629.7	1510.1	45138	42965	0.796

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento

11/08/23

Página 8/10





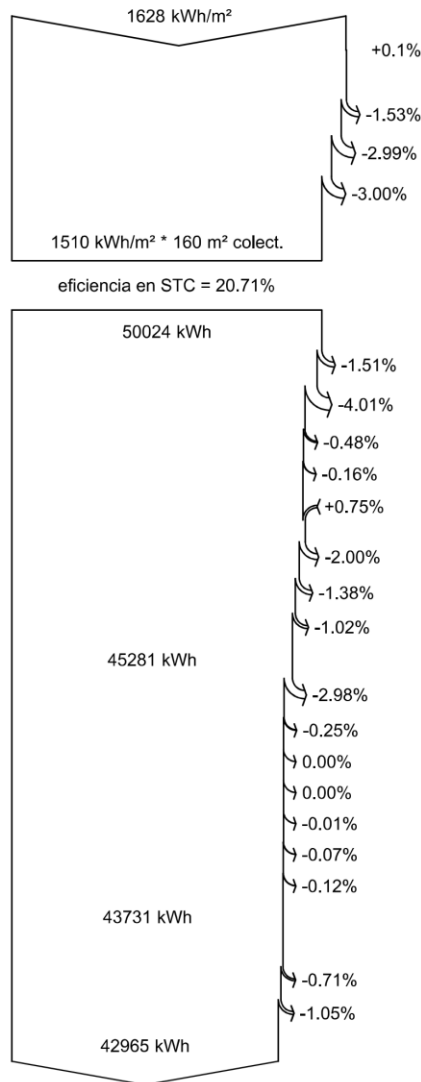
PVsyst V7.4.0

VCA, Fecha de simulación:
11/08/23 15:10
con v7.4.0

Proyecto: Diputació de Tarragona - CEE Sant Rafael

Variante: 72capt Estructura E-O -107°, 73°/5° 27kWn OPT

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos

Pérdida de eficiencia del optimizador

Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Pérdidas óhmicas CA

Indisponibilidad del sistema

Energía inyectada en la red

11/08/23

Página 9/10





PVsyst V7.4.0

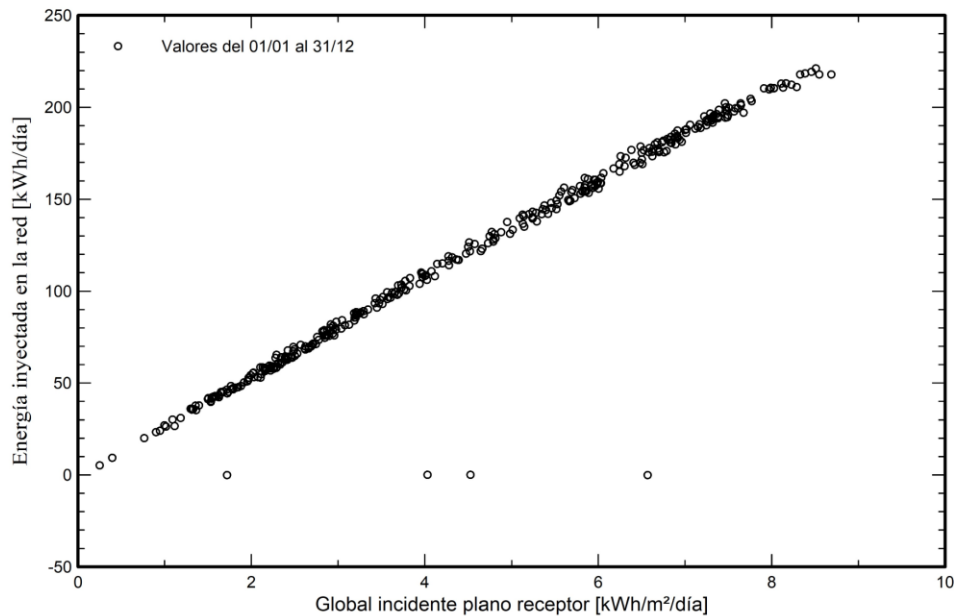
VCA, Fecha de simulación:
11/08/23 15:10
con v7.4.0

Proyecto: Diputació de Tarragona - CEE Sant Rafael

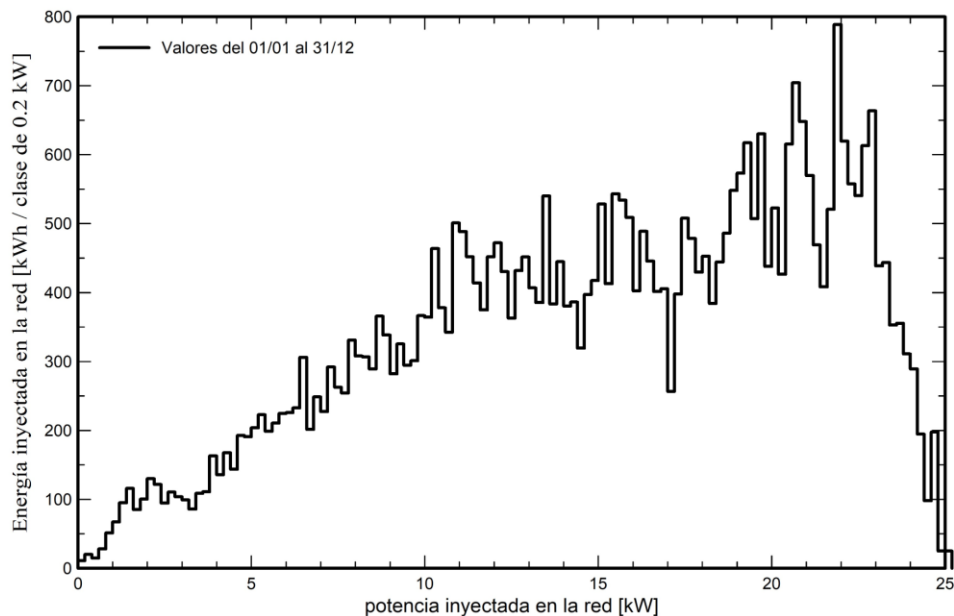
Variante: 72capt Estructura E-O -107°, 73°/5° 27kWn OPT

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



11/08/23

Página 10/10



MANTENIMENT

MANTENIMENT INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

ÍNDEX

- 1. Introducció
- 2. Manteniment preventiu
- 3. Manteniment correctiu

1. INTRODUCCIÓ

Segons estableix IDAE, l'Institut per la Diversificació i Estalvi de l'Energia, en el plec de condicions tècniques d'instal·lacions connectades a xarxa, PCT-C-REV - julio 2011, caldrà realitzar manteniments preventius o correctius de forma periòdica. En compliment al plec de condicions, el mantenidor estableix una sèrie d'activitats a desenvolupar per optimitzar el funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques.

A banda de ser mandatari, les tasques de manteniment preventiu i correctiu són imprescindibles per assegurar la producció màxima de la instal·lació.

El manteniment serà realitzat per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa que els realitzi.

Aquesta instrucció té com objecte establir els punts de manteniment i els períodes de revisió de cada un dels elements que componen aquestes instal·lacions.

Una vegada finalitzat el manteniment, s'actualitzarà el pla de manteniment i s'emetrà el certificat de manteniment realitzat.

2. MANTENIMENT PREVENTIU

El mantenidor estableix una sèrie d'actuacions i treballs a realitzar necessaris pel bon funcionament i major grau de productivitat de les instal·lacions fotovoltaiques.

A continuació es fa una relació de les diferents actuacions a realitzar i la seva periodicitat (relació establerta segons tipologia de la instal·lació):

PART A FER MANTENIMENT	ACTUACIÓ	PERIODICITAT (en mesos)
SISTEMA DE CAPTACIÓ		
Col·lectors	Diferència sobre original	12
Vidres	Condensacions i brutícia	12
Connexions	Estat de caixes, connexions i revisió	12
Estructura	Degradació, indicis de corrosió i ajust dels cargols	12
Teddlar	Revisió de la part posterior del panell	12
Cablejat	Fixació i degradació	12
SISTEMA ELÈCTRIC I DE CONTROL		
Armari elèctric	Comprovació hermeticitat i conservació	12
Diferencial	Actuació	12
Proteccions elèctriques	Comprovar	12
Maniobra i control	Revisió i actuació	12
Inversor	Comprovar funcionament	12
	Llums de senyalització	12
	Alarmes	12
	Verificar i registrar magnituds elèctriques	12
Cablejat i terminals	Comprovar estat mecànic	12
	Revisar i ajustar bornes	12
Ventiladors / extractors	Neteja i comprovació de funcionament	12

3. MANTENIMENT CORRECTIU

Per manteniment correctiu s'entenen tots aquells treballs que no estan inclosos en el manteniment preventiu de la instal·lació. Seran tots aquells treballs de reparació i canvi d'elements o equips, que són necessaris realitzar per al correcte funcionament de les instal·lacions solars. Així mateix, es considera manteniment correctiu qualsevol millora o modificació de les instal·lacions que sol·liciti el client.

El pla de manteniment correctiu inclou:

- La visita a la instal·lació i cada vegada que l'usuari ho requereixi per avaria greu a la instal·lació. El subministrador atindrà qualsevol incidència en el termini màxim d'una setmana i la resolució de l'averia es realitzarà en un temps màxim de 10 dies, excepte casos de força major degudament justificats.
- L'anàlisi i pressupost dels treballs i reposicions necessàries per al correcte funcionament de la mateixa.

GESTIÓ DE RESIDUS

GESTIÓ DE RESIDUS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ
2. DESCRIPCIÓ DE L'OBRA
3. IDENTIFICACIÓ I ESTIMACIÓ
4. OPERACIONS DE VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ
5. GESTIÓ DE RESIDUS PERILLOsos
6. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES
7. MESURES ADOPTADES PER LA SUPERVISIÓ I SEGUIMENT DE LA GESTIÓ

2
3
3
3
4
6
7

1. INTRODUCCIÓ

El present Pla de Gestió de Residus de Construcció i Demolició té per objecte concretar les condicions que s'aplicaran per a la gestió dels residus de construcció generats durant l'execució de l'obra: Instal·lació fotovoltaica per autoconsum al CPEE Sant Rafael, tenint en compte el que es preveu en l'Estudi de Gestió de Residus inclòs en el projecte d'obra, conforme al que s'estableix en la legislació vigent.

Amb el present Pla es dona compliment als requisits establerts en la normativa vigent i, en particular les següents normes:

- Llei 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- Decret 115/1994, de 6 d'abril, reguladora del Registre General de Gestors de Residus.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderroc i altres residus de la construcció.
- Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- Decret 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- Decret 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre Procediments de Gestió de Residus.
- Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderroc i altres residus de la construcció.
- Decret 219/2001, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- Llei 16/2003, de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residu.
- Reial Decret 833/1988, de 20 de juliol, pel qual s'aprova ho reglamento per a l'execució de la Llei 207/1986, bàsica de residus tòxics i perillosos.
- Reial Decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produït mitjà l'amiant.
- Reial Decret 952/1997, de 20 de juny, pel qual es modifica ho reglamento per a l'execució de la Llei 20/1996, de 14 de maig, Bàsica de Residus Tòxics i Peril·losos, aprovat mitjançant Reial Decret 833/1998 de 20 de juliol.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.
- Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
- Ordre 304/*MAM/2002, de 8 de febrer, pel qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolicó.
- Reial Decret 553/2020, de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat.

2. DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

Els treballs a desenvolupar són els necessaris per a l'execució del projecte, consistents en:

- Instal·lació de 72 mòduls fotovoltaics JAM72S20-460 (o similar), de 460Wp de potència unitària.
- Instal·lació de 2 inversors Sungrow models SG12RT i SG15RT (o similar).
- Instal·lació d'un sistema d'autoconsum amb compensació d'excedents.

3. IDENTIFICACIÓ I ESTIMACIÓ

Es defineix com a Residu de construcció i demolició: qualsevol substància o objecte que, complint la definició de "Residu" inclosa en l'article 3.a de la Llei 10/1998, de 21 d'abril, es generi en una obra de construcció o demolició.

Els residus de construcció i demolició es classifiquen en:

- Residus de construcció i demolició de Nivell I: Residus generats pel desenvolupament de les obres d'infraestructura d'àmbit local o supramunicipal contingudes en els diferents plans d'actuació urbanística o plans de desenvolupament de caràcter regional, sent resultat dels excedents d'excavació dels moviments de terra generats en el transcurs d'aquestes obres. Es tracta, per tant, de les terres i materials petris, no contaminats, procedents de l'excavació.
- Residus de construcció i demolició de Nivell II: Residus generats principalment en les activitats pròpies del sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis (proveïment i sanejament, telecomunicacions, subministrament elèctric, gasificació i altres).

Els residus de demolició i construcció que es generen en l'obra es classificaran en els següents tipus:

- Terres i materials petris no contaminats. Procedents dels treballs de moviment de terres.
- Residus de construcció i demolició de diferent naturalesa:
 - Pètria: formigó, restes d'àrids, corts de maó, restes de morter, ...
 - No pètria: Vidre, plàstic, metall, paper i cartó, restes de cartó guix, ...

Prenent com a punt de partida l'indicat en l'Estudi de Gestió de RCD del projecte, s'identifiquen els residus que es generaran, codificats conformement a la Llista Europea de Residus publicada per Ordre MAM/304/2002 del Ministeri de Medi Ambient, de 8 de febrer.

Per la seva part les quantitats de fraccions de RCD s'han estimat prenent com a referència les dades de l'Estudi de Gestió de Residus del projecte i les ràtios de generació pròpia, i les característiques pròpies de l'obra.

Per a la descomposició de les fraccions, s'han pres com a base les dades que figuren en el document de referència:

- Pla Nacional Integrat de Residus per al període 2008-2015
- Les característiques pròpies de l'obra atenent els seus acabats i sistemes d'execució.

4. OPERACIONS DE VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ

Residus de Construcció i Demolició – RCD

Segons estableix l'article 5.5 del RD 105/2008, els residus de construcció i demolició hauran de separar-se en les següents fraccions, quan, de manera individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

- Formigó: 80 t
- Maons, teules, ceràmics: 40 t
- Metalls: 2 t
- Fusta: 1 t
- Vidre: 1 t

- Plàstics: 0,5 t
- Paper i cartó: 0,5 t

Tenint en compte tots els treballs a desenvolupar, a continuació, es detallen les quantitats de RCD estimades previstes en obra:

CODI	TIPUS	CLASSIFICACIÓ	QUANTITAT
17.02.01	Fustes	No especial	90,0 kg
17.02.03	Plàstics	No especial	11,5 kg
20.01.01	Paper i cartró	No especial	23,5 kg

Les fustes, els plàstics, el paper i cartró seran reciclats i portats a un gestor autoritzat de residus no perillosos. Es preveu la reutilització de les terres i pedres provinents de l'excavació (codi 17.05.04) per al reompliment de la rasa.

5. GESTIÓ DE RESIDUS PERILLOSOS

Una adequada gestió dels Residus Perillosos suposa dur a terme una segregació, envasament, etiquetatge i emmagatzematge correctes dins de les pròpies instal·lacions on es generen. Posteriorment, es lliuraran al gestor autoritzat.

És obligació dels productors de residus perillosos:

- No barrejar els residus perillosos.
- Envasar i etiquetar els recipients que continguin residus perillosos.
- Portar un registre, en el llibre que lliura la Comunitat Autònoma, dels residus perillosos produïts.
- Subministrar a les empreses autoritzades per a dur a terme la gestió de residus, la informació necessària per al seu adequat tractament i eliminació.
- Informar immediatament l'Administració, en cas de qualsevol incident.

Segregació i Envasament:

- És obligació del productor de residus perillosos separar adequadament i no barrejar o diluir els residus perillosos entre si, ni amb uns altres que no siguin perillosos.
- S'evitaran particularment aquelles mesclades que suposin un augment de la seva perillositat o dificultin la seva gestió. Tot això amb la finalitat de no multiplicar els efectes nocius sobre la salut humana i el medi ambient i reduir el gravamen econòmic que comportaria per al productor.
- Els envasos i els seus tancaments estaran concebuts i realitzats de manera que s'eviti qualsevol pèrdua del seu contingut.
- Estaran construïts amb materials no susceptibles de ser atacats pel contingut, ni de formar amb aquest combinacions perilloses.
- Els recipients i els seus tancaments seran sòlids i resistents per a respondre amb seguretat a les manipulacions necessàries.
- Es mantindran en bones condicions, sense defectes estructurals i sense fugides aparents.
- Els residus s'envasaran evitant les mesclades amb altres residus de diferent tipus.
- L'envasament i emmagatzematge dels residus perillosos es realitzarà de manera que eviti la generació de calor, explosions, ignicions, reaccions que comportin la formació de substàncies tòxiques o qualsevol efecte que augmenti la perillositat o dificulti la gestió dels residus.

Etiquetatge:

- Els recipients que continguin residus perillosos s'etiquetaran de manera clara, llegible i indeleble, amb una etiqueta de grandària mínima 10 *x10 cm fermament fixada a l'envàs.
- En aquesta etiqueta ha de figurar:
 - Codi d'identificació dels residus que conté el recipient

- o Naturalesa dels riscos que presenten els residus (pictogrames)
- o Nom, adreça i telèfon del titular dels residus
- o Data d'envasat

Registre:

Qui genera residus perillosos està obligat a portar un registre dels mateixos amb les següents dades:

- Origen dels residus.
- Quantitat, naturalesa i codi d'identificació.
- Data i descripció dels pretractaments realitzats, en el seu cas.
- Data d'inici i finalització de l'emmagatzematge temporal.
- Data de cessió d'aquests.
- Matrícula del vehicle que ha realitzat la retirada i transport dels residus.
- Codi del gestor autoritzat.

Emmagatzematge:

El centre de treball disposarà de zones condicionades (PUNTS NETS), senyalitzades i delimitades per a l'emmagatzematge de *RP de manera que eviti la transmissió de contaminació a altres mitjans.

Punt net:

- Els Punts Nets se situaran en llocs accessibles per a facilitar la posterior retirada dels residus per part del transportista/gestor autoritzat.
- No s'instal·laran sobre el terreny natural, procurant aprofitar superfícies existents pavimentades (aglomerat, formigó, ...).
- Periòdicament es comprovarà l'estat i situació del Punt Net, quant a:
 - o Estat de les Etiquetes d'Identificació. En cas d'estar deteriorades, es procedirà a la seva renovació.
 - o Correcta segregació dels residus perillosos emmagatzemats. En cas de detectés deficiències en la segregació, es procedirà a la seva correcció.

Lliurament a Gestor Autoritzat:

El lliurament dels residus perillosos es realitzarà sempre a un Gestor Autoritzat per la Comunitat Autònoma, amb el que tindrem garantit el compliment de la llei i la protecció del medi ambient. Com a pas previ, es contactarà amb el gestor per a sol·licitar-li l'acceptació dels residus. S'emplenarà "Document de Sol·licitud d'Admissió de Residus Industrials" per part del gestor, document reglamentari establert pel RD 833/1988. Posteriorment, rebrem del gestor el "Document d'Acceptació de Residus Industrials per a la seva gestió", document reglamentari establert pel RD 833/1988.

La retirada dels residus del centre de treball la realitzarà el gestor autoritzat, bé per mitjans propis o per empresa subcontractada per ell, per a l'enviament a les instal·lacions del gestor. En tots dos casos, el transportista haurà d'estar inscrit en el corresponent Registre de la Comunitat Autònoma.

De totes dues autoritzacions (Gestor i Transportista) es disposarà d'una còpia en el centre de treball.

S'haurà de comprovar que els vehicles, que realitzen la retirada dels residus, estan degudament autoritzats i que són els que figuren en l'autorització de Transportista/Gestor emesa per la Conselleria de Medi Ambient de la Comunitat Autònoma. La matrícula del vehicle que realitzi la retirada dels residus s'inclourà en el Llibre de Registre de Residus Peril·losos.

Només es poden lliurar els residus al Gestor, una vegada que es tingui el Document d'Acceptació dels mateixos i quan s'hagi notificat prèviament a la Conselleria de Medi Ambient el trasllat (10 dies d'antelació), habitualment aquest últim procés ho realitza el gestor, en el nostre nom.

Documentació relativa a la transferència de titularitat:

- La Llei 10/1998 expressa que, quant a la responsabilitat administrativa i el règim sancionador, els residus tindran sempre un titular responsable, qualitat que correspondrà al productor, posseïdor o gestor d'aquests.
- La transferència de titularitat del productor al gestor ha de quedar documentada, per a això s'utilitzen

els "Documents de Control i Seguiment" o els "Justificants de Lliurament" degudament emplenats. Aquests documents s'han de conservar durant almenys cinc anys. (RD 833/1988).

- El lliurament s'anota en el Llibre de Registre.

Obligacions documentals:

- Conservar la Sol·licitud d'Acceptació de residus i els Documents d'Acceptació de residus, durant almenys cinc anys.
- Conservar els Documents de Control i Seguiment i els Justificants de Lliurament dels residus, durant almenys cinc anys.
- Mantenir actualitzat el Llibre de Registre.

6. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

En aquest apartat es detallen les prescripcions tècniques que tenen per objecte:

- Reduir (prevenir) els volums de producció de residus de l'obra, seguint els criteris de prioritat establerts anteriorment.
- Establir les condicions de manipulació i emmagatzematge de productes, materials de construcció i residus.

Per a l'emmagatzematge, tant de les matèries primeres que arriben a l'obra com dels residus que es generen i la seva gestió, es determinen una sèrie de prescripcions tècniques amb l'objectiu de reduir els residus generats o els materials sobrants.

Prescripcions tècniques per a la compra i aprovisionament de les matèries primeres:

- Comprar la mínima quantitat de productes auxiliars (pintures, dissolvents, grasses, etc.) en envasos retornables de major grandària possible.
- Inspeccionar els materials comprats abans de la seva acceptació.
- Comprar els materials i productes auxiliars a partir de criteris ecològics.
- Utilitzar els productes per la seva antiguitat a partir de la data de caducitat.
- Netejar la maquinària i els diferents equips amb productes químics de menor agressivitat ambiental (els envasos de productes químics tòxics cal tractar-los com a residus peril·losos).
- Evitar fugides i vessaments dels productes peril·losos mantenint els envasos correctament tancats i emmagatzemats.
- Adquirir equips nous respectuosos amb el medi ambient.

Prescripcions tècniques per a l'emmagatzematge de les matèries primeres:

- Informar el personal sobre les normes de seguretat existents (o elaborar noves en cas necessari), la peril·lositat, manipulació, transport i correcte emmagatzematge de les substàncies.
- Prevenir les fugides de substàncies peril·loses instal·lant cubetes o safates de retenció amb la finalitat de minimitzar els residus peril·losos.
- Correcte emmagatzematge dels productes (separar els peril·losos de la resta i els líquids combustibles o inflamables en recipients adequats dipositats en recipients o recintes destinats a aquest fi).
- Establir en els llocs de treball, àrees d'emmagatzematge de materials; aquestes zones estaran allunyades d'altres destinades per a l'apilament de residus i allunyades de la circulació.

Els residus generats seran lliurats a un gestor autoritzat; fins a aquest moment, aquests residus es mantindran en unes condicions adequades quant a seguretat i higiene.

Prescripcions tècniques relatives a la possessió de residus no peril·losos:

- Evitar l'eliminació de residus en cas de poder reutilitzar-los en obra o reciclar-los.
- Aportar la informació requerida per la Conselleria competent de la Comunitat.

Prescripcions tècniques per a la gestió de residus peril·losos:

- Aquests residus es generaran i emmagatzemaran correctament i en cap cas es barrejaran per a no dificultar la seva gestió ni augmentar la perillositat d'aquests.
- Els recipients contenidors dels mateixos s'etiquetaran i envasaran adequadament.
- Es portarà un registre dels residus perillosos produïts i el seu destí.

Mesures a aplicar en la gestió del destí final dels residus:

- Amb la finalitat de controlar els moviments dels residus, es portarà un registre dels residus emmagatzemats, així com del seu transport, bé mitjançant l'albarà de lliurament a l'abocador o gestor (contindrà el tipus de residu, la quantitat i el destí).
- Comprovació periòdica de la correcta gestió dels residus.

7. MESURES ADOPTADES PER LA SUPERVISIÓ I SEGUIMENT DE LA GESTIÓ

El seguiment es realitzarà visual i documentalment tal com indiquen les normes del Catàleg de Residus de Catalunya. Documentalment es comprovarà mitjançant:

- Fitxa d'acceptació (FA): Acord normalitzat que, per a cada tipus de residu, s'ha de subscriure entre el productor o posseïdor del mateix i l'empresa gestora triada.
- Full de seguiment (FS): Document que ha d'acompanyar cada transport individual de residus al llarg del seu recorregut.
- Full de seguiment itinerant (FI): Document de transport de residus que permet la recollida amb un mateix vehicle i de manera itinerant de fins a un màxim de vint productors o posseïdors de residus.
- Fitxa de destinació: Document normalitzat que et que subscriure el productor o posseïdor d'un residu i el destinatari d'aquest i que et menjo objecte el reconeixement de l'aptitud del residu per a ser aplicat a un determinat sòl, per ús agrícola o en profit de l'ecologia.
- Justificant de recepció (JRR): Albarà que dona el gestor de residus a la recepció del residu, al productor o posseïdor del residu.

FITXES TÈCNIQUES

FITXES TÈCNIQUES I CERTIFICATS

INDEX

1. CAPTADOR.....2

2. INVERSOR4

3. CERTIFICATS INVERSOR6

4. OPTIMITZADORS9

5. ELEMENTS SISTEMA MONITORATGE11

6. ESTRUCTURA16

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 07/09/2023, per Jesús-Àngel García Pamplona (Col. 15813). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 4BFCC923F3324A7B

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 372F0F1C142B431118766687A257CCD8 i data d'emissió 15/05/2024 a les 11:30:24

1. CAPTADOR

Harvest the Sunshine



Mono

470W MBB Half-Cell Module

JAM72S20 445-470/MR Series

Introduction

Assembled with multi-busbar PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

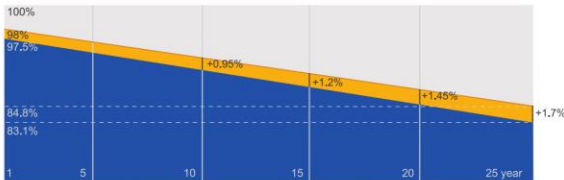


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years



■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval

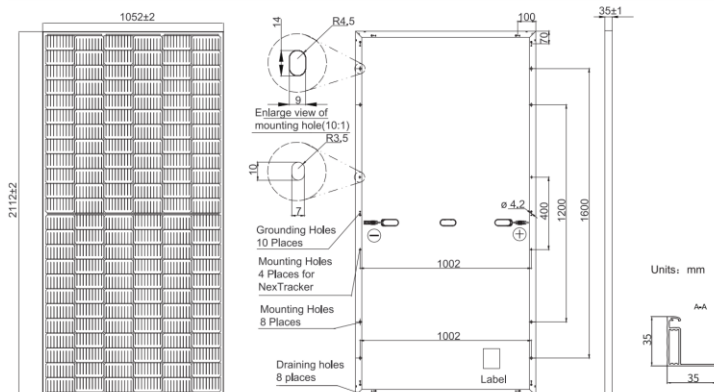


JA SOLAR

www.jasolar.com
Specifications subject to technical changes and tests.
JA Solar reserves the right of final interpretation.



MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	24.7kg±3%
Dimensions	2112±2mm×1052±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144 (6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	31pcs/pallet 682pcs/40ft Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR	JAM72S20 -470/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	445	450	455	460	465	470
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.56	49.70	49.85	50.01	50.15	50.31
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.21	41.52	41.82	42.13	42.43	42.69
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.32	11.36	11.41	11.45	11.49	11.53
Maximum Power Current(Imp) [A]	10.80	10.84	10.88	10.92	10.96	11.01
Module Efficiency [%]	20.0	20.3	20.5	20.7	20.9	21.2
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α_{Isc})	+0.044%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β_{Voc})	-0.272%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ_{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

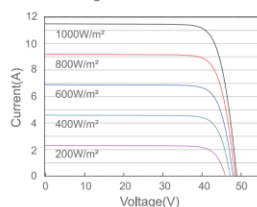
ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

ELECTRICAL PARAMETERS							TESTING CONDITIONS	
TYPE	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR	JAM72S20 -470/MR	Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Rated Max Power(Pmax) [W]	336	340	344	348	352	355	Operating Temperature	-40℃~+85℃
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.65	46.90	47.15	47.38	47.61	47.84	Maximum Series Fuse Rating	20A
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.95	39.19	39.44	39.68	39.90	40.10	Maximum Static Load, Front* Maximum Static Load, Back*	5400Pa(112 lb/ft²) 2400Pa(50 lb/ft²)
Short Circuit Current(Isc) [A]	9.20	9.25	9.29	9.33	9.38	9.42	NOCT	45±2℃
Max Power Current(Imp) [A]	8.64	8.68	8.72	8.76	8.81	8.86	Safety Class	Class II
NOCT	Irradiance 800W/m², ambient temperature 20℃, wind speed 1m/s, AM1.5G						Fire Performance	UL Type 1

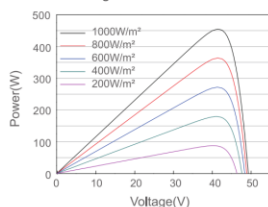
OPERATING CONDITIONS

CHARACTERISTICS

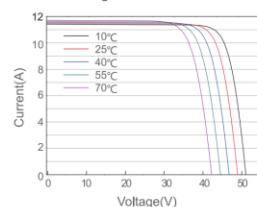
Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Power-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Premium Cells, Premium Modules

Version No. : Global EN 20201118A

2. INVERSOR

SG33CX/SG40CX/SG50CX Premium **SUNGROW** Clean power for all

Inversor String Multi-MPPT para sistemas de 1000Vdc



ALTO RENDIMIENTO

- Hasta 5 MPPTs con una eficiencia máx. del 98.7%
- Compatible con módulos bifaciales
- Función de recuperación PID de incorporada

O&M INTELIGENTE

- Puesta en servicio gratuita y actualización remota de firmware
- Escaneo y diagnóstico de la curva IV on-line*
- Diseño sin fusibles con monitorización inteligente de la corriente por string

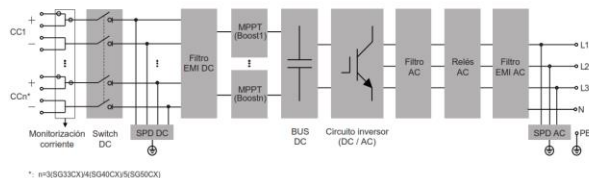
BAJO COSTE

- Compatible con cables AC de Al y Cu
- Posibilidad de conexión DC 2 en 1
- Comunicación sin cables, vía Wi-Fi (opcional)

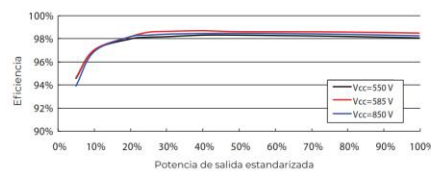
SEGURIDAD COMPROBADA

- Grado de protección IP66 y anti-corrosión C5
- Cumple con los códigos de red y seguridad global

ESQUEMA DE CONEXIONES



CURVA DE RENDIMIENTO



ESPAÑA

© 2020 Sungrow Power Supply Co., Ltd. Todos los derechos reservados. Sujeto a cambios sin previo aviso. Versión 1.3

SG33CX/SG40CX/SG50CX

Entrada (CC)	SG33CX - V112	SG40CX - V112	SG50CX - V112
Tensión máxima de entrada FV	1100 V**		
Tensión mín. de entrada / Tensión de arranque	200 V / 250 V		
Tensión nominal de entrada FV	585 V		
Rango de tensión de MPP	200 – 1.000 V		
Número de entradas MPP independientes	3	4	5
Número máximo de string FV por MPPT	2		
Corriente máxima de entrada FV	3 * 26 A	4 * 26 A	5 * 26 A
Corriente DC máxima de cortocircuito	3 * 40 A	4 * 40 A	5 * 40 A
Salida (CA)			
Potencia de salida AC	33 kVA @45°C, 400 VCA/ 36,3 kVA @ 40°C 400 VCA 33 kVA@50°C, 415 VCA/ 36,3 kVA@45°C, 415 VCA	40 kVA @45°C, 400 VCA/ 44 kVA @ 40°C 400 VCA 40 kVA@50°C, 415 VCA/ 44 kVA@45°C, 415 VCA	50 kVA @ 45°C, 400 VCA/ 55kVA @ 40°C 400 VCA 50 kVA@50°C, 415 VCA/ 55kVA @ 45°C, 415 VCA
Corriente AC máxima de salida	55.2 A	66.9 A	83.6 A
Tensión nominal AC	3 / N / PE, 230 / 400 V		
Rango de tensión AC	312 – 528 V		
Frecuencia de red nominal/Rango de Frecuencia de red	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz		
Armónicos (THD)	< 3 % (a potencia nominal)		
Inyección de corriente DC	< 0.5 % In		
Factor de potencia a potencia nominal / Factor de potencia ajustable	> 0.99 / 0.8 capacitivo – 0.8 inductivo		
Fases de inyección / Fases de conexión	3 / 3		
Eficiencia			
Eficiencia máxima / Eficiencia europea	98.6 % / 98.3 %	98.6% / 98.3%	98.7% / 98.4%
Protección			
Protección de conexión inversa DC	Sí		
Protección de cortocircuito en AC	Sí		
Protección contra corriente de fuga	Sí		
Monitorización de la red	Sí		
Monitorización de falta a tierra	Sí		
Interruptor DC	Sí		
Interruptor AC	No		
Monitorización de la corriente de string FV	Sí		
Compensación de Q en la noche	Sí		
Función de recuperación PID	Sí		
Función de extinción de arco (AFCI)	Sí		
Protección contra sobretensión	DC Tipo I + II / AC Tipo II		
Datos generales			
Dimensiones (W*H*D)	702 * 595 * 310 mm	782 * 645 * 310 mm	782 * 645 * 310 mm
Peso	50 kg	58 kg	62 kg
Topología	Sin Transformador		
Grado de protección	IP66		
Consumo nocturno	≤2 W		
Rango de temperatura ambiente de funcionamiento	-30 to 60 °C (> 45 °C derating)		
Rango de humedad relativa permitida (sin condensación)	0 – 100 %		
Método de refrigeración	Ventilación forzada inteligente		
Altitud máxima de funcionamiento	4000 m (reducción de potencia a partir de 3000 m)		
Display	LED, Bluetooth+APP		
Comunicación	RS485 / Optional: WLAN, Ethernet		
Tipo de conexión DC	MC4 (Max. 6 mm²)		
Tipo de conexión AC	Terminal OT o DT (Max.70 mm²)		
Certificación	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4105:2018, VDE-AR-N 4110:2018, IEC 61000-6-3, EN 50549-1/2, AS/NZS 4777.2:2015, CEI 0-21 2019,CEI0-16 2019, VDE 0126-1-1/A1 VFR 2019, UTE C15-712-1:2013, DEWA, UNE 206007-1/RD 1699, UNE 217001, Israel certificate, G99		
Soporte a la red	Compensación de Q en la noche, LVRT, HVRT,Control de potencia activa & reactiva y Rampa de control de Potencia		

*: Solo compatible con Logger de Sungrow, EyeM4 e iSolarCloud

***: Si la tensión máxima DC de la instalación es mayor de 1000V, los conectores MC4 incluidos con el equipo no deben utilizar, en dicho caso deberán utilizarse conectores MC4 Evo 2.

© 2020 Sungrow Power Supply Co., Ltd. Todos los derechos reservados. Sujeto a cambios sin previo aviso. Versión 1.3

ESPAÑA



3. CERTIFICATS INVERSOR



CERTIFICACIÓN
N° 87/C-PR244



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

Por medio del certificado de producto número / By the product certificate number **2620/0021-E1-CER**

Emitido a / Issued to:

License holder / Titular del certificado

Trademark / Marca

Factory / Fabrica

Sungrow Power Supply Co., LTD.
No. 1699, Xiyou Road, New & High Technology Industrial Development Zone, Hefei City, Anhui Province, P.R. China.

阳光电源
SUNGROW

Sungrow Power Supply Co., LTD.
No. 1699, Xiyou Road, New & High Technology Industrial Development Zone, Hefei City, Anhui Province, P.R. China.



Se certifica que el producto / It is certified that the product:

Tipo de aparato / Type of product	Inversor trifásico / Three phase inverter		
Models / Modelos	SG50CX	SG40CX	SG33CX
Technical Data / Datos Técnicos			
Nominal Power / Potencia Nominal	50 kW	40 kW	33 kW
Nominal Voltage / Tensión Nominal	400 / 230 V	400 / 230 V	400 / 230 V
Versión Firmware / Firmware version	LCD_AGATE-S_V11_V01_A MDSP_AGATE-S_V11_V01_A		
Número de fases / Number of phases	Trifásico / Three phase		
Transformador de aislamiento / Isolation transformer	NO		
Elemento de control / Control device	Externo (ver página / See page 2)		

Está en cumplimiento con el informe de norma / Is in compliance with the standard:

- UNE 217001 IN: 2015. Requisitos y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución.

El equipo antes mencionado está certificado conforme con el procedimiento interno de SGS PE.T-ECPE-51 de acuerdo con los requisitos de la norma UNE-EN ISO/IEC 17065. / Aforementioned equipment is certified according to SGS internal procedure PE.T-ECPE-51 according to requirements established on standard UNE-EN ISO/IEC 17065.

El certificado contiene la siguiente información / This certificate contains the following information:

- Datos técnicos de los generadores de potencia / Technical information of power generators.
- Datos técnicos del analizador de potencia y modelos asimilables / Technical information on power analyzer and models.
- Esquema de la instalación de limitación de potencia con los elementos que la componen y tipo de comunicaciones empleado. / Scheme covering the elements and the installation to limit power injection and the used type of communication.
- Número máximo de unidades generadoras a conectar. / Maximum number of generators to be connected in parallel.

Este certificado cancela y sustituye al certificado n° 2620/0021-CER / This certificate cancels and supersedes the certificat no. 2620/0021-CER.

Este certificado se emite por vez primera: 10 de febrero de 2020. / This certificate is first issued on 10th of February 2020.

Este certificado es válido hasta: 10 de febrero de 2023. / This certificate is valid until the 10th of February 2023.

Madrid, 28 de septiembre de 2020



Daniel Arranz Muñoz
Certification Manager



SGS Tecnos, S.A. C/ Trespaderne, 29 - 28042 Madrid
This certificate is issued by SGS under its General Conditions for Product Certification at www.sgs.com/terms_and_conditions.
The status and validity of the certificate can be checked scanning the QR code above included or through the following web link database: <https://www.sgs.com/en/certified-clients-and-products/electrical-products>
This document cannot be reproduced partially

N° 2620/0021-E1-CER
Page 1 of 2



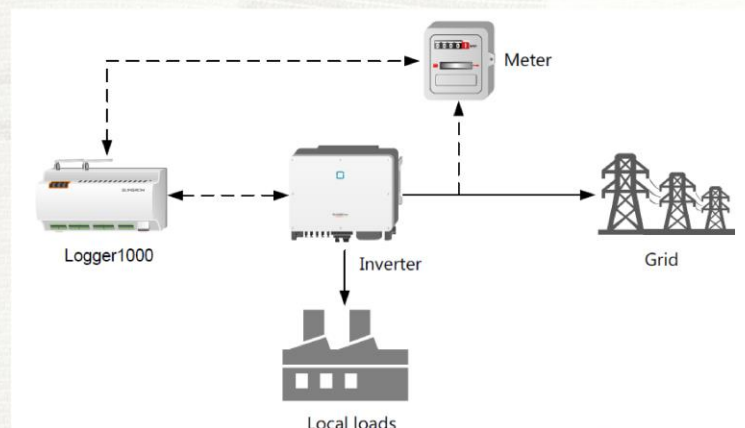
Analizadores de potencia / Energy meter:

Brand	Weidmüller	Janitza
Modelo / Model:	Energy Meter 610	UMG604-E / UMG 604-PRO
Fabricante / Manufacturer:	Weidmüller Interface GmbH & Co. KG	Janitza electronics GmbH
Características / Characteristics	Aux: 20-250V, 45-65Hz, 4VA, 20-300Vm, 300V, CAT III, Power accuracy: 0.5% IP20	Aux: 95-240V, 45-65Hz, 9VA, 135-340Vm, 300V, CAT II, Power accuracy: 0.5% IP20

Elementos de control / Control devices:

Brand	Sungrow
Modelo / Model:	Logger1000
Fabricante / Manufacturer:	SUNGROW POWER SUPPLY CO., LTD
Firmware	M_logger1000_V01_A
Características / Characteristics	DC input: 24Vdc, 1.2A DC output: 24Vdc, 0.5A IP 20, -30°C to 60°C

Esquema de la instalación / Installation scheme



El número máximo de generadores a conectar en paralelo es / Maximum number of inverters to be connected in parallel is:

- 10, with energy meter 1 (Weidmüller / Energy Meter 610).
- 2, with energy meter 2 (Janitza / UMG604-E and UMG 604-PRO).



SGS Tecnos, S.A. C/ Trespademe, 29 - 28042 Madrid
This certificate is issued by SGS under its General Conditions for Product Certification at www.sgs.com/terms_and_conditions.
The status and validity of the certificate can be checked scanning the QR code above included or through the following web link database: <https://www.sgs.com/en/certified-clients-and-products/electrical-products>
This document cannot be reproduced partially

Nº 2620/0021-E1-CER
Page 2 of 2



Product certificate number / Certificado de producto número

No: 2619/0383-CER

License holder /
Titular del certificado

Sungrow Power Supply Co., LTD.
No. 1699, Xiyou Road, New & High Technology Industrial
Development Zone, Hefei City, Anhui Province, P.R. China.

Trademark / Marca

阳光电源
SUNGROW

Factory / Fabrica

Sungrow Power Supply Co., LTD.
No. 1699, Xiyou Road, New & High Technology Industrial
Development Zone, Hefei City, Anhui Province, P.R. China.



Models / Modelos

SG50CX

SG40CX

SG33CX

Technical Data /
Datos Técnicos

Nominal Power /
Potencia Nominal

50 kW

40 kW

33 kW

Nominal Voltage /
Tensión Nominal

400 / 230 V

400 / 230 V

400 / 230 V

Nominal Frequency /
Frecuencia Nominal

50 Hz

Firmware version /
Versión de Firmware

LCD_AGATE-S_V11_V01_A
MDSP_AGATE-S_V11_V01_A

Number of phases /
Número de fases

Three phase / Trifásico

Isolation transformer /
Transformador de aislamiento

NO / NO

Regulation / Norma

UNE 206 007-1 IN:2013,
Requisitos de conexión a la red eléctrica. Inversores para conexión a la red de distribución.

They are considered protective functions requirements for voltage and frequency abnormal variations in the grid stated in the Real Decreto 1699/2011 / Se consideran los requisitos para funciones de protección ante variaciones anormales de tensión y frecuencia en la red según viene definido en el Real Decreto 1699/2011.

The above-mentioned generating unit is certified according to the SGS internal procedure PE.T-ECPE-23 based on the requirements of the UNE-EN ISO / IEC 17065 / El equipo antes mencionado está certificado conforme con el procedimiento interno de SGS PE.T-ECPE-23 de acuerdo con los requisitos de la norma UNE-EN ISO/IEC 17065.

This certificate is valid until / Este certificado es válido hasta el: 18th December 2022 / 18 de diciembre de 2022.

This certificate is first issued on / Este certificado se emite por vez primera el: 18th December 2019 / 18 de diciembre de 2019.

Madrid, 18 de diciembre de 2019

Daniel Arranz Muñiz
Certification Manager



SGS Tecnos, S.A. C/ Trespademe, 29 - 28042 Madrid
This certificate is issued by SGS under its General Conditions for Product Certification at www.sgs.com/terms_and_conditions.
The status and validity of the certificate can be checked scanning the QR code above included or through the following web link database: <https://www.sgs.com/en/certified-clients-and-products/electrical-products>
This document cannot be reproduced partially

N° 2619/0383-CER
Page 1 of 1

4. OPTIMITZADORS

Tigo[®] Flex MLPE



TS4-A-O

Módulo FV Adaptable/Retrofit

El TS4-A-O (Optimización) es la avanzada solución adaptable/retrofit de optimización que brinda la funcionalidad de módulo inteligente a los módulos fotovoltaicos estándar para una mayor confiabilidad. Mejore la eficiencia energética actualizando los sistemas fotovoltaicos de bajo rendimiento o agregando funciones inteligentes a las nuevas instalaciones.

El TS4-A-O con tecnología UHD-Core y mayor rango en sus especificaciones admite módulos fotovoltaicos de hasta 500W.

Características Incluidas



Optimización

Optimización para incrementar la generación de energía y mayor flexibilidad en el diseño



Seguridad

Seguridad mejorada para el cumplimiento de apagado rápido NEC 690.12 y proteger su inversión



Monitoreo

Monitoreo para el seguimiento de la producción de energía y la gestión del sistema

Instalación Fácil

Ajuste al marco del módulo o retire los soportes para el colocar en el sistema de montaje.

Puesta en marcha Inteligente

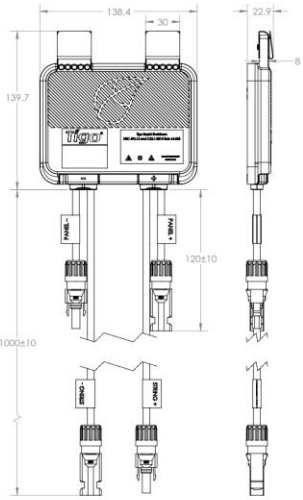
Configure y ponga en marcha con su dispositivo Android o iOS.



08/09/19

ESPECIFICACIONES TS4-A-O

Ambiental	
Rango de temperatura	-40°C to +85°C (-40°F to +185°F)
Clasificación al aire libre	IP68, NEMA 3R
Mecánico	
Dimensiones	138.4mm x 139.7mm x 22.9mm
Peso	490g
Eléctrico	
Rango de voltaje	16 - 90V
Corriente Máxima	12A
Potencia Máxima	500W
Longitud del cable de salida	1.2m (Estándar)
Conectores	MC4 (Estándar)
Tipo de comunicación	Wireless
Apagado rápido aprobado por UL (NEC 2014 & 2017 690.12)	
Cloud Connect Advanced (CCA) y TAP requeridos para apagado rápido	



INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS

Estándar	
451-00252-32	1000V UL / TÜV, 1.2m cable, MC4
Opciones	
451-00257-12	1000V UL / TÜV, 1.2m cable, MC4 comparable
451-00261-32	1500V UL / TÜV, 1.2m cable, EVO2

Para información del producto:
sales@tigoenergy.com or 1.408.402.0802

Para información del producto:
Visite tigoenergy.com/products

Para información del técnica:
Visite support.tigoenergy.com

Para obtener información adicional y asistencia para la selección de productos, use la herramienta de diseño en línea de Tigo en tigoenergy.com/design



Tigo Energy, Inc. 420 Blossom Hill Rd, Los Gatos, California 95032 USA | www.tigoenergy.com
P: +1.408.402.0802 F: +1.408.358.6279 | sales@tigoenergy.com



5. ELEMENTS SISTEMA MONITORATGE

Data sheet



ENERGY METER 610-230

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 26
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com

Product image



Energy meters

Many companies would like to save energy at source, use energy more efficiently and maximise the availability of energy networks. This not only shows responsibility, but is also recommended for economic reasons. Weidmüller energy meters can do far more than just measure the consumption of electrical energy. For example, the basic parameters for energy quality can also be determined or the currents of all conductors can be analysed individually or differentially - e.g. with our Energy Meter. This allows you a quick status overview of the electrical energy in your production facility. This applies both in relation to efficient usage, as well as to quality, stability and availability.

General ordering data

Type	ENERGY METER 610-230
Order No.	2540850000
Version	Supply voltage : 230 V
GTIN (EAN)	4050118552973
Qty.	1 pc(s).

Creation date March 10, 2020 12:59:11 PM CET

Catalogue status 06.03.2020 / We reserve the right to make technical changes.

Data sheet

ENERGY METER 610-230

Weidmüller 

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 26

D-32758 Detmold

Germany

Fon: +49 5231 14-0

Fax: +49 5231 14-292083

www.weidmueller.com

Technical data

Dimensions and weights

Width	96 mm	Width (inches)	3.78 inch
Height	96 mm	Height (inches)	3.78 inch
Depth	65 mm	Depth (inches)	2.559 inch
Net weight	250 g		

Temperatures

Humidity at operating temperature	0 - 75% RH	Humidity at storage temperature	0...90 % RH
Operating temperature, max.	55 °C	Operating temperature, min.	-10 °C
Storage temperature, max.	70 °C	Storage temperature, min.	-25 °C
Operating temperature	-10 °C...55 °C	Storage temperature	-25 °C...70 °C

Environmental Product Compliance

REACH SVHC	Lead 7439-92-1
------------	----------------

Measuring current input

Current-measuring channels	4	Distortion factor THD-I in %	Yes
Harmonics, per order / current	1..40.	Measuring accuracy for current	0.2 %
Rated current	1 / 5 A	Residual current measuring	No

Measuring voltage input

Distortion factor THD-U in %	Yes	Four-wire system	Yes
Harmonics, per order / voltage	1..40.	Measurement range, voltage L-L, AC	480 V
Measurement range, voltage L-N, AC	277 V	Measuring accuracy for voltage	0.2 %
Quadrants	4	Three-wire system	Yes

Communication

Interface	RS485: 9,6 - 115,2 kbps, USB	Protocol	Modbus RTU
-----------	---------------------------------	----------	------------

Inputs/outputs

Number of digital inputs	4	Number of digital outputs	6
Number of pulse outputs	6	Temperature input	No

Measurement data recording

Memory; minimum and maximum values	Yes	Memory size	256 MB
Number of memory values	10,000 k	Update interval register	200 ms
Min. memory recording interval	60 s	Software	ecoExplorer go®
Integrated logic	Yes		

Creation date March 10, 2020 12:59:11 PM CET

Catalogue status 06.03.2020 / We reserve the right to make technical changes.

2

Data sheet



ENERGY METER 610-230

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 26
D-32758 Detmold
Germany
Fon: +49 5231 14-0
Fax: +49 5231 14-292083
www.weidmueller.com

Technical data

Technical data

Standards	DIN EN 61326, IEC 61010-1, IEC 61010-2-030	Measurement range, voltage L-N, AC	277 V
Measurement range, voltage L-L, AC	480 V	Surge voltage category	300 V CAT III
Voltage supply	90 - 277 V AC (50/60 Hz), 90 - 250 V DC	Supply voltage	230 V
Three-wire system	Yes	Four-wire system	Yes
Quadrants	4	Sampling frequency 50/60 Hz	25.6 kHz
Continuous measurements	Yes	Effective value from the period (50/60 Hz)	10 / 12
Measurement result per second	5	Residual current measuring	No
Measuring accuracy for voltage	0.2 %	Measuring accuracy for current	0.2 %
Measurement accuracy for active energy (kWh, .../5 A)	Class 0.5S	Operating-hours counter	Yes
Weekly time switch	No	Current-measuring channels	4
Clock	Yes	Bimetal function	Yes

Voltage quality measurement

Harmonics, per order / voltage	1.-40.	Harmonics, per order / current	1.-40.
Distortion factor THD-U in %	Yes	Distortion factor THD-I in %	Yes
Unbalanced	No	Positive, negative and zero system	Yes
Brief interruptions	No	Sequence-of-events recorder function	No

Insulation coordination

Surge voltage category	300 V CAT III
------------------------	---------------

Ratings IECEx/ATEX/cUL

Certificate no. (cULus)	E469563
-------------------------	---------

Classifications

ETIM 6.0	EC002301	ETIM 7.0	EC002301
eClass 9.0	27-14-23-30	eClass 9.1	27-21-03-01
eClass 10.0	27-14-23-30	UNSPSC	39-12-15-35

Approvals

Approvals	
Approvals	CE
ROHS	Conform

Creation date March 10, 2020 12:59:11 PM CET

Catalogue status 06.03.2020 / We reserve the right to make technical changes.

3



COM100E

Smart Communication Box



RED FLEXIBLE

- Compatible con RS485, Ethernet y WiFi comunicación
- Compatible con medidor de energía, estación meteorológica, sensores y otros equipos



O&M SENCILLO

- Configuración de los parámetros del inversor y actualizaciones de firmware
- Mantenimiento de la planta fotovoltaica vía web para optimizar el OPEX
- Control de la potencia activa y reactiva
- Monitorización local



FUNCIONAMIENTO SENCILLO

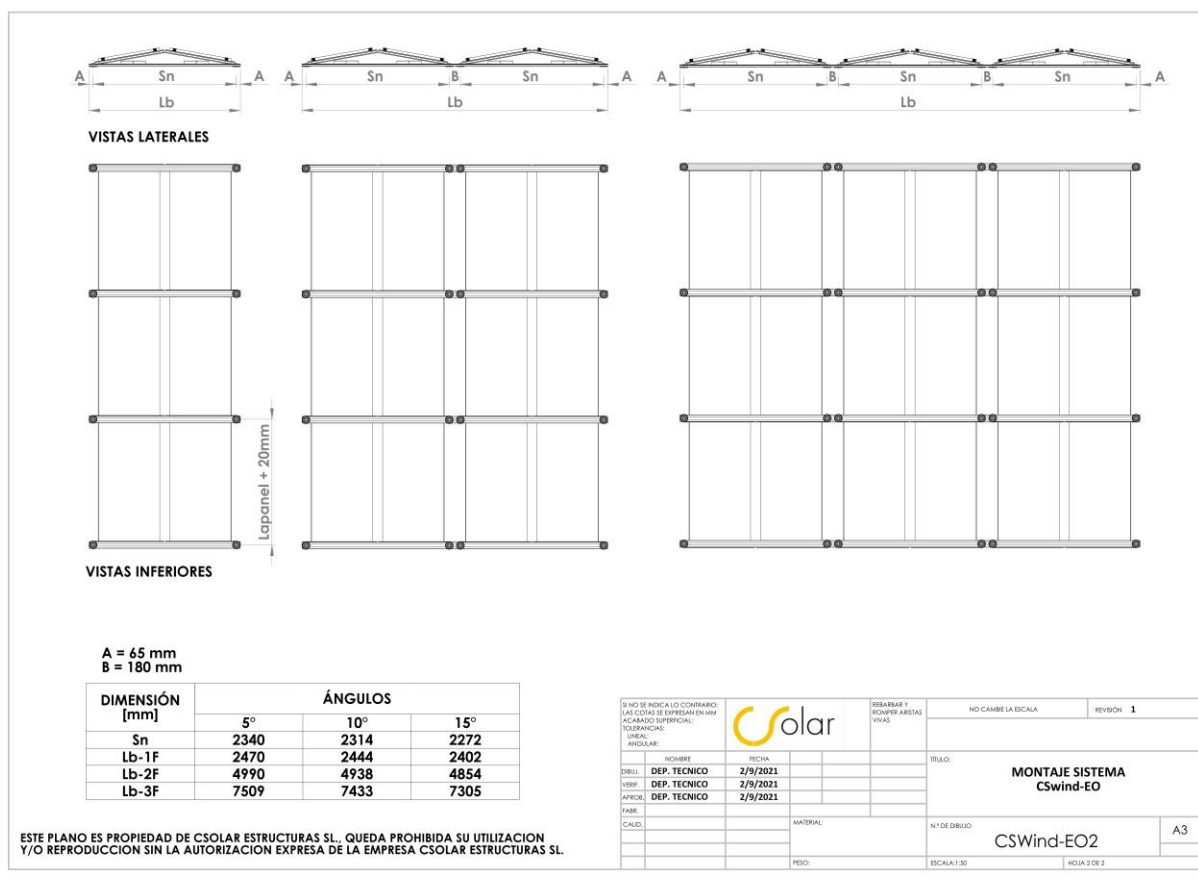
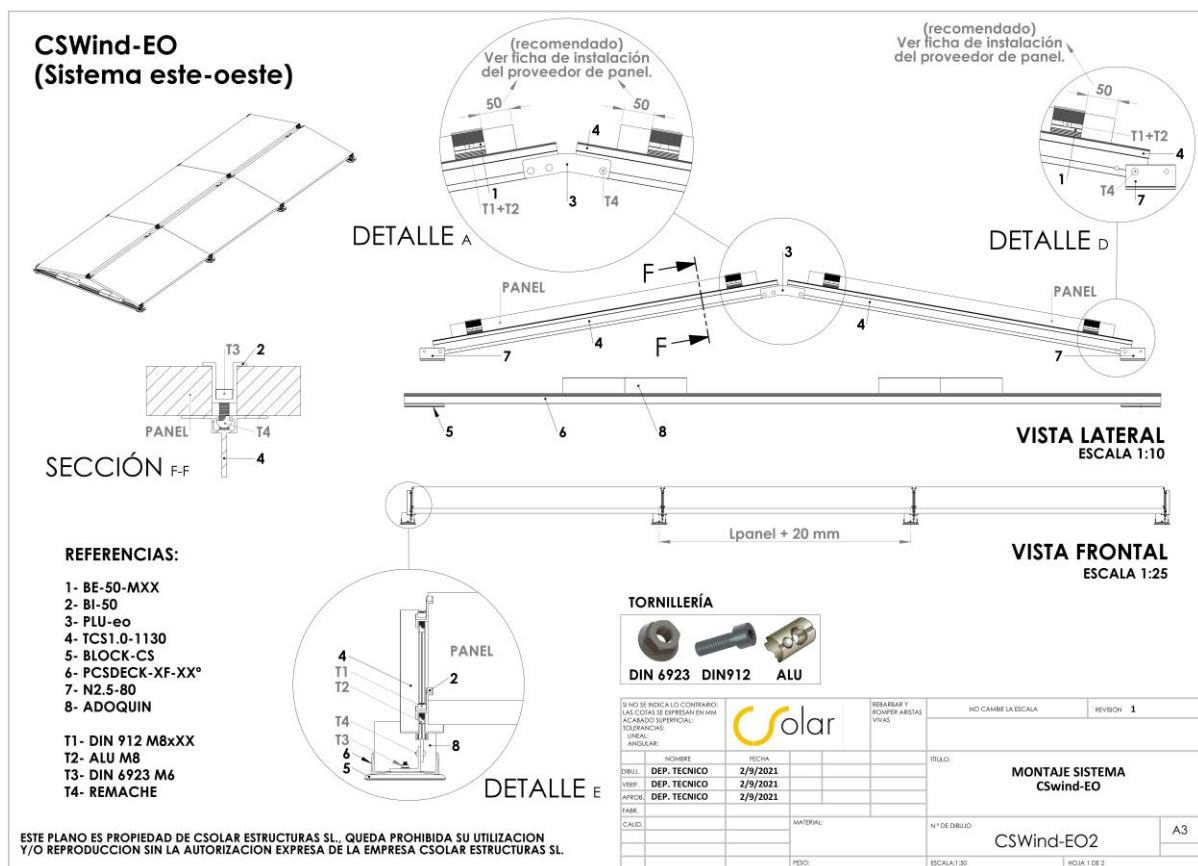
- Luz nocturna para el mantenimiento
- Caja robusta, fácil de instalar

ESPAÑA

© 2021 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.1

Denominación	COM100E
Comunicación	
Nº máx de dispositivos	30
Interfaz RS485	3
Ethernet	1×RJ45, 10/100/1000 Mbps
Entrada digital	5, Max. 24 VDC
Entrada analógica	4, soporta 4 ~ 20 mA or 0 ~ 10 VDC
Comunicación inalámbrica	
Comunicación WLAN	802.11 b/g/n/ac HT20/40/80 MHz 2.4GHz / 5GHz
Fuente de Alimentación	
Entrada de AC	100 Vac ~ 300 Vac, 50 / 60 Hz
Consumo de energía	Typ. 20 W, Max. 30 W
Luz nocturna para el mantenimiento	<1 W
Condiciones ambientales	
Temperatura de funcionamiento	-30 °C ~ 60 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C ~ 80 °C
Humedad relativa del aire	≤ 95 % (sin condensación)
Altitud máxima de funcionamiento	≤4000 m
Protección	IP66
Parámetros Generales	
Dimensiones (ancho * alto * fondo)	460 * 315 * 126 mm
Peso	6 kg
Tipo de montaje	Montaje en pared, exterior e interior
Material de la caja	PC
Especificaciones del cable	Cable de AC: cable con protección UV para exteriores de 1~1,5 mm2, diámetro exterior 13~18 mm Cable RS485: par trenzado apantallado (STP) con protección UV para exteriores de 0,75~1,5 mm2, diámetro exterior 6~18 mm Ethernet: Cable apantallado CAT5, protección UV para exteriores, diámetro exterior 6~18 mm AI, DI: cable con protección UV para exteriores de 1~1,5 mm2 diámetro exterior 4,5~6 mm
Información para pedidos	
COM100E	La COM100E incluye Logger1000, adaptador de AC, SPD, interruptor de aire, luz nocturna Soporte de comunicación inalámbrica WLAN

6. ESTRUCTURA



RECULL FOTOGRÀFIC

RECULL FOTOGRÀFIC

INDEX

1. PROTECCIONS ELÈCTRIQUES.....2

2. COBERTA6

3. UBICACIÓ ELEMENTS.....7

4. CABLEJAT D'ALterna9

5. ACCESSOS10

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 07/09/2023, per Jesús-Àngel García Pamplona (Col. 15813). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 4BFCC923F3324A7B

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ensb amb el CVE 372F0F1C142B431118766687A257CCD8 i data d'emissió 15/05/2024 a les 11:30:24

1. PROTECCIONS ELÈCTRIQUES



TMF10 consum ubicada a l'entrada del recinte.



Interrupitor general recinte.



Quadre general ubicat proper a la TMF-10.



Quadre general edifici on es preveu instal·lar els captadors.



Detall imatge protecció quadre general edifici on es preveu instal·lar els captadors.

2. COBERTA



Coberta superior on es realitzarà la instal·lació fotovoltaica.



Petit mur perimetral, elements existents i anclatges existents per a línia de vida coberta superior.

3. UBICACIÓ ELEMENTS



Ubicació coberta inferior i sala instal·lació inversors des de la coberta superior.



Sala on s'instal·laran els inversors, ubicada entre les dues cobertes.



Ubicació TMF-10 de consums existent.

4. CABLEJAT D'ALTERNA



Paret on s'instal·larà el conducte del cablejat sortint de la sala dels inversors.

5. ACCESSOS



Escala interior edifici accés coberta superior.

ESTUDI ESTRUCTURAL

ESTUDI ESTRUCTURAL

INDEX

1.	PETICIONARI	2
2.	TÈCNIC REDACTOR	2
3.	OBJECTE DEL PROJECTE	2
4.	COMPROVACIÓ ESTRUCTURA	5
5.	CONCLUSIÓ	6

Manel Armengol i Vicente.

Arquitecte.

Col·legiat 65.955

NIF: 39895246K

C. Antoni Gaudí 28, 1º Da
43203 REUS

+34 620252480

manelarmengol@coac.cat

INFORME TÈCNIC.

**ESTUDI DE COMPLIMENT DE LA NORMATIVA CTE, RESPECTE
L'ESTABILITAT ESTRUCTURAL DEL FORJAT D'UNA
COBERTA EXISTENT ON ES VOL INSTAL·LAR UN CONJUNT
DE PANELLS FOTOVOLTAICS.**

CPEE SANT RAFEL. CARRETERA DE VALLS, 45, TARRAGONA



1. PETICIONARI:

AEGIS TECHNOLOGIES & ENGINEERING

B43940576

C/ REUS 2

43850 CAMBRILS

2. TÈCNIC REDACTOR:

MANEL ARMENGOL i VICENTE

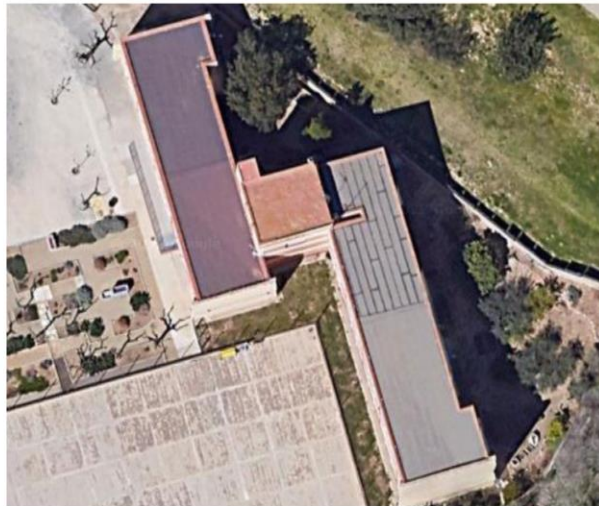
Arquitecte

Col·legiat 65.955 del COAC

Telf: 977 120 170

3. OBJECTE DEL PROJECTE:

El present informe, redactat per encàrrec de AEGIS TECHNOLOGIES & ENGINEERING, té per objecte la comprovació de la coberta actual amb el nou estat de càrregues degut a la instal·lació d'un conjunt de panells fotovoltaics.



La comprovació el forjat es fa a partir de la normativa existent en el moment de la construcció de l'edifici:

“NORMA M.V. 101-1962. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN”

“EH-73 - INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN EN MASSA O ARMADO”

A partir de les normatives anteriors s'obté:

“NORMA M.V. 101-1962. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN”

Capítol III. “Sobrecargas de uso”. En la seva taula 3.1 hi ha els valors mínims de sobrecàrrega d'ús a considerar.

Tabla 3.1 Sobrecargas de uso	
Uso del elemento	Sobrecarga kg/m ²
A. Azoteas	
Accesibles sólo para conservación	100
Accesibles sólo privadamente	150
Accesibles al público	Según su uso
B. Viviendas	
Habitaciones de viviendas	200
Escaleras y accesos públicos	300
Balcones volados	Según art. 3.5

Sobrecàrrega d'ús que coincideixen amb les de la normativa actual, CTE-DB-AE, Article 3.1.1. “Valores de la sobrecarga” i la Taula 3.1. “Valores característicos de las sobrecargas de uso”.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso					
Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1 ^{(4) (8)}	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

Per altra part Capítol IV. “Sobrecargas de nieve” en la seva taula 4.1 hi ha els valors mínims de sobrecàrrega de neu a considerar.

Tabla 4.1	
Sobrecarga de nieve sobre superficie horizontal	
Altitud topográfica h m	Sobrecarga de nieve kg/m²
0 a 200	40
201 a 400	50
401 a 600	60
601 a 800	80
800 a 1.000	100
1.001 a 1.200	120
> 1.200	h: 10

L'altra normativa a tenir en compte és la instrucció “EH-73 - INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN EN MASSA O ARMADO”

En aquesta instrucció, en el seu article 24. “Coeficientes de Seguridad”, descriu els valors a aplicar, que per a les càrregues desfavorables és de $\gamma_f = 1,60$.

Artículo 24. Coeficientes de seguridad.

En los métodos de cálculo desarrollados en esta Instrucción, la seguridad se introduce a través de tres coeficientes: uno, de minoración de la resistencia del hormigón; otro, de minoración de la resistencia del acero, y otro, de mayoración de las cargas y acciones en general.

a) Estados límites últimos.

Los valores medios de dichos coeficientes, en los casos ordinarios, son los siguientes:

Coeficiente de minoración del acero	$\gamma_s = 1,15$
Coeficiente de minoración del hormigón	$\gamma_o = 1,5$
Coeficiente de mayoración de las acciones	$\gamma_1 = 1,6$

Per tant en el nostre cas les càrregues **MÍNIMES** a aplicar en la redacció i execució del projecte han de ser:

Sobrecàrrega d'ús:

Terrat accessible només per a manteniment. 1,00 kN/m².

Tot i que la càrrega normal a considerar en la redacció de projectes és de 1,50 kN/m². Terrat accessible només privadament.

Sobrecàrrega de neu:

Municipi Tarragona. Altitud topogràfica entre 0 i 200 metres. 0,40 kN/m²

4. COMPROVACIÓ ESTRUCTURA:

Les càrregues corresponents a la instal·lació dels panells fotovoltaics es consideren de 0,12 kN/m². Aquestes càrregues, s'han de comparar amb la sobrecàrrega d'ús, ja que en la zona on hi hagi instal·lat els panells fotovoltaics, no serà zona habitable.

Per tant estem carregant una coberta amb una càrrega de 0,12 kN/m², quan com a mínim la sobrecàrrega d'ús considerada en projecte, i per la qual ha estat dimensionada l'estructura del forjat de coberta és de 1,00 kN/m².

A més encara tindríem tota la part corresponent al coeficient de seguretat que en el nostre cas de $\gamma_{ig} = 1,60$.

Les altres càrregues a considerar, sobrecàrrega de neu, vent i càrregues mortes existents en la coberta no variaran amb la instal·lació dels panells fotovoltaics.

5. CONCLUSIONS:

Un cop analitzada l'estructura i després de la realització de cales de comprovació de l'estat del forjat s'observa que per a les càrregues esmentades, l'estructura del forjat existent **SI POT SUPORTAR** la instal·lació dels panells fotovoltaics.

Ara bé, s'haurà d'assegurar que els ancoratges de l'estructura de suport de les plaques fotovoltaïques, sigui el suficient per tal de suportar les accions de succió del vent descrites anteriorment.

Reus, febrer de 2023

Manel Armengol i Vicente
Arquitecte.
Col·legiat 65.955.

PLECS DE CONDICIONS

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1. CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS	3
1. 1. Sobre els components.....	3
1. 1. 1. Característiques.....	3
1. 2. Control de la documentació dels subministres.....	3
1. 2. 1. Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'ideïtat tècnica	3
1. 2. 1. 1. Control de recepció mitjançant assaigs	3
1. 3. Sobre l'execució.....	3
1. 3. 1. Condicions generals.	3
1. 3. 2. Control d'execució.	3
1. 3. 3. Sobre el control de l'obra acabada.....	3
1. 3. 4. Sobre la normativa vigent	4
2. CONDICIONS TÈCNIQUES PER UNITAT D'OBRA	4
2. 1. SISTEMA ESTRUCTURA	4
2. 1. 1. SUBSISTEMA SOBRE-RASANT ESTRUCTURA.....	4
2. 1. 1. 1. ESTRUCTURES D'ACER	4
2. 2. SISTEMA CONDICIONAMENT AMBIENTAL I INSTAL·LACIONS	5
2. 2. 1. SUBSISTEMA CONNEXIONS	5
2. 2. 1. 1. ELECTRICITAT	5
2. 2. 1. 1. 1. Connexió a xarxa	6
2. 2. 1. 1. 2. Posta a terra	8
2. 2. 1. 2. TELECOMUNICACIONS	9
2. 2. 1. 3. AUDIOVISUALS-COMUNICACIONS	10
2. 2. 2. SUBSISTEMA ENERGIES RENOVABLES I ALTA EFICIÈNCIA	10
2. 2. 2. 1. SOLAR FOTOVOLTAICA.....	10

1. CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

1. 1. SOBRE ELS COMPONENTS

1. 1. 1. CARACTERÍSTIQUES

Tots els productes de construcció hauran de portar el marcatge CE, d'acord amb les condicions establertes a l'article 5.2 Conformitat amb el CTE dels productes, equips i materials, Part I. Capítol 2. del CTE:

1. Els productes de la construcció que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció del seu ús previst, portaran el marcatge CE, de conformitat amb la Directiva 89/106/CEE de productes de la construcció, publicada pel Real Decret 1630/1992 del 29 de desembre, modificada pel Real Decret 1329/1995 del 28 de juliol, i disposicions de desenvolupament, o altres Directives europees que li siguin d'aplicació.

2. En determinats casos, i amb la finalitat d'assegurar la seva suficiència, els DB establiran les característiques tècniques de productes, equips i sistemes que s'incorporin als edificis, sense perjudici del Marcatge CE que els sigui aplicable d'acord amb les corresponents directives Europees.

Control de recepció

Tots els productes de construcció tindran un control de recepció a l'obra, d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.2 Control de recepció a l'obra de productes, equips i sistemes. Part I. Capítol 2. del CTE, i comprendrà:

1. 2. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ DELS SUBMINISTRES.

1. Els subministradors lliuraran els documents d'identificació del producte exigits per la normativa d'obligat compliment, pel projecte o la DF (Direcció Facultativa) al constructor, qui els presentarà al director d'execució de l'obra. Aquesta documentació comprendrà, almenys, els següents documents:

- a) els documents d'origen, full de subministrament ;
- b) el certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física; i
- c) els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de la construcció, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les Directives Europees que afectin als productes subministrats.

Quan el material o equip arribi a l'obra amb el certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

1. 2. 1. CONTROL DE RECEPCIÓ MITJANÇANT DISTINTIUS DE QUALITAT I AVALUACIONS D'IDONEÏTAT TÈCNICA

1. El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre:

- a) els distintius de qualitat que ostentin els productes, equips o sistemes subministrats, que assegurin les característiques tècniques dels mateixos exigides en el projecte i documentarà, si s'escau, el reconeixement oficial del distintiu d'acord amb l'establert en l'article 5.2.3; i
- b) les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, d'acord amb l'establert en l'article 5.2.5, i la constància del manteniment de les seves característiques tècniques.

2. El director de l'execució de l'obra verificarà que aquesta documentació és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes emparats per ella.

1. 2. 1. 1. Control de recepció mitjançant assaigs

1. Per a verificar el compliment de les exigències bàsiques del *CTE pot ser necessari, en determinats casos, realitzar assaigs i proves sobre alguns productes, segons l'establert en la reglamentació vigent, o bé segons l'especificat en el projecte o ordenats per la D.F.

2. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar.

1. 3. SOBRE L'EXECUCIÓ.

1. 3. 1. CONDICIONS GENERALS.

Tots els treballs, inclosos en el present projecte s'executaran esmeradament, tenint en compte les bones practiques de la construcció, d'acord amb les condicions establertes en l'article 7.1 Condicions en l'execució de les obres. Generalitats. Part I capítol 2 del CTE:

1. Les obres de construcció de l'edifici es portaran a terme segons el projecte i les seves modificacions autoritzades pel director de l'obra, prèvia conformitat del promotor, a la legislació aplicable, a les normes de la bona pràctica constructiva i a les instruccions del director de l'obra i del director de l'execució de l'obra.

1. 3. 2. CONTROL D'EXECUCIÓ.

Tots els treballs, inclosos en el present projecte, tindran un control d'execució d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.3 Control d'execució de l'obra. Generalitats. Part I capítol 2 del CTE:

Durant la construcció, el director de l'execució de l'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replanteig, els materials que s'utilitzin, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i altres controls a realitzar per a comprovar la seva conformitat amb el que s'indica en el projecte, la legislació aplicable, les normes de bona pràctica constructiva i les instruccions de la direcció facultativa. A la recepció de l'obra executada poden tenir-se en compte les certificacions de conformitat que ostentin els agents que hi intervenen, així com les verificacions que, si s'escau, realitzin les entitats de control de qualitat de l'edificació. Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per a assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

3. En el control d'execució de l'obra s'adoptaran els mètodes i procediments que es contemplin en les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst dels productes, equips i sistemes innovadors, prevists a l'article 5.2.5

1. 3. 3. SOBRE EL CONTROL DE L'OBRA ACABADA.

Verificacions del conjunt o parts de l'edifici d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.4 Condicions de l'obra acabada.

Generalitats. Part I capítol 2 del CTE:

A l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, parcial o totalment acabades, han de realitzar-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves



1. 3. 4. SOBRE LA NORMATIVA VIGENT

El Decret 462/71 del Ministerio de la Vivienda (BOE: 24/3/71): "Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación", estableix que a la memòria i al plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les normes sobre la construcció. Així doncs, en el present plec s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

A més, els productes de la construcció duren el marcatge CE. En aquest sentit, les reglamentacions recents, com és el cas del CTE, fan referència a normes UNE-EN, CEI, CEN, que en molts casos estableixen requisits concrets que s'han de complir en el projecte.

2. CONDICIONS TÈCNIQUES PER UNITAT D'OBRA

2. 1. SISTEMA ESTRUCTURA

2. 1. 1. SUBSISTEMA SOBRE-RASANT ESTRUCTURA

2. 1. 1. 1. ESTRUCTURES D'ACER

Conjunt d'elements d'acer que conformen una estructura destinada a garantir la resistència mecànica, l'estabilitat i l'aptitud al servei, inclosa la durabilitat per a qualsevol tipus d'edifici. Realitzat amb perfils d'acer laminats en calent, perfils d'acer conformats en fred o calent, utilitzats directament o formant peces compostes. Ha de dotar a l'edifici d'un comportament estructural adient front a les accions i a les influències previsible en situacions normals i accidentals segons CTE DB SE-A Seguretat estructural. Acer, mantenint, a més, la resistència al foc durant el temps necessari perquè puguin complir-se les exigències de seguretat en cas d'incendi., segons CTE DB SI , seguretat en cas d'incendi. Els tipus d'elements a les estructures d'acer poden ser: pilars, bigues i biguetes, llindes, traves, encavallades, corretges i tots els elements d'ancoratge i auxiliars de l'estructura d'acer.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-A, DB SI-6, DB SI-Annex D. Resistència al foc dels elements d'acer, DB HS 1, DB HE 1.

Norma de Construcció Sismoresistent: part General i Edificació, NCSE-02. RD 997/2002.

Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges, NRE-AEOR-93. O 18/1/94.

Recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos construïts o fabricats amb acer o altres materials ferris. RD 2351/1985.

Especificacions tècniques dels tubs d'acer inoxidable soldades longitudinalment. RD 2605/1985.

UNE. Acers en xapes i perfils UNE EN 10025, UNE EN 10210-1:1994 i UNE EN 10219-1:1998. Materials d'aportació de soldadures UNE-EN ISO 14555:1999. Especificacions de durabilitat UNE ENV 1090-1:1997.

Components

Perfils i xapes d'acer laminat en calent

Perfils foradats d'acer laminat en calent

Perfils i plaques conformats en fred

Reblons d'acer de cap esfèric, de cap bombejat o de capota plana.

Cargols, femelles i volanderes ordinàries, calibrats o d'alta resistència

Soldadures

Cordons i cables

Materials de protecció i/o recobriments per a la previsió de la corrosió de l'acer.

Característiques tècniques mínimes

Acers en xapes i perfils. Característiques mecàniques mínimes dels acers, segons UNE EN 10025, 10210-1:1994 i 10219-1:1998. Perfils i xapes d'acer laminat en calent. De les sèries IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, així com de les sèries L, LD, T, rodó, quadrat o rectangle. Perfils foradats d'acer laminat en calent. De les sèries rodó, quadrat o rectangle. Perfils i plaques conformats en fred. De les sèries L, LD, U, C, Z, o Omega.

Cargols, femelles i volanderes ordinàries, calibrats o d'alta resistència. El moment torçor del collat, la disposició dels forats i el seu diàmetre ha d'ésser l'indicat per la D.F. Característiques mecàniques dels acers dels cargols ordinaris segon (CTE-DB SE-A 4.3).

Soldadures. Realitzades per arc elèctric amb resistència a tracció del metall dipositat més gran que 37, 42 o 52 kg/mm².

Cordons i cables. Formats per diversos filferros d'acer enrotllats helicoidalment de forma regular, els acers utilitzats tindran entre 70 i 200 kg/m² de resistència. Es prendran precaucions només en cas d'unions entre xapes de gran espessor.

Materials de protecció i/o recobriments per a la previsió de la corrosió de l'acer. Especificacions de durabilitat segons UNE ENV 1090-1:1997

Ductilitat. Comprovada segons les temperatures a que estarà sotmesa l'estructura en funció del seu emplaçament.

Control i acceptació

En el cas de materials avalats pel certificat del fabricant, el control serà una relació entre l'element i el seu certificat d'origen. Quan no sigui així, s'establirà un procediment mitjançant assaigs per un laboratori independent, o en solucions de caràcter singular les recomanacions o normatives de prestigi reconegut. (CTE-DB SE-A 12.3).

Execució

Condicions prèvies

El constructor ha d'elaborar els plànols de taller i el programa de muntatge i s'ha d'aprovar per la D.F. La preparació de les unions que s'hagin de realitzar a obra es faran a taller. Si durant el transport el material ha sofert desperfectes que no poden ser corregits o es preveu que després d'arreglar-los afectarà al seu treball estructural, la peça ha de ser substituïda. La secció de l'element no ha de quedar disminuïda pels sistemes de muntatge utilitzats. No s'han de començar les unions de muntatge fins que no s'hagi comprovat que la posició dels elements de cada unió coincideix exactament amb la posició definitiva. Els elements provisionals de fixació que per a l'armat i el muntatge es soldin a les barres de l'estructura, s'han de desprendre amb bufador sense afectar a les barres. Es prohibeix desprendre'ls a cops. Quan es faci necessari tesar alguns elements de l'estructura abans de posar-la en servei, s'indicarà en els Plànols i Plec Particular la forma en què s'ha fet i els medis de comprovació i mesura.

Condicions de manipulació i emmagatzematge

S'han de seguir les instruccions del fabricant i respectar dades de caducitat. S'han d'emmagatzemar i manipular sense produir deformacions permanents ni danys en la superfície. S'evitarà tot contacte amb el terreny i l'aigua.

Fases d'execució

Preparació de la zona de treball

Replanteig i marcat d'eixos

Col·locació i fixació provisional de la peça

Aplomat i anivellació definitius

Execució de les unions per soldadura. Es realitzarà un pla de soldatge on s'inclouran: els talls de les unions, les dimensions i els tipus de soldadura, les especificacions sobre el procés i la seqüència de soldadura. Els tipus de soldadura són: Per punts, en angle, a topall i en tap i trauc. (CTE-DB SE-A 10.3). Les soldadures s'han de fer protegides de la pluja i el vent, i a una temperatura $> 0^{\circ}\text{C}$. Els components han d'estar correctament fixats. Les superfícies i vores han de ser les apropiades pel procés de soldat, exemptes d'humitat, de fissures, d'entalladures i materials que afectin el procés o qualitat de les soldadures. Els cordons de soldadura successius no han de produir osques.

Execució de les unions amb cargols. Els forats pels cargols s'han de fer amb perforadora mecànica, d'un sol cop els forats que travessin dues o més peces, eliminant posteriorment les rebaves. La perforació s'ha de realitzar a diàmetre definitiu, excepte en els forats en que sigui previsible la rectificació per coincidència, que s'han de fer amb un diàmetre 1 mm menor. El diàmetre nominal mínim serà de 12mm, la rosca pot estar inclosa en el pla de tall, i l'espiga del cargol ha de sortir de la rosca de la femella després del roscat del pla de tall. La utilització de femelles i volanderes queda especificada al CTE-DB SE-A 10.4. El collat de cargols sense pretesar, i el collat de cargols pretesats queda especificat al CTE-DB SE-A 10.5. El cargol d'una unió s'han de prémer inicialment al 80% del moment torçor final, començant pels situats al centre, i s'han d'acabar de espremer en una segona passada.

Recobriments superficials. Preparació de les superfícies. Les superfícies que hagin d'estar en contacte amb el formigó, han de netejar-se i no pintar-se. No s'ha de començar a pintar sense haver-ne eliminat les escòries. Els mètodes de recobriments de les estructures d'acer són: galvanització i pintura. **En el procés de galvanització.** Les soldadures han d'estar segellades, si hi ha espais en l'element fabricat es disposaran forats de purga i les superfícies galvanitzades s'han de netejar i tractar amb pintura d'imprimació anticorrosiva amb dissolvent àcid o adollat abans de ser pintades. **En el procés de pintat.** Abans de començar, es comprovarà que les superfícies i pintures compleixen els requisits del fabricant. Pintat amb capes d'imprimació antioxidant i anticorrosiu. Un cop acabada la posada a l'obra se li ha de donar una segona o tercera capa de protecció, sempre en un to diferent, segons les especificacions de la D.F. Les parts que hagin de quedar de difícil accés després del seu muntatge, però sense estar en contacte, rebran la segona capa de pintura i la tercera, després de la inspecció i l'acceptació de la D.F. i abans del muntatge. No es pintaran els cargols galvanitzats o amb protecció antiòxid.

Toleràncies d'execució (CTE-DB SE-A 11.2). Per edificis de llargària $\leq 30\text{m}$: Tolerància total $\pm 20\text{mm}$. Nivell superior del pla del pis $\pm 5\text{mm}$. Distància entre pilars consecutius $\pm 15\text{mm}$. Distància entre bigues consecutives $\pm 20\text{mm}$. Desviació en inclinació dels pilars. Per edificis de 6 plantes de 3m. $V_h = 0,07\text{m}$. Excentricitat no intencionada del recolzament d'una biga $e_0 \leq 5\text{mm}$. En plaques base i pilars e_1 i $e_2 \leq 5\text{mm}$.

Control i acceptació

Control de qualitat de la fabricació a taller (si s'escau), on s'inclourà el control de la documentació de taller (CTE-DB SE-A 12.4).

Control de qualitat de muntatge, on s'inclourà la documentació de muntatge corresponent (CTE-DB SE-A 12.5).

Toleràncies de fabricació (CTE-DB SE-A 11.1). Perfils amb doble T soldats: Alçada del perfil ± 3 a 8mm en funció de l'alçada. Seccions amb caixa: Desviacions de ± 3 a 5mm en funció de les dimensions de les xapes. Components estructurals: Planor: L/1000 ó 3mm, Contra fletxa L/1000 ó 6mm. Ànimes i enrigidors: Desviacions per distorsió de l'ànima o distorsions de l'ala.

Amidament i abonament

kg d'acer per amidar les bigues, biguetes, corretges, encavallades, llindes, pilars, traves, elements d'ancoratge i elements auxiliars corresponents a les estructures d'acer, incloent-hi en el preu tots els elements i operacions d'unió, muntatge, assaigs, protecció, ports necessaris, etc., per a la completa execució d'acord amb el Projecte i indicacions de la D.F.

Totes les operacions de muntatge s'inclouran en el preu, així com la protecció i pintura que siguin necessàries, d'acord amb la normativa vigent. El pes unitari pel seu càlcul ha de ser el teòric. Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la D.F. Aquests criteris inclouen les pèrdues de material corresponents a retalls.

2. 2. SISTEMA CONDICIONAMENT AMBIENTAL I INSTAL·LACIONS

2. 2. 1. SUBSISTEMA CONNEXIONS

2. 2. 1. 1. ELECTRICITAT

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. CTE DB HE 5, Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica. DB-HR, Protecció enfront del soroll.

Reglamento electrotécnico para baja tensión, REBT. Instrucciones Técnicas Complementarias. RD 842/2002.

Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. D 363/2004, Instrucció 7/2003.

Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges. Instrucció 9/2004.

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. DOGC 30/11/1988.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. RD 3275/82.

Normes sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación. BOE: 26/6/84.

Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. D 3151/1968.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. RD 1955/2000.

S'han de complir les especificacions de la ITC-MIE-BT-019.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT. BOE.183; 1.08.84.

Reglamento de contadores de uso corriente clase 2. RD 875/1984.

Exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. RD 7/1988.

UNE. Totes les UNE corresponents als elements que componen la instal·lació.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.



UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

2. 2. 1. 1. 1. CONNEXIÓ A XARXA

Conjunt d'elements que componen la connexió a la xarxa de l'edifici fins a la caixa general de protecció (CGP). La seva funció és la de connectar-se a la xarxa elèctrica. La xarxa normalment pertany a una companyia que la manté i l'explota i n'assegura un servei regulat i regular. Les dades que cal tenir en compte de la xarxa o companyia per realitzar la connexió són: la potència necessària de l'edifici, la continuïtat del servei i la necessitat o no d'Estació transformadora. Cal conèixer les especificacions de la companyia o Ajuntament per tal de realitzar correctament la connexió. Tota la instal·lació assolirà el màxim equilibri de càrregues entre els diferents conductors. Es faran sectors i es subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries afectin el mínim possible de parts de la instal·lació. Tota la instal·lació s'ha d'efectuar tenint en compte la normativa vigent en cadascun dels casos.

Components

Els components de la connexió a xarxa seran els següents:

Escomesa. Connexió des de la xarxa de distribució fins a la caixa general de protecció.

Caixa general de protecció. S'allotgen els elements de protecció de les línies generals d'alimentació. Assenyala l'inici de la propietat de les instal·lacions elèctriques dels usuaris.

Característiques tècniques mínimes.

Escomesa. Passarà per zones de domini públic o creant servitud de pas. Cal consultar amb l'empresa de serveis.

Els materials que s'utilitzin a la instal·lació, s'hauran d'ajustar als requisits de la Normativa legal vigent.

Control i acceptació

Escomesa: dels tubs i accessoris: el material, dimensions i diàmetre segons especificacions.

Caixa general de protecció: material i dimensions.

Execució

La connexió a xarxa s'executarà segons el que estableixi el projecte, a la legislació vigent aplicable, a les normes de bona construcció i a les instruccions de la direcció facultativa. En general l'execució de la xarxa de connexió es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici, conservant les característiques de l'aigua de subministrament respecte a la seva potabilitat, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per la llarga durabilitat de la instal·lació així com les millors condicions pel seu manteniment i conservació. S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Escomesa: Les xarxes soterrades es protegiran de fenòmens de corrosió i esforços mecànics o danys.

Les rases han de seguir el traçat correctament alineat en planta i rasant uniforme. Es tindran en compte les distàncies mínimes dels tubs amb altres instal·lacions com ara sanejament, gas, aigua i telefonia, etc. complint amb la normativa vigent.

El suport dels tubs de la instal·lació seran rases amb llit de recolzament, i de profunditat i amplada variable adequades al diàmetre del tub. Aquest suport variarà segons el diàmetre del tub i del tipus de terreny seguint ordres de la DF. El terreny interior de la rasa haurà d'estar net de residus, vegetació i aigua.

Caixa General Protecció: Cal fixar-ne la situació de comú acord entre la propietat i la companyia. D'acord amb la demanda la instal·lació constarà d'una única CGP o més. La col·locació serà a la façana exterior dels edificis amb lliure i permanent accés. Si la façana no llinda amb la via pública es col·locarà en el límit entre la propietat pública i privada. Per una escomesa soterrada el nínxol a paret tindrà unes mesures aprox. de 60x30x150cm, separat 30 cm de terra. Si la escomesa és aèria el muntatge serà superficial i la distància de terra serà de 3 a 4 metres. Si hi ha 1 únic usuari o dos usuaris alimentats des d'un mateix punt, no s'admet muntatge superficial, el nínxol a la paret ha de tenir aprox. 55x50x20cm i l'alçada de lectura de l'equip entre 0,70 i 1,80 m. No s'han de transmetre esforços entre el conductor i la caixa. Toleràncies d'instal·lació + - 20mm i aplomat + - 2%.

Control i acceptació

Escomesa: es controlaran les rases, profunditat, gruix del llit dels tubs, pendents. Tubs i accessoris: Connexions de tubs i caixes, segellat i ancoratges.

Característiques de: Caixa transformador i Caixa general de protecció : disposició, col·locació i distàncies.

Traçat i muntatge de línies repartidores: secció del cable i muntatge de safates i suports. Traçat de rases i caixes en la instal·lació encastada. Subjecció de cables. Quadres generals: Aspecte exterior i interior i dimensions. Connexionat de circuits exteriors a quadres.

Verificacions

Escomesa: Característiques segons diàmetre i cablejat.

Caixa general de protecció: Alçada de col·locació, distàncies altres instal·lacions i connexions.

Amidament i abonament

m l el tub, inclosa part proporcional de juntes i complements, completament instal·lat i comprovat;

m³ el llit dels tubs, l'anivellament el reomplert i el compactat completament acabat.

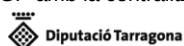
ut de la caixa general de protecció.

1.2 Instal·lació comunitària i interior

Conjunt d'elements que componen la instal·lació a partir de la línia general d'alimentació (LGA) fins al punt de connexió a l'interior. La seva funció és la de distribuir l'electricitat des de la caixa general de protecció fins a la connexió interior. Tota la instal·lació assolirà el màxim equilibri de càrregues entre els diferents conductors. Es faran sectors i es subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries afectin el mínim possible de parts de la instal·lació. Tota la instal·lació s'ha d'efectuar tenint en compte la normativa vigent en cadascun dels casos. Principalment en allò que disposa el Reglament electrotècnic de Baixa Tensió, i les seves instruccions complementàries, així com les recomanacions de les NTE-IEB, IEP, IPP, IAT, IAA, les de la companyia subministradora, normes particulars, instal·lacions d'enllaç. Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de materials, etc.

Components

Línia general d'alimentació(LGA): Connecta CGP amb la centralització en un sol lloc de comptadors. Poden ser de coure o alumini.



Derivació individual (DI): Tram que enllaça el final de línia general d'alimentació i subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari.

Emplaçament els comptadors: Es poden ubicar en local o armari. S'utilitza per a la col·locació dels comptadors de tots els abonats d'un mateix edifici.

Està compost per aquests elements:

Interruptor general de maniobra (IGM): És obligat per a més de 2 usuaris.

Fusible de seguretat: Element del circuit elèctric que es situa a l'inici de les línies, la missió del qual és protegir-les d'intensitats produïdes per tallacircuits.

Comptador: Dispositiu que mesura l'energia elèctrica consumida en kilowatts per hora ó en kilovolt ampers reactius per hora.

Derivació individual: Part de la instal·lació d'enllaç que subministra energia a partir del final de la línia general d'alimentació.

Quadre interior de la unitat privativa: Conjunt d'aparells que es col·loquen en una instal·lació individual amb l'objectiu de protegir l'usuari de qualsevol anomalia que es pugui produir en la instal·lació.

Caixa per a l'interruptor de control de potència: Està ubicat l'interruptor de control de potència i integra tots els dispositius necessaris per assegurar: el comandament, protecció de les sobrecàrregues i tallacircuits.

Dispositius generals de comandament i protecció: Interruptor general automàtic (IGA) d'accionament manual. Interruptor diferencial (ID), Interruptors: Omnipolars, Magneto tèrmics, per a cada un dels circuits interiors.

Tubs, canals i safates: És el lloc per on passa el cablejat; poden ser de diferents mides i materials.

Cable o conductor: El conjunt format per un o diversos fils conductors reunits amb o sense recobriments protector.

Caixes de derivació: Caixes especials per a realitzar unions i connexions de conductors a l'interior de tubs protectors. Poden ser amb muntatge encastat o superficial.

Mecanismes: Són els elements finals de la instal·lació interior. Poden ser endolls, interruptors i commutats. Aniran encastats o muntats superficialment.

Característiques tècniques mínimes.

Línia general d'alimentació (LGA): Ha de ser no propagadora d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Cables unipolars aïllats.

Derivació individual (DI): Ha de ser no propagador d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Emplaçament els comptadors: Fàcil i lliure accés. Ús exclusiu, incompatible amb altres serveis. Ha de disposar de ventilació i il·luminació suficient.

Caixa per a l'interruptor de control de potència: La intensitat de l'interruptor de control de potència serà en funció del tipus de subministrament i tarifa a aplicar, segons contractació.

Dispositius generals de comandament i protecció: Secció mínima dels conductors segons circuit.

Cable o conductor: Tensió assignada 0,6/1kV.

Control i acceptació

Conductors i mecanismes: Identificació, segons especificacions e projecte. Distintiu de qualitat AENOR.

Comptadors, equips i quadres: Homologació per part del MICT.

Accessoris i material elèctric: Marca AENOR homologada pel Ministeri de Foment.

La resta de components de la instal·lació s'hauran d'acceptar en obra conforme a la documentació de projecte, documentació del fabricant, la normativa, especificacions de projecte, i indicacions de la direcció facultativa durant l'execució de les obres.

Execució

Condicions prèvies

En general l'execució de la instal·lació interior es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per a la llarga durabilitat de la instal·lació així com les millors condicions pel seu manteniment i conservació. Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la direcció facultativa. Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Han d'estar en perfecte estat i no haver rebut cops en el seu transport. La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

Línia general d'alimentació (LGA) i Derivació individual (DI): Passarà per espais d'ús comunitari amb conductes aïllats per l'interior, amb tubs encastats, o muntatge superficial. La unió dels tubs serà roscada o embotida. Si la longitud és excessiva es disposaran els registres adequats. Es procedirà a la col·locació dels conductes elèctrics, fent servir passa fils guies impregnades amb substàncies que permetin el lliscament per l'interior. La canalització permetrà l'ampliació de la secció dels conductors fins al 100%. La secció dels cables serà com a mínim de 10mm² si són de coure o de 16 mm² si són d'alumini.

Emplaçament dels comptadors: Es construiran amb materials no inflamables, no hi travessaran cap conducció ni instal·lació que no siguin elèctriques. Ha de ser de fàcil i lliure accés. Tindrà un ús exclusiu, incompatible amb altres serveis. Ha de disposar de ventilació i il·luminació suficient. El pany serà normalitzat. Per a 16 comptadors es centralitzarà en un armari si n'hi ha més de 16 és centralitzen en un local. En tots els casos: Les portes han d'obrir cap enfora. L'interior s'ha d'enguirar i pintar de color blanc. Es col·locarà una bunera a l'interior connectada a la xarxa de sanejament.

Comptadors: S'han d'instal·lar a l'interior del local o a la façana, en lloc accessible fàcilment, a prop de l'entrada i a una alçada de col·locació dels comptadors serà 0,25m des del terra i com a màxim 1,80m alçada de lectura del comptador més alt. Segons el grau d'electrificació s'ha d'instal·lar la protecció contra contactes indirectes (interruptors diferencials) i PIA (interruptors magneto tèrmics) necessaris. Han d'estar fixats sobre una paret, mai sobre un envà. Sobre les bases s'han de col·locar els fusibles de seguretat. Un cop instal·lat i connectat a la xarxa, no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió. Les fases (o fase i neutre) i el conductor de protecció, si n'hi ha, han d'estar connectades als borns de la fase per pressió del cargol. Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament. La posició ha de ser la fixada a la documentació tècnica. Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport. Quan es col·loca encastat, l'element ha de quedar fixat sòlidament a la caixa de mecanismes, que ha de complir les especificacions fixades per la direcció facultativa. Resistència de les connexions a la tracció: ≥ 3 kg. Toleràncies d'instal·lació: posició: ± 20 mm i aplomat: $\pm 2\%$.

Quadre interior de la unitat privativa: Anirà col·locat sobre una paret, mai sobre un envà. Tots els elements que es col·loquin al quadre compliran: La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos. Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents. Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió. Quan es col·loca a pressió ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, l'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació dispost per a tal fi. Quan es col·loca amb cargols, ha d'estar muntat sobre una placa base aïllant a l'interior d'una caixa també aïllant. En aquest cas l'interruptor s'ha de subjectar pels punts disposats amb aquesta finalitat pel fabricant. Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes. Els interruptors que admetin la regulació d'algun

paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides en la DT. Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 3 kg. ICP: Ha d'estar muntat dins d'una caixa precintable. Ha d'estar localitzat el més a prop possible de l'entrada de la derivació individual. PIA: En el cas d'habitatges ha de quedar muntat un interruptor magneto tèrmic per a cada circuit.

Tubs : Els canvis de direcció s'han de fer de manera adequada a cada material. Tubs rígids: es faran mitjançant corbes d'acoblament, escalfant-les lleugerament, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció. Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca. Quan les unions són endollades s'han de fer amb maniguets llisos. Toleràncies d'instal·lació: posició: ± 20 mm, alineació: $\pm 2\%$, ≤ 20 mm/total. Tubs flexibles: No pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes. S'ha de comprovar la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la que s'ha d'efectuar el tractament superficial. Toleràncies d'instal·lació: penetració dels tubs dins les caixes: ± 2 mm. Encastat: el tub s'ha de fixar al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix. Recobriments de guix: ≥ 1 cm. Sobre sostremort: El tub ha de quedar fixat al sostre o recolzat en el cel ras. Muntat sobre paviment: El tub ha de quedar recolzat sobre el paviment base. Ha de quedar fixat al paviment base amb tocs de morter cada metre, com a mínim.

Canals i safates : El muntatge s'ha de fer amb peces de suport, amb un mínim d'un per tram, fixades al sostre o als paraments amb perns d'ancoratge. Les unions dels trams rectes, derivacions, cantonades, etc., de les canals s'han de fer amb peces d'unió fixades amb cargols o rebllons. Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments. Han de tenir continuïtat elèctrica, connectant-les al conductor de terra cada 10 m, com a màxim. Els finals de canalitzacions i els laterals de les caixes de derivació han d'estar coberts sempre amb tapetes de final de tram i laterals de caixa, respectivament. Distància entre les fixacions: $\leq 2,5$ m. Toleràncies d'instal·lació: nivell o aplomat: $\leq 0,2\%$, 15 mm/total, desploms: $\leq 0,2\%$, 15 mm/total.

Cable o conductor: S'han considerat els tipus següents: Cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de policlorur de vinil (PVC) de designació UNE RV. Cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de material lliure d'halògens a base de poliolefina, de baixa emissió de gasos tòxics i corrosius, de designació UNE RZ1K (AS). S'han considerat els tipus de col·locació següents: Cables UNE RFV, RV, RZ1K per anar col·locats en tubs. Cables UNE RV, RZ1K per anar muntats superficialment. L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents: estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas, connexió a les caixes i mecanismes, en el seu cas. Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils. El recorregut ha de ser l'indicat a la DT. Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades. Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació. RV-K O RZ1-K: El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes. El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció. No han d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes. En tots els llocs on el cable sigui susceptible d'estar sotmès a danys, es protegirà mecànicament mitjançant tub o safata d'acer galvanitzat. Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa: Cables unipolars: radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable. Cables multi conductors: radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable. Penetració del conductor dins les caixes: ≥ 10 cm. Toleràncies d'instal·lació: Penetració del conductor dins les caixes: ± 10 mm. RV-K O RZ1-K superficial: la seva fixació al parament ha de quedar alineada paral·lelament al sostre o al paviment i la seva posició ha de ser la fixada al projecte. Distància horitzontal entre fixacions: ≤ 80 cm. Distància vertical entre fixacions: ≤ 150 cm.

Caixes de derivació: La caixa ha de quedar fixada sòlidament al parament per un mínim de quatre punts. La posició ha de ser la fixada a la documentació tècnica. Si la caixa és metàl·lica, ha de quedar connectada a la connexió de terra. Toleràncies d'instal·lació: posició: ± 20 mm, aplomat: $\pm 2\%$.

Mecanismes: La posició ha de ser la reflectida a la documentació tècnica o, en el seu defecte, la indicada per la direcció facultativa. Toleràncies d'instal·lació: Posició: ± 20 mm. Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió. Les fases (o fase i neutre) i el conductor de protecció, si n'hi ha, han d'estar connectats als borns de la base per pressió de cargols. Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament. Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport. Quan es col·loca encastat, l'element ha de quedar fixat sòlidament a la caixa de mecanismes, que ha de complir les especificacions fixades en el seu plec de condicions. Resistència de les connexions a la tracció: ≥ 3 kg. Toleràncies d'instal·lació: aplomat: $\pm 2\%$

Control i acceptació.

Connexions entre elements, distàncies entre suports, toleràncies i aplomat de la col·locació. Distància mín. encreuaments amb altres instal·lacions.

Traçat i muntatge de línies repartidores: secció del cable i muntatge de safates i suports. Situació de punts i mecanismes. Traçat de rases i caixes en la instal·lació encastada. Subjecció de cables. Característiques i situació d'equips d'enllumenat i mecanismes (marca, model i potència). Muntatge de mecanismes (verificació de fixació i anivellament). Control de troncals i de mecanismes de la xarxa de veu i dades. Quadres generals: Aspecte exterior, interior i dimensions. Característiques tècniques dels components del quadre: interruptors, automàtics, diferencials, relés, etc.) Fixació d'elements i connexions. Identificació i senyalització o etiquetat de circuits i les seves proteccions. Connexions de circuits exteriors a quadres.

Proves de funcionament: Comprovació de la resistència de la xarxa de terra; Comprovació d'automàtic; Encès de l'enllumenat; Circuit de força; Comprovació de la resta de circuits de la instal·lació enllestida.

Verificacions

Proves de funcionament de la instal·lació. Potència contractada, tensió a la instal·lació.

Verificar la situació dels quadres i del muntatge de la xarxa de veu i dades.

Amidament i abonament

ml conductors, tubs, canals, safates i dispositius generals de comandament i protecció. Per unitat: comptador, quadre, caixes de derivació, mecanismes.

2. 2. 1. 1. 2. POSTA A TERRA

És la instal·lació de protecció, independent a la xarxa elèctrica, unida directament a terra, que té com a missió evacuar els corrents de defecte o de derivació que es produeixen per a eventual falta d'aïllament. A aquesta presa de terra es connectaran, quan n'hi hagi en projecte, les parts metàl·liques dels dipòsits de gasoil, instal·lacions de calefacció, d'aigua, de gas canalitzat, i antenes de ràdio i televisió.

Components

Punt de connexió a terra: És un elèctrode de materials inalterables com: coure, acer galvanitzat o sense galvanitzar amb protecció catòdica o de fosa de ferro.

Conductors de posta a terra: Seran de coure rígid nu, acer galvanitzat o un altre metall amb un alt punt de fusió.

Línies d'enllaç amb la terra: amb conductor nu soterrat al terreny.

Arquetes de connexió.

Línia principal de terra i les seves derivacions: el conductor anirà aïllat amb tubs de PVC rígid o flexible.



Placa o piqueta de connexió a terra.

Execució

Condicions prèvies

En general l'execució de la instal·lació interior es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici. Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la direcció facultativa. S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte. Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Un cop instal·lat, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.)

Punt de connexió a terra. La platina ha de portar un dispositiu de fixació a la base. Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió. Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament. La posició i quantitat han de ser les fixades per la direcció facultativa i han de constar a la documentació tècnica. Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport. S'ha de: connectar sobre els conductors de terra; situar en un lloc accessible; permetre mesurar la resistència de la presa de terra corresponent; assegurar la continuïtat elèctrica; ha d'estar situat a prop de la presa de terra. Les instal·lacions que ho necessitin han de disposar d'un nombre suficient de punts de posada a terra, convenientment distribuïts, que estiguin connectats al mateix elèctrode o conjunt d'elèctrodes. Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 3 kg. Toleràncies d'execució:- posició: ± 20 mm, aplomat: $\pm 2\%$

Placa o piqueta de connexió a terra. Ha d'estar col·locat en posició vertical, enterrat dins del terreny. Ha de quedar: fàcilment localitzable per a la realització periòdica de proves d'inspecció i control; unides rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc. El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal forma que s'evitin els efectes electroquímics. Han d'estar clavades de tal forma que el punt superior quedi a 50 cm de profunditat. En el cas d'enterrar més d'una placa, la distància entre elles ha de ser com a mínim de 3 m. Ha de tenir incorporat un tub de plàstic de 22 mm de diàmetre, aproximadament, al costat del cable per a la humectació periòdica del pou de terra. Toleràncies d'execució: posició: ± 50 mm

Conductor de coure nu. Les connexions del conductor s'han de fer per soldadura sense la utilització d'àcids, o amb peces de connexió de material inoxidable, per pressió de cargol, aquest últim mètode sempre en llocs visitables. El cargol ha de portar un dispositiu per tal d'evitar que s'afloixi. Les connexions entre metalls diferents no han de produir deteriorament per causes electroquímiques. El circuit de terra no serà interromput per a la col·locació de seccionadors, interruptors o fusibles. El pas del conductor pel paviment, murs o d'altres elements constructius s'ha de fer dins d'un tub rígid d'acer galvanitzat. El conductor no ha d'estar en contacte amb elements combustibles. Col·locat superficialment: El conductor ha de quedar fixat mitjançant grapes al parament o sostre, o bé mitjançant brides en el cas de canals i safates. Distància entre fixacions: ≤ 75 cm. En malla de connexió a terra: El conductor ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment amb terra garbellada i compactada. El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.

Control i acceptació

Tot el que fa referència a la seva execució en especial comprovació de la resistència de la xarxa de terra.

Amidament i abonament

ut punt de connexió a terra, arquetes de connexió, placa o piqueta de connexió a terra.
ml conductors de posta a terra, línies d'enllaç amb la terra, línia principal de terra

2. 2. 1. 2. TELECOMUNICACIONS

Normes d'aplicació

UNE i DIN. Totes les UNE i DIN corresponents als elements que componen la instal·lació.

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. RD. Ley 1/98.

Ley de Ordenación de la Edificación. Ley 38/1999.

Norma tècnica de les infraestructures comunes de telecomunicacions als edificis per a l'accés al servei de telecomunicacions per cable. D. 116/2000.

Norma tècnica de les infraestructures comunes dels edificis per a la captació, adaptació i distribució dels senyals de radiodifusió, televisió i altres serveis de dades associats, procedents d'emissions terrestres i de satèl·lit. D. 117/2000.

Reglament del registre d'instal·ladors de telecomunicacions de Catalunya. D. 360/1999, D. 122/2002.

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. RD 401/2003.

Servei de Telefonia Bàsica, d'aplicació a Catalunya. BOE: 9/03/99.

Reglamento regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. RD 401/2003, Orden CTE/1296/2003.

Circular sobre Telecomunicacions. Circular 14/04/2000. **Circular sobre projecte tècnic d'ICT.** Circular 21/07/2000. Nota relativa al visat de projectes tècnics, annexos i certificats d'ICT.

Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable. D. 1306/1974.

Ley General de Telecomunicaciones, Ley 32/2003. BOE núm. 264; 19/03/2004.

Orden ITC/1077/2006. BOE 13-4-06.

Antenas parabólicas. RD 1201/1986.

Canalitzacions i infraestructures de radiodifusió sonora, televisió, telefonia bàsica i altres serveis per cable als edificis. D. 172/99.

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. DB-HR, Protecció enfront del soroll.

UNE

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

2. 2. 1. 3. AUDIOVISUALS-COMUNICACIONS

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. DB SE-AE, Seguretat Estructural, Accions a l'Edificació. DB SE-A, Seguretat Estructural-Acer, DB SI-6, Seguretat en cas d'Incendis, Resistència al foc de l'estructura. DB SI-Annex D, Resistència al foc dels elements d'acer. DB HS 1, Salubritat-Protecció enfront la humitat. DB HE 1, Estalvi d'energia, Limitació de demanda energètica. DB-HR, Protecció enfront del soroll.

Norma de Construcció Sismoresistent: part General i Edificació, NCSE-02. RD 997/2002.

Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges, NRE-AEOR-93. O 18/1/94.

Recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos construïts o fabricats amb acer o altres materials ferris. RD 2351/1985.

Especificacions tècniques dels tubs d'acer inoxidable soldades longitudinalment. RD 2605/1985.

UNE. Acers en xapes i perfils UNE EN 10025, UNE EN 10210-1:1994 i UNE EN 10219-1:1998. Materials d'aportació de soldadures UNE-EN ISO 14555:1999. Especificacions de durabilitat UNE ENV 1090-1:1997.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

2. 2. 2. SUBSISTEMA ENERGIES RENOVABLES I ALTA EFICIÈNCIA

2. 2. 2. 1. SOLAR FOTOVOLTAICA

Conjunt d'elements que componen la instal·lació solar fotovoltaica per a la producció d'energia elèctrica. La instal·lació pot estar connectada a la xarxa o ser autònoma.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. CTE DB HE 5, Estalvi d'energia, Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica. DB-HR, Protecció enfront del soroll.

Reial Decret per la producció d'energia elèctrica en règim especial. BOE 126, 26/05/2007. RD 661/2007.

Regulació del Sector Elèctric. BOE 285/1997, 28/11/1997. Llei 54/1997 de 27/11/97.

Reial Decret sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió. RD 1663/2000.

Reglamento electrotécnico para baja tensión, REBT. Instrucciones Técnicas Complementarias. RD 842/2002.

Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. D 363/2004, Instrucció 7/2003.

Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges. Instrucció 9/2004.

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. DOGC 30/11/1988.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. RD 3275/82.

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación. BOE: 26/6/84.

Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. D 3151/1968.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. RD 1955/2000.

S'han de complir les especificacions de la ITC-MIE-BT-019.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT. BOE.183; 1.08.84.

UNE. Totes les UNE corresponents als elements que componen la instal·lació.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Components

Connectada a la xarxa : **Generador fotovoltaic, Ondulador o Inversor i Comptadors de compra-venda**

Autònoma : **Generador fotovoltaic, Bateria o acumuladors, Regulador de càrrega i bateries, Ondulador o Inversor i Comptadors.**

Generador fotovoltaic: Està compost per cèl·lules fotovoltaïques, que poden ser de silici monocristal·lines o policristal·lines. Capten la radiació solar i la transformen en electricitat a corrent continu. Seran Classe II i grau de protecció mínim IP65.

Estructura suport: Haurà de ser d'alumini o d'acer inoxidable.

Bateries o acumuladors: Emmagatzemen l'energia produïda durant les hores de radiació solar.

Regulador de càrrega: És l'encarregat de protegir les bateries de descàrregues i sobrecàrregues.

Ondulador o Inversor: Transforma el corrent i tensió continua en alterna, per tal de poder-la abocar a la xarxa elèctrica de distribució l'energia elèctrica produïda per les cèl·lules.

Comptadors de compra-venda: Quantifica l'energia abocada a la xarxa i la energia consumida en l'edifici, per tal de facturar a la companyia elèctrica l'energia neta final abocada.

Cablejat: Conjunt de cables que componen la instal·lació.

Característiques tècniques mínimes.

Les necessàries per al correcte funcionament dels components de la instal·lació. Per la instal·lació connectada a la xarxa, la D.F. haurà d'assegurar que l'esquema elèctric i els materials emprats són del tipus aprovat per la Companyia Distribuïdora.

Control i acceptació

Es realitzarà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, comprovant que coincideix el subministrat en obra amb el que hi ha indicat al projecte.

Execució

Generalitats.

S'ha d'assegurar com a mínim un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I, excepte el cablejat en corrent continu que serà de doble aïllament. La instal·lació tindrà tots els elements i característiques necessàries per garantir la qualitat del subministrament elèctric. El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no generarà cap avaria a la xarxa. Els materials que estiguin a l'exterior es protegiran dels agents ambientals. La posició del camp fotovoltaic ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF. Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents. La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment.

Generador fotovoltaic: Els captadors muntats en els seus suports han de quedar sòlidament fixats a l'estructura de l'edifici. Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF. S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte. Tots els mòduls seguiran les especificacions UNE corresponents al tipus de mòdul. El mòdul portarà de forma visible el model, nom o logotip del fabricant. Portaran díode de derivació per evitar avaries a les cèl·lules i tindran un grau de protecció IP65. Per motius de seguretat i facilitar el manteniment Els marcs laterals seran d'alumini o d'acer inoxidable. **Estructura suport:** L'estructura suport és connectarà a terra. Haurà de suportar les sobrecàrregues de neu i vent segons el que marqui la Normativa vigent. Haurà de permetre les dilatacions tèrmiques sense que puguin afectar als mòduls fotovoltaics. L'estructura és protegirà superficialment contra l'acció dels agents atmosfèrics. **Bateries o acumuladors:** Seran de plom-àcid, preferentment estacionàries i de placa tubular. Es protegiran de sobrecàrregues segons les recomanacions del fabricant. S'instal·larà seguint les recomanacions del fabricant i en qualsevol cas: es situarà en un lloc ventilat i d'accés restringit. Es prendran les mesures de protecció necessàries per evitar curtcircuits accidentals. **Regulador de càrrega:** Estaran protegits davant curtcircuits en la línia de consum, i contra la desconexió accidental de l'acumulador. **Ondulador o Inversor:** Seran de ona sinusoidal pura. Es connectaran a la sortida de consum del regulador de càrrega o en borns de l'acumulador. Haurà d'arrencar i operar totes les càrregues especificades en la instal·lació. Estaran protegits en front a les següents situacions: tensions fora de marge, desconexió de l'acumulador, curtcircuit en la sortida de corrent altern, sobrecàrregues que superin la duració i límits permesos. **Comptadors de compra-venda:** Es seguirà la normativa vigent per a la seva instal·lació. **Cablejat:** Tot el cablejat complirà amb lo establert en la legislació vigent. Els conductors seran de coure i tindran secció adequada per evitar les caigudes de tensió i sobreescalfaments. Caigudes de tensió admissibles: generador-regulador: 3%, regulador-bateria: 1%, inversor-bateria: 1%, regulador i inversor: 1%, regulador-càrregues: 3%. S'inclourà tota la longitud de cables necessària, per a cada aplicació concreta, evitant esforços. Els positius i negatius de la instal·lació es conduiran separats, protegits i senyalitzats d'acord amb la normativa vigent. El cablejat exterior estarà protegit de intempèrie.

Control i acceptació

No s'acceptarà cap mòdul que tingui defectes de fabricació, estigui trencat o tingui taques en qualsevol dels seus elements així com manca d'alineació a les cèl·lules o bombolles interiors. Un mòdul serà acceptat si la seva potència màxima i el corrent del curtcircuit reals referides a condicions estàndard tinguin un 10% de marge dels valors nominals de catàleg.

Cada bateria haurà d'estar etiquetada com a mínim amb la següent informació: Tensió nominal (V), polaritat dels terminals, capacitat nominal (Ah), fabricant i número de sèrie. El regulador de càrrega estarà etiquetat com a mínim amb la següent informació: Tensió nominal (V), Corrent màxim (A), fabricant i número de sèrie i polaritat de terminals i connexions. Els inversors estaran etiquetats com a mínim amb la següent informació: Potència nominal (VA), tensió nominal d'entrada (V), tensió i freqüència de sortida, fabricant i número de sèrie, polaritat i terminals.

Connexions de cablejat i elements, soldadures, segellats, ancoratges i distàncies entre suports. Col·locació i direcció dels elements. Diàmetres de tubs i cablejat. Distància mín. d'encreuaments amb altres instal·lacions.

Verificació

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Les proves a realitzar per l'instal·lador com a mínim seran les següents: Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes; proves d'arrencada i parada en diferents instants del funcionament; proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma; determinació de la potència instal·lada.

Amidament i abonament

ut Generadors fotovoltaics, bateries, reguladors de càrrega, inversor, comptador.

m l Tubs i cablejat.

m² pintura antioxidant.

PLEC DE CONDICIONS FACULTATIVES

INDEX

1.	DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC	3
1.1.	OBJECTE	3
2.	COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DOCUMENTS	3
3.	CONDICIONS FACULTATIVES I CONTRACTUALS	3
3.1.	OBLIGACIONS I DRETS DEL CONTRACTISTA	3
3.1.1.	Personal	3
3.1.2.	Permanència a l'obra	3
3.1.3.	Precaucions	3
3.1.4.	Responsabilitat	3
3.1.5.	Desperfectes a les propietats confrontants	3
3.1.6.	Assegurança	3
3.1.7.	Obra executada	4
3.1.8.	Ordres per escrit	4
3.1.9.	Marxa dels treballs	4
3.2.	FACULTATS DE LA DIRECCIÓ TÈCNICA	4
3.2.1.	Interpretació dels documents	4
3.2.2.	Acceptació dels materials	4
3.2.3.	Control de l'obra	4
4.	CONDICIONS ECONÒMIQUES I CONTRACTUALS	4
4.1.	MESURAMENTS I LIQUIDACIÓ	4
4.2.	EXCÉS D'OBRA	4
4.3.	PREUS UNITARIS	4
4.4.	CARÀCTER PROVISIONAL DE LES CERTIFICACIONS	4
4.5.	MODIFICACIÓ DEL CONTRACTE I MODIFICACIÓ DEL PROJECTE	4
4.6.	CONDICIONS ESPECIALS D'EXECUCIÓ DEL CONTRACTE	5
4.7.	PENALITZACIÓ PER INCOMPLIMENT DEL TERMINI D'EXECUCIÓ	5
5.	ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG	5
6.	RECEPCIÓ DE L'OBRA I TERMINIS	5
6.1.	RECEPCIÓ DE L'OBRA	5
6.2.	TERMINI DE GARANTIA	5
6.3.	GARANTIA A TERCERS	5
6.4.	PLÀNOLS D'INSTAL·LACIONS	5
6.5.	TERMINIS	5
6.5.1.	Termini de començament	5
6.5.2.	Termini d'execució	5
6.5.3.	Termini de garantia	5

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 07/09/2023, per Jesús-Àngel García Pamplona (Col. 15813). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 4BFCC923F3324A7B

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC

1.1. OBJECTE

Aquest plec regeix conjuntament amb la Llei 9/2017 de Contractes del Sector Públic, i supletòriament amb el Reglament General de Contractes de les Administracions Públiques i el Plec de Clàusules Administratives Generals per la Contractació de les Obres de l'Estat (PCAG), aprovat per Decret 3854/1970 de 31 de desembre en allò que no s'oposa a la Llei, i té per objecte la definició de les condicions facultatives i contractuals que han de regir en les obres de: *Instal·lació fotovoltaica de 60kWn sobre coberta del CEE Sant Rafael*.

També és d'aplicació a l'execució de la present obra el Reglament d'Obres, Activitats i Serveis dels Ens Locals, aprovat pel Decret 179/1995 de 13 de juny i especialment el títol 1 que comprèn els articles 8 al 54.

El Plec de Prescripcions Tècniques estableix la definició de les obres amb referència a les característiques que han de tenir els materials, els assaigs que s'han d'efectuar, les normes d'elaboració de les diferents unitats d'obra, les instal·lacions que s'exigeixen i les precaucions que s'han d'adoptar en el decurs de la construcció.

2. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DOCUMENTS

Les partides o unitats d'obra són definides complementàriament i conjuntament per la documentació gràfica, el plec de prescripcions tècniques i l'enunciat o descripció del pressupost.

Si una partida o unitat d'obra figura en el pressupost amb preu assignat, s'haurà d'executar per aquest preu i segons les característiques especificades als plànols, al seu enunciat i al Plec de Prescripcions Tècniques.

3. CONDICIONS FACULTATIVES I CONTRACTUALS

3.1. OBLIGACIONS I DRETS DEL CONTRACTISTA

3.1.1. Personal

El contractista ha de tenir a l'obra el nombre d'operaris proporcionat a la classe i extensió dels treballs que estigui executant.

Per a l'execució d'unitats d'obra que a criteri de la Direcció Facultativa exigeixen especials coneixements o habilitats, estarà obligat a elegir entre tres industrials que aqueixa Direcció proposi, que estiguin disposats a executar aquestes obres per un import no superior al que resulta de deduir del pressupost el percentatge corresponent a les despeses indirectes.

El contractista està obligat a retirar de l'obra els operaris que a criteri de la Direcció Facultativa no estiguin capacitats per portar a terme la feina que tenen assignada, que hagin demostrat negligència o desobeït reiteradament les ordres donades.

3.1.2. Permanència a l'obra

El contractista ha d'estar a l'obra en el decurs de la jornada de treball. Tanmateix pot estar representat per un encarregat apte, autoritzat per escrit, per a rebre instruccions verbals i firmar rebuts, plànols o les comunicacions que se li adrecin.

3.1.3. Precaucions

Les precaucions a adoptar en el decurs de la construcció, han de ser les previstes en la normativa vigent referent a la Seguretat i Salut en el treball i la de prevenció de riscos laborals.

3.1.4. Responsabilitat

El contractista és l'únic responsable de l'obra executada i l'únic interlocutor vàlid per a la Direcció Facultativa i l'Administració contractant.

No tindrà dret a indemnització si les unitats d'obra previstes en el projecte tenen un cost real superior al que figura en el pressupost un cop deduïda la baixa.

Serà responsable davant dels tribunals dels accidents que per inexperiència o negligència es puguin produir.

Ha de complir la legislació vigent que afecta a l'obra, Reglaments i Ordenances Municipals en general i en particular les que fan referència a la instal·lació de grues, tanca de l'obra, abocadors de runes i ocupació de la via pública.

3.1.5. Desperfectes a les propietats confrontants

El contractista és l'únic responsable de l'obra executada i l'únic interlocutor vàlid per a la Direcció Facultativa i l'Administració contractant.

No tindrà dret a indemnització si les unitats d'obra previstes en el projecte tenen un cost real superior al que figura en el pressupost un cop deduïda la baixa.

Serà responsable davant dels tribunals dels accidents que per inexperiència o negligència es puguin produir.

Ha de complir la legislació vigent que afecta a l'obra, Reglaments i Ordenances Municipals en general i en particular les que fan referència a la instal·lació de grues, tanca de l'obra, abocadors de runes i ocupació de la via pública.

3.1.6. Assegurança

Restà obligat el contractista a assegurar aquestes obres a tot risc, per l'import total de la xifra d'adjudicació, en companyies de reconeguda solvència inscrites en el Registre corresponent. La pòlissa s'ha d'estendre amb la condició especial segons la qual, en cas de sinistre, un cop justificada la seva quantia, l'import íntegre de la indemnització, s'ha d'ingressar en la Caixa de Dipòsits per anar pagant les obres que es construeixin en reposició o reparació de les perjudicades i a mesura que es vagin realitzant d'acord amb les certificacions corresponents.

El termini de l'assegurança ha de ser per la total duració de les obres.

3.1.7. Obra executada

El contractista té l'obligació d'executar acuradament totes les obres, complir exactament totes les condicions estipulades i les ordres que el director de l'obra li doni verbalment o per escrit. Les obres afectades per aquesta contracta han de lliurar-se completament acabades.

Si a criteri del Director de l'obra hi ha alguna part mal executada, el contractista haurà d'enderrocar-la i tornar-la a executar tants cops sigui necessari, fins que resulti a satisfacció de la Direcció facultativa. Aquests augments de treball no li donaran dret a cap tipus d'indemnització, malgrat s'ha efectuat després de la recepció de l'obra.

3.1.8. Ordres per escrit

El contractista pot exigir que les ordres que rebí de la Direcció Facultativa siguin escrites en el Llibre d'Ordres, Assistències i Incidències que obligatòriament ha de figurar a l'obra, amb expressió si s'escau de la partida del pressupost per la que han de ser abonades les prestacions que comportin.

El contractista ha de signar les ordres com "assabentat", però hi pot fer les al·legacions que consideri oportunes.

3.1.9. Marxa dels treballs

En cap cas el contractista pot suspendre els treballs ni reduir-los a menor escala de la que proporcionalment correspongui d'acord amb el programa de l'obra i amb el termini d'execució.

3.2. FACULTATS DE LA DIRECCIÓ TÈCNICA

3.2.1. Interpretació dels documents

La Direcció Facultativa ha de resoldre tots els dubtes que sorgeixin en l'execució de l'obra, d'acord amb el Plec de Condicions Tècniques de la Direcció General d'Arquitectura, (O.M. de 4 de juny de 1973).

L'Adjudicatari ha de consultar tots els dubtes que consideri oportuns per una correcta interpretació de la qualitat constructiva i de les característiques del projecte.

3.2.2. Acceptació dels materials

Els materials han de ser reconeguts abans de la seva posta a l'obra per la Direcció Facultativa i sense la seva aprovació no poden emprar-se. A tal efecte l'adjudicatari ha de proporcionar un mínim de dues mostres per al seu examen. La Direcció Facultativa té el dret de rebutjar els materials que no reuneixin les condicions del projecte. Els materials rebutjats han de ser retirats de l'obra en el termini més breu. Les mostres acceptades han de ser guardades juntament amb els certificats dels assaigs o anàlisis per poder comparar-los o contrastar-los posteriorment.

3.2.3. Control de l'obra

La Direcció facultativa pot ordenar, quan ho consideri escaient, assaigs, anàlisis i extracció de mostres per a comprovar que tant els materials com les unitats d'obra estan en perfectes condicions i compleixen el Plec de Prescripcions Tècniques. Les despeses que això ocasioni seran a càrrec del contractista.

4. CONDICIONS ECONÒMIQUES I CONTRACTUALS

4.1. MESURAMENTS I LIQUIDACIÓ

El mesurament del conjunt d'unitats d'obra que formen el present projecte es realitza aplicant a cada unitat d'obra la unitat de mesura que li sigui apropiada d'acord amb les unitats adoptades en el pressupost; i la liquidació és la que resulti d'aplicar els preus unitaris del projecte al resultat d'aquests mesuraments i després de deduir-ne el percentatge de la baixa en el seu cas.

El contractista pot formular en el termini de quinze dies, comptats a partir de la recepció de la certificació, la seva conformitat i/o les seves objeccions.

4.2. EXCÉS D'OBRA

El contractista únicament té dret a percebre l'import de l'obra executada. Les diferències entre aquesta i la pressupostada no donen dret a cap tipus d'indemnització.

Tampoc s'abonarà l'obra en excés, en relació a la definida en el projecte, si a criteri de la Direcció Facultativa ha estat innecessàriament executada.

4.3. PREUS UNITARIS

Tots els treballs, mitjans auxiliars i materials necessaris per a la correcta execució i acabat de qualsevol unitat d'obra, es consideren inclosos en el seu preu, malgrat no figurin tots ells especificats en la descomposició o descripció dels preus.

La quantificació errònia o manca d'elements necessaris per a la correcta execució d'una unitat d'obra en la descomposició del seu preu, no dóna dret a cap tipus de compensació econòmica. És a dir, el contractista ha d'executar la partida definida complementàriament i conjuntament a la documentació gràfica, al Plec de prescripcions tècniques i a l'enunciat o descripció del pressupost, per l'import assignat en aquest darrer document.

4.4. CARÀCTER PROVISIONAL DE LES CERTIFICACIONS

Les certificacions únicament tenen caràcter provisional fins a la liquidació de l'obra i no suposen l'aprovació de les obres que s'hi inclouen ni l'acceptació dels mesuraments com a definitius.

4.5. MODIFICACIÓ DEL CONTRACTE I MODIFICACIÓ DEL PROJECTE

La modificació del contracte i les modificacions del projecte estan regulades per la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic.

4.6. CONDICIONS ESPECIALS D'EXECUCIÓ DEL CONTRACTE

Aquest projecte preveu les següents condicions especial d'execució del contracte de caràcter medi ambiental i social, d'acord amb l'article 202 de la Llei 9/2017 de Contractes del Sector Públic:

- 1) Classificació i separació de residus a obra, provinents de la mateixa, en -com a mínim- totes les fraccions que apareixen a l'estudi de residus d'aquest projecte, encara que no sigui obligatori separar-los d'acord amb el mateix estudi.
- 2) Contractació d'una persona, com a treballador de l'objecte del contracte (obra), que provingui de l'atur, i que estigui inscrita en llista d'organisme oficial regulador del mateix. La durada del contracte d'aquesta persona serà igual a la durada de l'objecte del contracte.

4.7. PENALITZACIÓ PER INCOMPLIMENT DEL TERMINI D'EXECUCIÓ

Si el contractista, per causes imputables al mateix, incorre en demora respecte el compliment del termini d'execució del contracte, l'Administració actuarà d'acord amb l'Article 193 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic.

5. ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG

El contractista ha d'avisar cinc dies abans a la Direcció Facultativa per a efectuar la comprovació del replanteig de l'obra. Prèviament ha de netejar el terreny i deixar-lo lliure d'obstacles que puguin dificultar o impedir l'operació.

De l'acte de comprovació del replanteig se n'ha d'aixecar acta per triplicat signada per ambdues parts.

El contractista ha de facilitar tots els mitjans necessaris per l'execució del Replanteig, les operacions materials del qual s'efectuen sota la Direcció Facultativa de l'obra.

6. RECEPCIÓ DE L'OBRA I TERMINIS

6.1. RECEPCIÓ DE L'OBRA

Un cop acabades les obres s'ha de procedir a la seva recepció dins del mes següent a la seva finalització. A l'acte de recepció hi han de concórrer el Tècnic designat per l'Administració contractant, la Direcció de l'obra i el Contractista i s'ha d'aixecar l'acta corresponent.

Si les obres no es troben en estat de ser rebudes, s'actuarà d'acord amb allò que disposi el Text Refós de la Llei de Contractes del Sector Públic.

En realitzar-se la recepció de les obres, el contractista ha de presentar les corresponents autoritzacions per a l'ús i posta en servei de les instal·lacions que així ho requereixin. No es podrà efectuar la recepció de l'obra sinó es compleix aquest requisit.

El termini de garantia comença a comptar-se a partir de la data de Recepció de l'obra.

6.2. TERMINI DE GARANTIA

Transcorregut el termini de garantia, si les obres es troben en condicions correctes, es tornarà la garantia definitiva, i restarà en aquest moment el contractista rellevat de qualsevol responsabilitat excepte la que pogués derivar-se de vicis ocults de la construcció causats per l'incompliment del contracte, d'acord amb allò que disposi el Text Refós de la Llei de Contractes del Sector Públic.

6.3. GARANTIA A TERCERS

L'Adjudicatari garanteix a l'Administració tota reclamació de tercers persones derivada de l'incompliment de les seves obligacions econòmiques o disposicions legals relacionades amb l'obra un cop aprovada la recepció i liquidació.

6.4. PLÀNOLS D'INSTAL·LACIONS

El contractista ha de lliurar a l'acte de recepció de l'obra els plànols de totes les instal·lacions executades en l'obra amb les modificacions o estat definitiu en què hagin restat.

6.5. TERMINIS

6.5.1. Termini de començament

El contractista ha de lliurar a l'acte de recepció de l'obra els plànols de totes les instal·lacions executades en l'obra amb les modificacions o estat definitiu en què hagin restat.

6.5.2. Termini d'execució

L'Adjudicatari ha d'acabar la totalitat dels treballs d'aquest projecte dins dels QUATRE MESOS següents a la data de l'Acta de comprovació del replanteig.

6.5.3. Termini de garantia

A partir de la data de l'Acta de Recepció de l'obra comença a comptar-se el termini de garantia que és de VINT-I QUATRE MESOS, durant el qual és a compte i risc del contractista la conservació i entrenament de les obres per ell realitzades.

Tarragona, a data de la signatura electrònica
L'Enginyer Industrial,

Jesús García Pamplona



PROJECTE

D'instal·lació fotovoltaica per autoconsum al CPEE Sant Rafael

PLÀNOLS

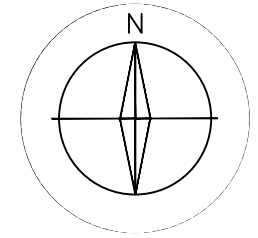
Municipi
Tarragona

Data
Agost de 2023

Expedient
2023-0005058



SERVEI D'ASSISTÈNCIA MUNICIPAL
Assistència Tècnica - Arquitectura Municipal

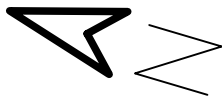
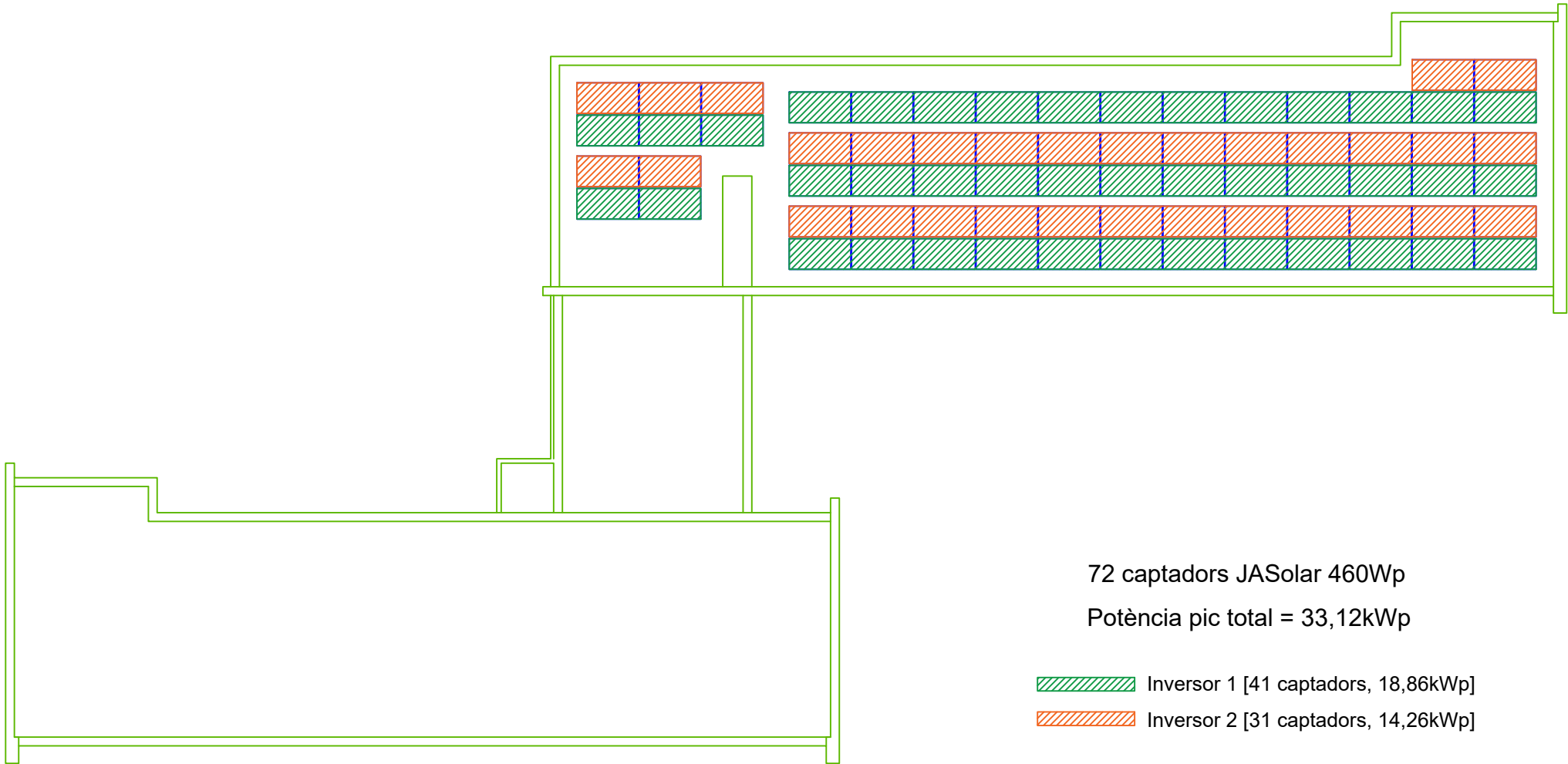


Col·legi d'Educació Especial Sant
Rafael - Diputació de Tarragona
Carretera de Valls, 45
43007 - Tarragona

X352480
Y4554445
Fus: 31T

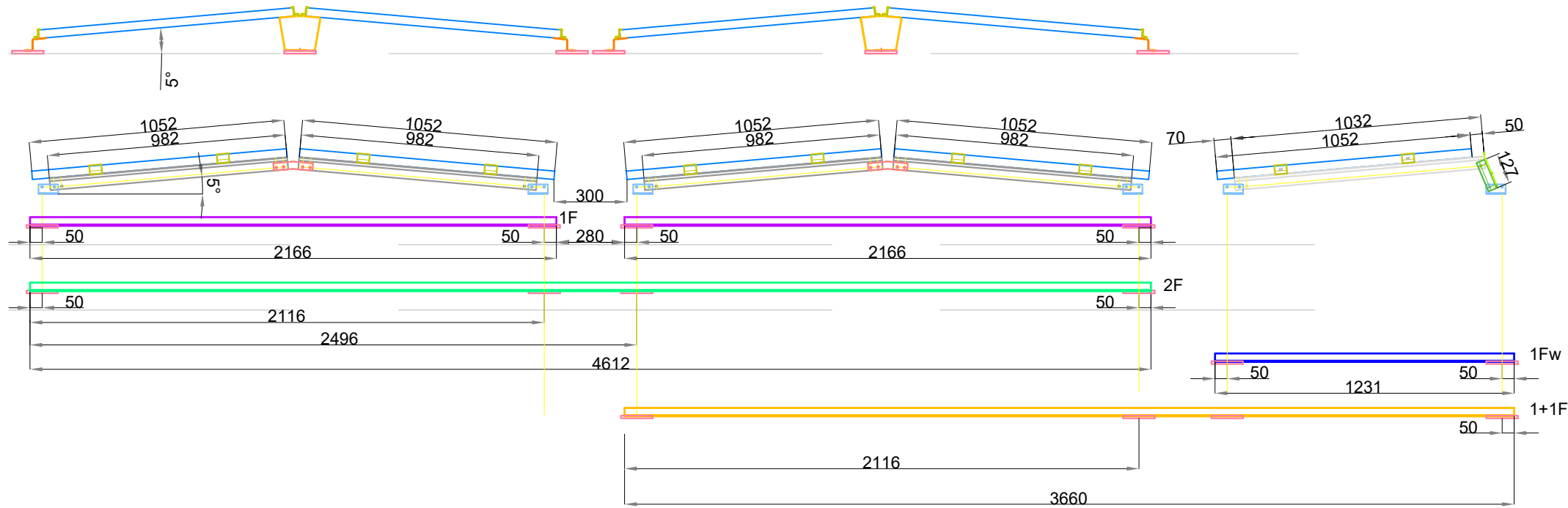




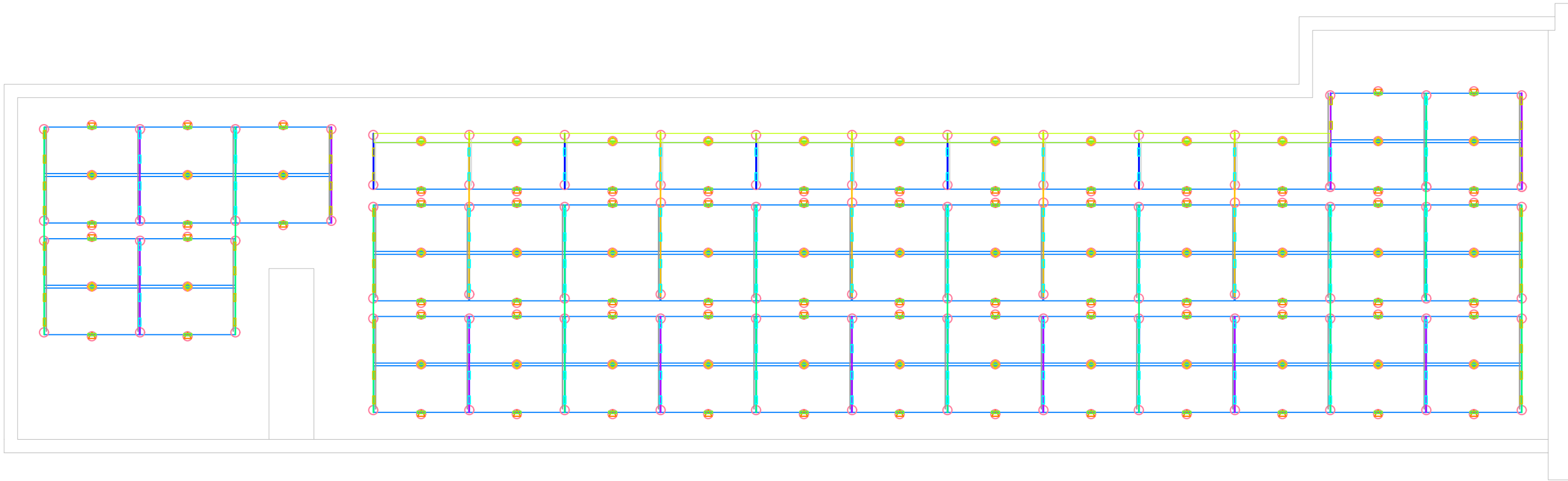
Aquest document es pot accedir a <https://e-visa1.e-cad.cat/verificacio>

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: JESUS ANGEL GARCIA PAMPLONA / num-15813 el dia 07/09/2023 a les 17:43:01 i Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07/09/2023 a les 18:38:36

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 372F0F1C142B43118766687A257CC09 i data d'emissió 15/05/2024 a les 11:30:24



LEYENDA SISTEMA		
	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
	PV 2112x1052x35	Panel fotovoltaico
	BE-50	Brida extrema de sujeción de panel
	BI-50	Brida intermedia de sujeción de panel
	PCSDECK-1F	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-2F	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-1+1F	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	PCSDECK-1Fw	Perfil Base de aluminio 6082 T6
	BLOCK CS	Apoyo de goma EPDM
	TReo TCS 5°	Triángulo para 2 placas Este/Oeste a 5°
	PI-EO-5°	Pletina Interior WindEOv
	PL-EO-5°	Pletina Exterior WindEOv
	TR1w-T	Triángulo - CSwind
	DFL	Deflector de viento, acero galvanizado



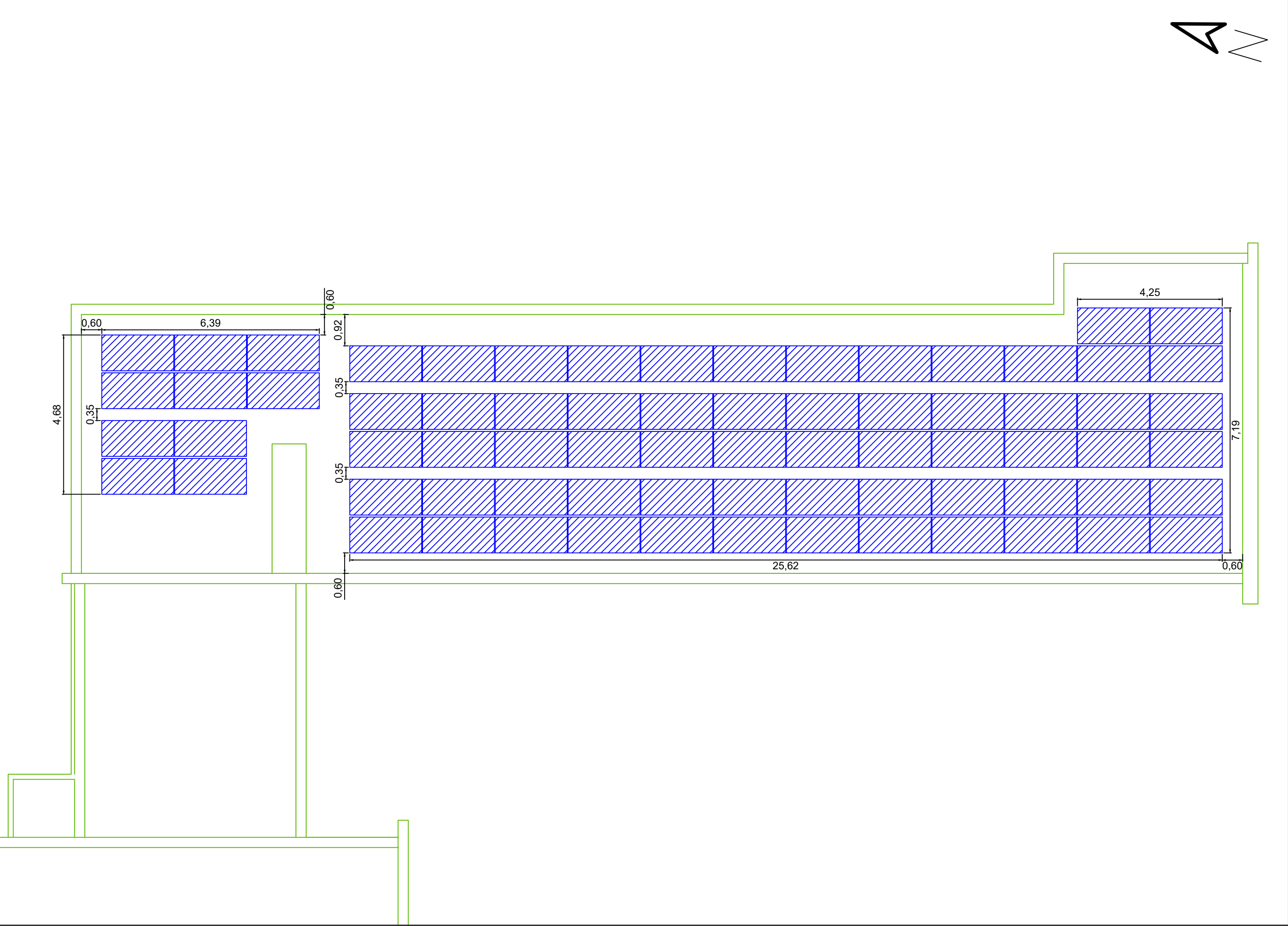
PLÁNOL :
Estructura

PROYECTO :
D'instal·lació fotovoltaica per autoconsum
al CPEE Sant Rafael

Expedient :
2023-0005058

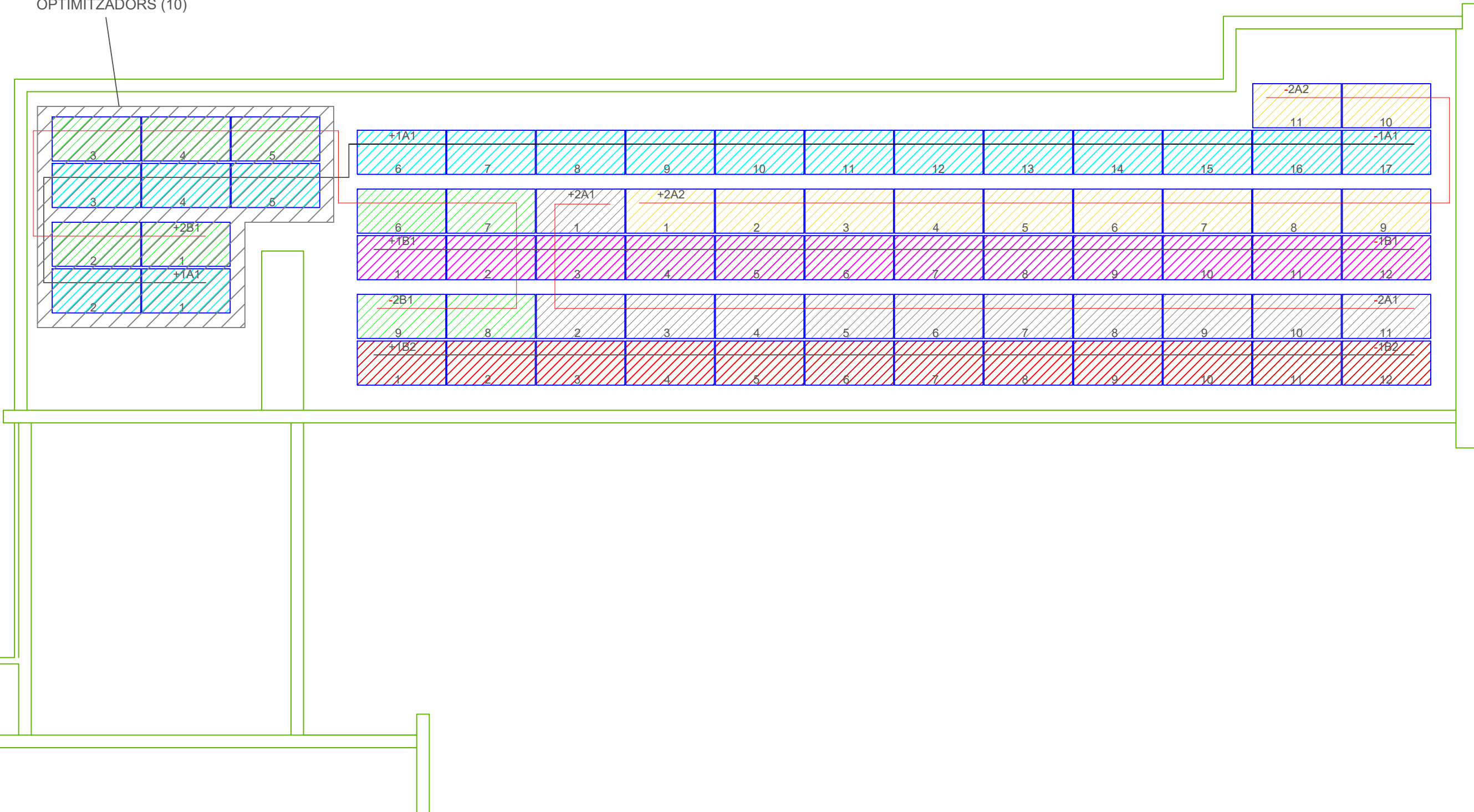
L'ENGINYER:

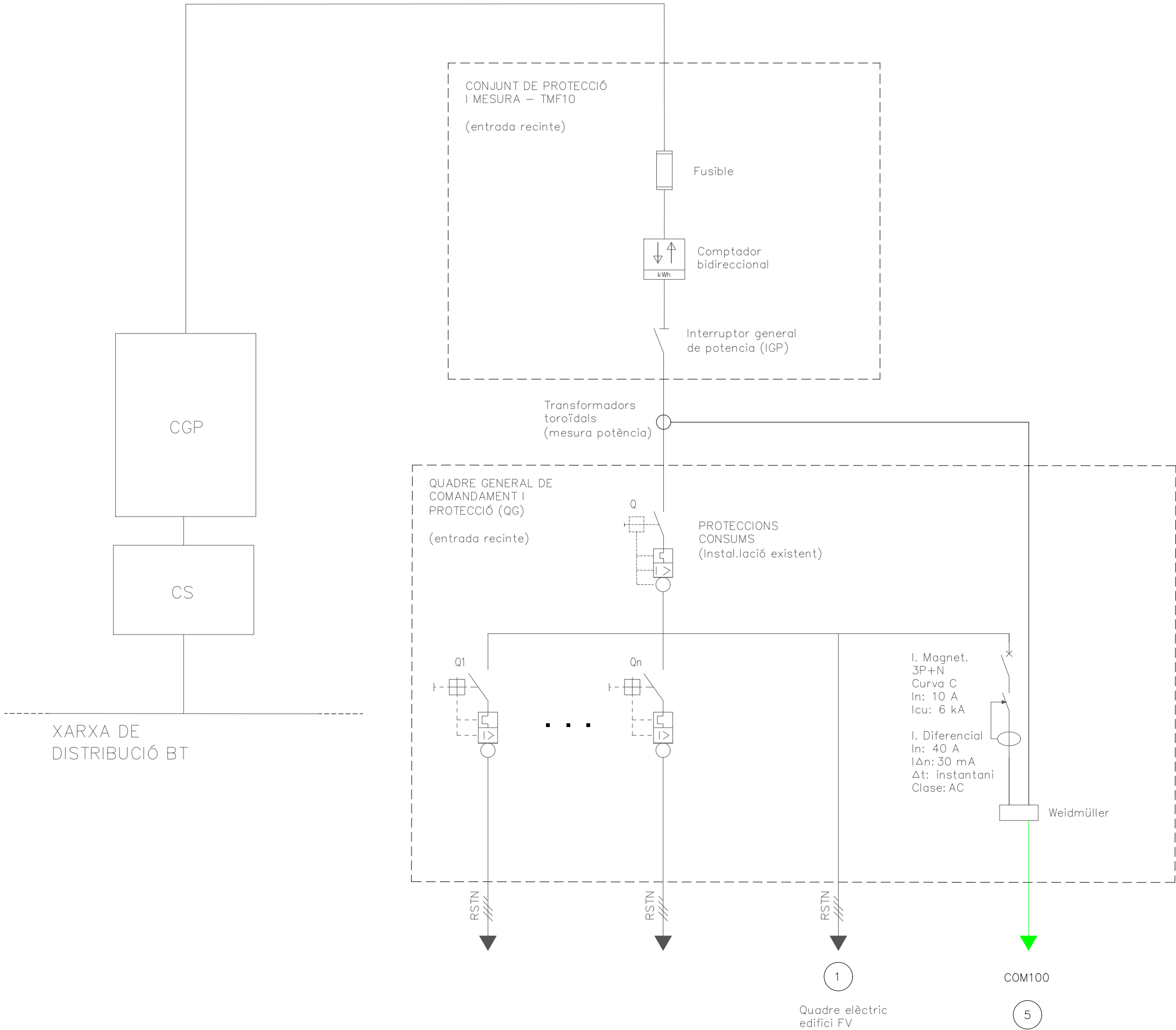
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
JESUS ANGEL GARCIA PAMPLONA / num-15813 el dia 07/09/2023 a les 17:43:01 i Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07/09/2023 a les 18:38:36

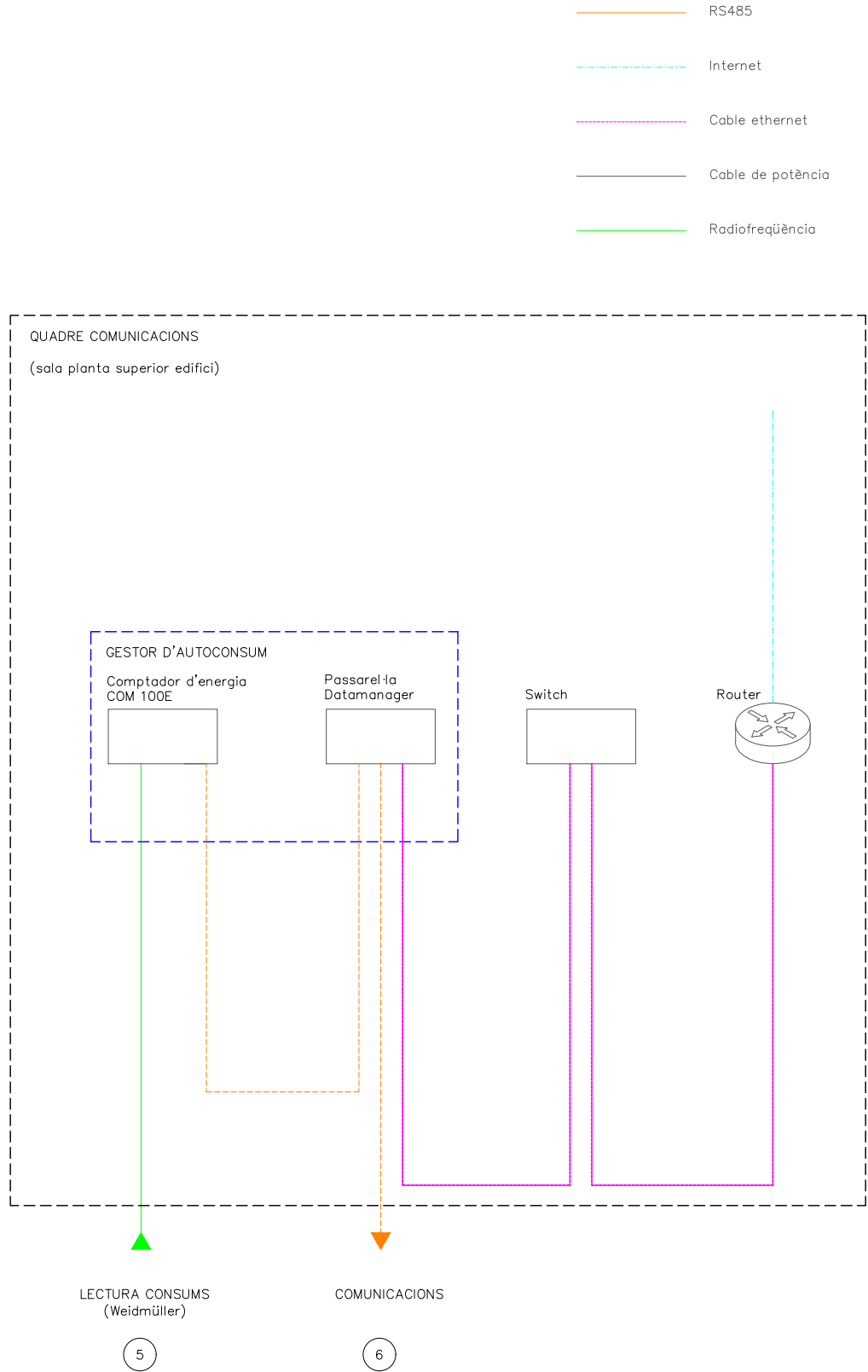
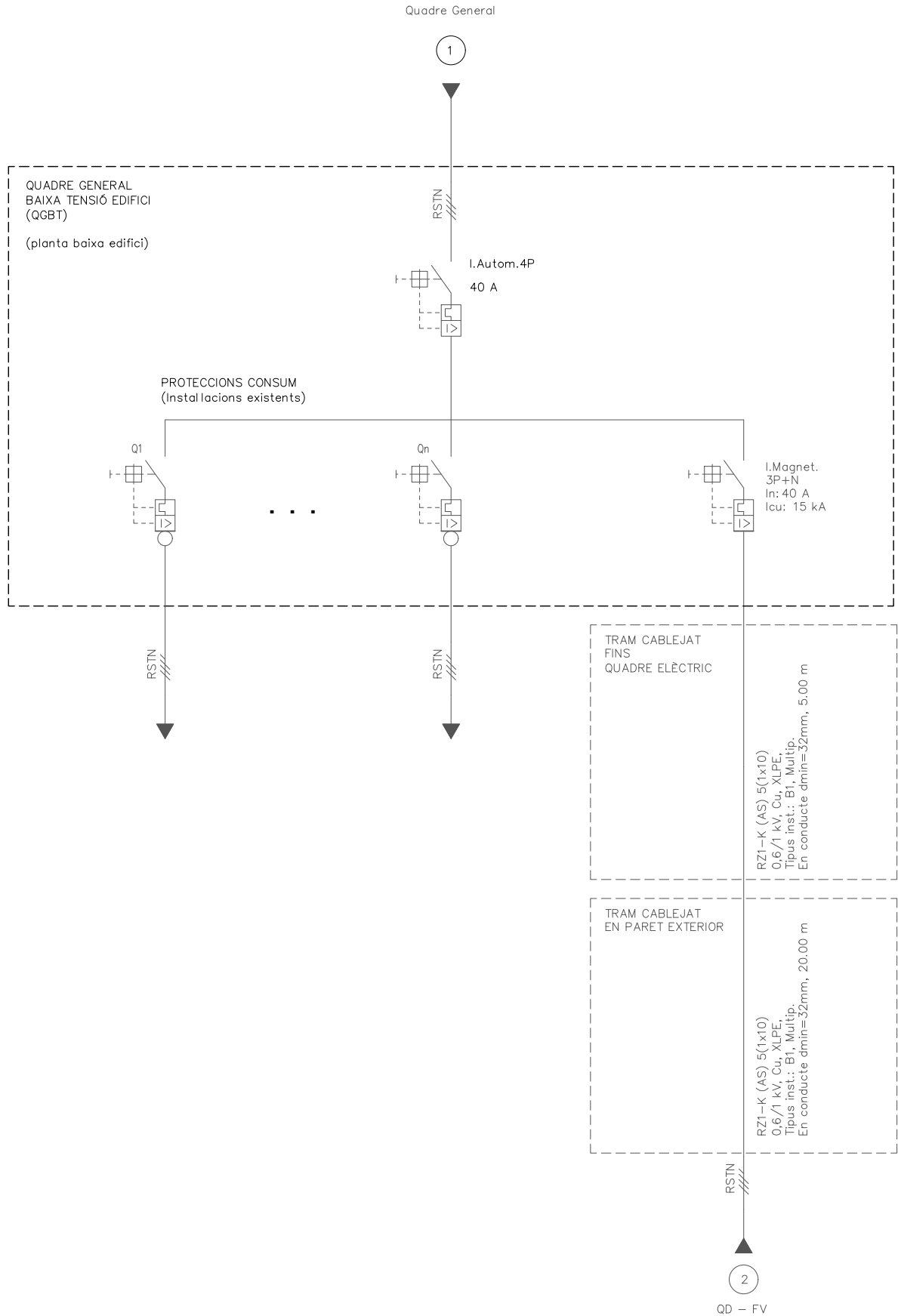


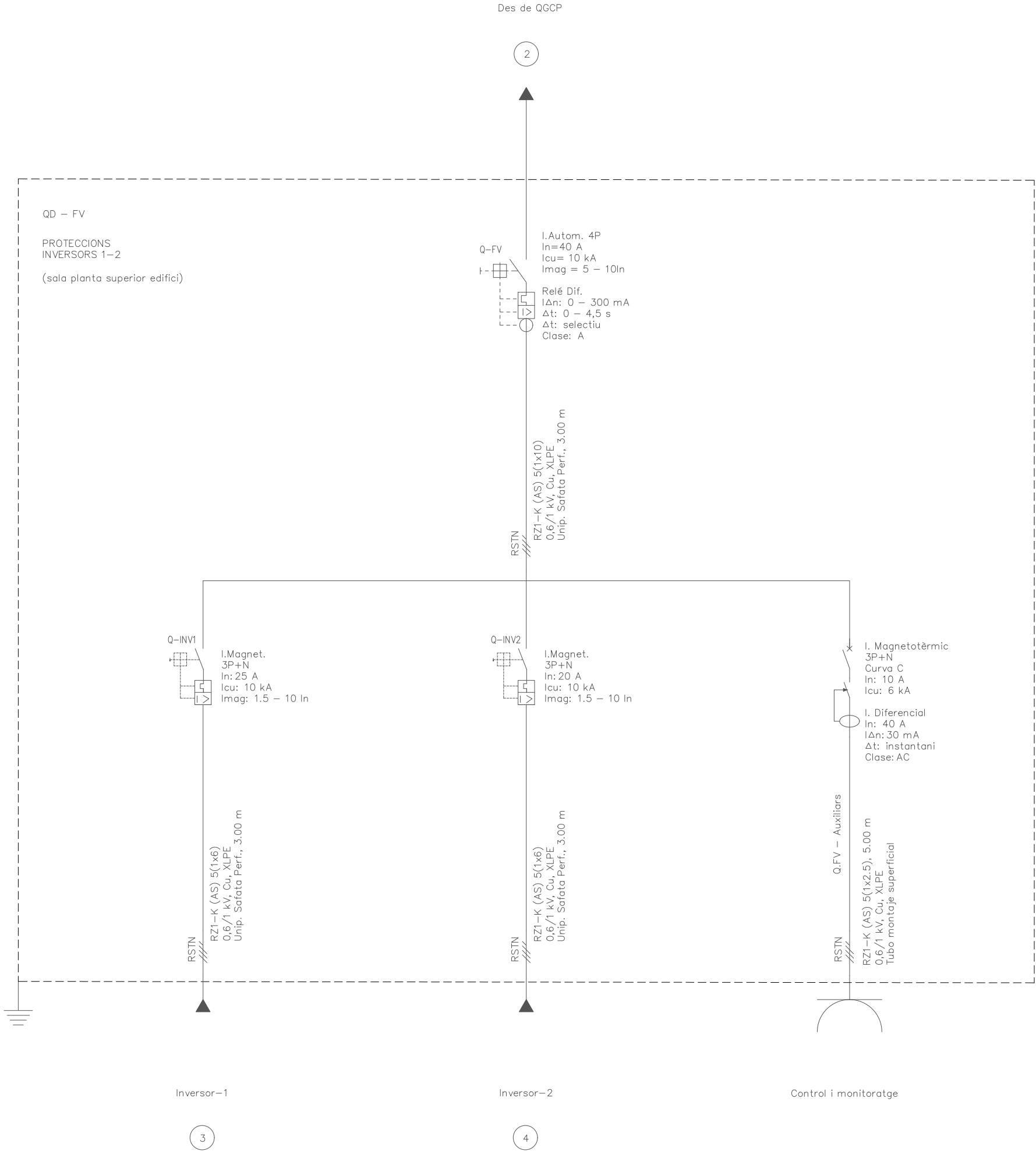
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: JESUS ANGEL GARCIA PAMPLONA / num-15813 el dia 07/09/2023 a les 17:43:01 i Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07/09/2023 a les 18:38:36

CAPTADORS AMB
OPTIMITZADORS (10)

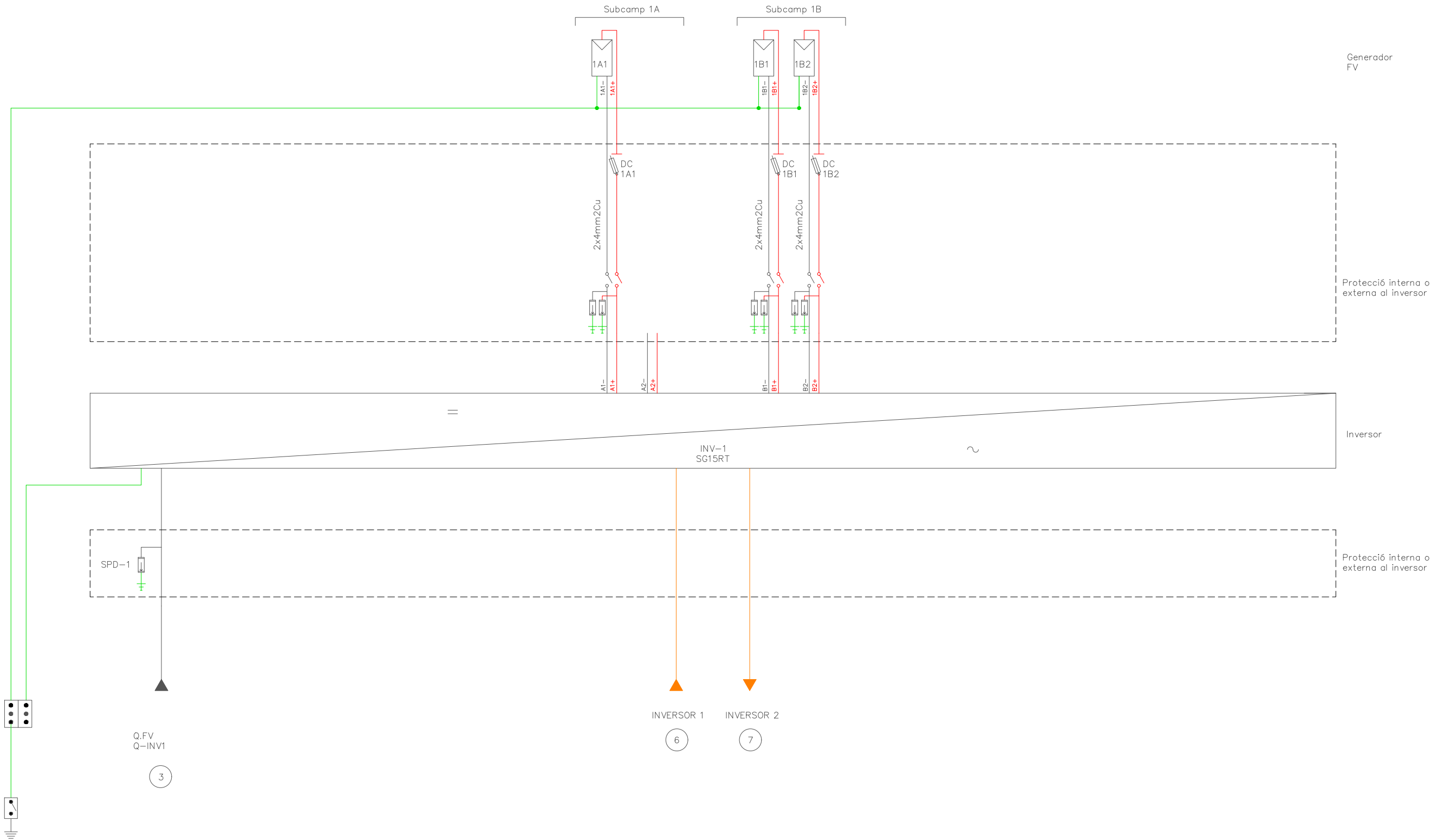








SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: JESUS-ÀNGEL GARCÍA PAMPLONA / num-15813 el dia 07/09/2023 a les 17:43:01 i Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07/09/2023 a les 18:38:36





PROJECTE

D'instal·lació fotovoltaica per autoconsum al CPEE Sant Rafael

PRESSUPOST

Municipi
Tarragona

Data
Agost de 2023

Expedient
2023-0005058

PRESSUPOST

PREUS UNITARIS

QUADRE DE PREUS 1

Nº	CODI	UD	RESUM	PREU EN LLETRA	IMPORT
0001	CERT.	U	Certificat de la instal·lació fotovoltaica de 50 fins a 100 kW		215,00
DUES-CENTES QUINZE					
0002	COM100	u	Dispositiu de comunicació que permet el monitoratge i supervisió dels paràmetres d'operació dels inversors i actualitzacions mitjançant Wi-Fi o Ethernet, control de la potència, monitoratge local. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.		962,42
NOU-CENTES SEIXANTA-DUES amb QUARANTA-DOS CÈNTIMS					
0003	EG13U010	u	Caixa per a quadres de comandament i protecció de material autobornissable, amb porta, per a 36 mòduls i muntatge superficial. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.		414,60
QUATRE-CENTES CATORZE amb SEIXANTA CÈNTIMS					
0004	EG415A99	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (3P+N), intensitat nominal 10A, poder de tall 6kA, corba C, model iK60N A9K17610 "Schneider Electric" (o similar), de 36x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35mm), segons UNE-EN 60898-1 (ús domèstic o similar). Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.		32,75
TRENTA-DUES amb SETANTA-CINC CÈNTIMS					
0005	EG42129H	u	Interrupctor diferencial instantani, tetrapolar (3P+N), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model iID A9R60225 "Schneider Electric" (o similar), de 36x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, gamma residencial, segons UNE-EN 61008-1. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.		85,85
VUITANTA-CINC amb VUITANTA-CINC CÈNTIMS					
0006	EG455142	u	Fusible per protecció de circuits CC per a instal·lació fotovoltaica, de tipus gPV integrat en connector mascle-femella MC4 i calibre 15A, muntat. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.		21,67
VINT-I-UNA amb SEIXANTA-SET CÈNTIMS					
0007	EMETER	u	Dispositiu de mesura d'energia que permet monitoritzar el consum d'energia elèctrica en temps real i emmagatzemar les dades per a anàlisi posterior. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.		1.084,95
MIL VUITANTA-QUATRE amb NORANTA-CINC CÈNTIMS					
0008	HYA010	m²	Repercussió per m² de superfície construïda d'obra, d'ajudes de qualsevol treball de ram de paleta, necessàries per a la correcta execució de l'instal·lació elèctrica formada per: posada a terra, xarxa d'equipotencialitat, caixa de protecció i mesura, línia general d'alimentació, derivacions individuals i xarxa de distribució interior, amb un grau de complexitat mig, en edifici de habitatge unifamiliar. Inclús material auxiliar per a la correcta execució dels treballs. Inclou: Treballs d'obertura i tapat de regates. Obertura de forats en paraments, falsos sostres, murs, sostres i lloses, per al pas d'instal·lacions. Col·locació de passamurs. Col·locació i rebut de caixes per a elements encastats. Segellat de forats i buits de pas d'instal·lacions. Criteri d'amidament de projecte: Superfície construïda, mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.		11,78
ONZE amb SETANTA-VUIT CÈNTIMS					

QUADRE DE PREUS 1

Nº	CODI	UD	RESUM	PREU EN LLETRA	IMPORT
0009	IAF070	m	Cable rigid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Cable instal·lat en rasa. Connexió entre els inversors i els elements de monitorització. Inclús accessoris i elements de subjecció.		20,32
VINT amb TRENTA-DOS CÈNTIMS					
0010	IEF001	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, JASolar mod. JAM72S20-460/MR (o similar) de dimensions 2112x1052x35mm i potència pic 460Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generals, etc.		247,74
DUES-CENTES QUARANTA-SET amb SETANTA-QUATRE CÈNTIMS					
0011	IEF002	u	Estructura per panells fotovoltaics de la marca CSolar (o similar) model CSWind-EO per instal·lacions est-oest en coberta plana. Inclou: Brides externes per a panell de marc 35mm (194u), Brida intermitja per a panell de marc 35mm (124u), Recolzament de goma EPDM (208u), Perfil base per a CSWind E-O d'alumini 6082 T6 1F (16u), Perfil Base per a CSWind E-O d'alumini 6082 T6 2F (10u), Triangle TCS1.0 - CSWind E-O 5° (36u), Triangle CSWind 5° (10u), Nus de recolzament de triangle (92u), Adoquí de formigó en massa 20x10x8cm (184u), Tornilleria i fixacions d'acer inoxidable A2, Platina z extrem E-O 5° (72u), Pletina v central E-O 5° (41u), Deflector de vent d'acer galvanitzat (10u). Col·locada en coberta. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generals, etc.		74,30
SETANTA-QUATRE amb TRENTA CÈNTIMS					
0012	IEF003	u	Optimitzador de la marca i model Tigo TS4-A-O (o similar) per a mòdul fotovoltaic. Permet reduir les pèrdues de generació degudes a ombres o inclinacions desfavorables augmentant l'eficiència del conjunt. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generals, etc.		70,02
SETANTA amb DOS CÈNTIMS					
0013	IEF020	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, SUNGROW mod. SG15RT (o similar), de dimensions 370x480x195mm i potència nominal de 15kWn, rendiment màxim de 98,5%, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus. Penjat a paret i cablejat. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generals, etc.		2.336,08
DUES MIL TRES-CENTES TRENTA-SIS amb VUIT CÈNTIMS					
0014	IEF021	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, SUNGROW mod. SG12RT (o similar), de dimensions 370x480x195mm i potència nominal de 12kWn, rendiment màxim de 98,5%, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus. Penjat a paret i cablejat. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generals, etc.		1.979,30
MIL NOU-CENTES SETANTA-NOU amb TRENTA CÈNTIMS					
0015	IEH0121	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x2,5 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generals, etc.		1,46
UNA amb QUARANTA-SIS CÈNTIMS					

QUADRE DE PREUS 1

Nº	CODI	UD	RESUM	PREU EN LLETRA	IMPORT
0016	IEH0122	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. Pels trams entre els inversors i el quadre de proteccions. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.	QUATRE amb VINT-I-VUIT CÈNTIMS	4,28
0017	IEH0123	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. Pel tram de CA entre els inversors i les proteccions individuals. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.	CINC amb VINT-I-DOS CÈNTIMS	5,22
0018	IEH015	m	Cable elèctric unipolar, Prysmian Prysolar "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantit per 30 anys, tipus H1Z2Z2-K, tensió nominal 1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm² de secció, aïllament de compost reticulat lliure de halògens, coberta de compost reticulat lliure de halògens, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, lliure de halògens, baixa emissió de fums opacs, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als cops, resistència als agents químics, resistència a l'ozó i resistència a la calor humida. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	DUES amb SEIXANTA-CINC CÈNTIMS	2,65
0019	IEH062	U	Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Schuko, amb grau de protecció IP40 i IK07, gamma mitja, intensitat assignada 16 A, tensió assignada 250 V. Instal·lació en camí DIN. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	TRENTA-SET amb SETANTA-UN CÈNTIMS	37,71
0020	IEO0101	m	Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer inoxidable AISI 304, de 60x60 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació il·lustrada en superfície (sobreposada). Sense perforacions en coberta. Inclús elements de subjecció. Per al transport del cablejat CC des del camp FV fins als inversors. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.	CINQUANTA-VUIT amb VINT-I-SIS CÈNTIMS	58,26
0021	IEO0103	m	Tub rigid de PVC, de 32mm 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 sobre la paret a l'aire lliure, tram entre Q.F.V. i entrada edifici. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.	CINC amb CINC CÈNTIMS	5,05

30 de agosto de 2023

Pàgina 3



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL CPEE SANT RAFAEL. TARRAGONA
DIPUTACIÓ DE TARRAGONA. SAM. Unitat d'Assistència Tècnica-Arquitectura Municipal. Edifici Síntesi, Carrer Pere Martell, 2. Tarragona 43001. Telf-977296643

Exp. 2023 - 0005058
Pàgina 3 de 6

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
JESUS ANGEL GARCIA PAMPLONA / num:15813 el dia 07/09/2023 a les 17:43:01 i Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07/09/2023 a les 18:38:36

QUADRE DE PREUS 1

Nº	CODI	UD	RESUM	PREU EN LLETRA	IMPORT
0022	IEP021	u	Presa de terra composta per pica d'acer courat de 1,5 m de longitud, clavada en el terreny, connectada a pont per a comprovació. Amb grapa abraçadora per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i aditius per a disminuir la resistivitat del terreny. Per a connexió amb la xarxa d'equipotencialitat de la instal·lació fotovoltaica. No inclou excavació. S'aprofitarà l'excavació de la rasa propera a l'edifici per a la seva instal·lació.		85,03
VUITANTA-CINC amb TRES CÈNTIMS					
0023	IEP030	u	Xarxa d'equipotencialitat en cambra humida mitjançant conductor rígid de coure de 4 mm² de secció, connectant a terra totes les canalitzacions metàl·liques existents i tots els elements conductors que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Inclús caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada.		62,61
SEIXANTA-DUES amb SEIXANTA-UN CÈNTIMS					
0024	IEX050	u	Interrupidor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, poder de tall 15 kA, corba C, model iC60H A9F89440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2 (ús industrial). Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generals, etc. Per a protecció punt de connexió a quadre elèctric existent edifici.		210,65
DUES-CENTES DEU amb SEIXANTA-CINC CÈNTIMS					
0025	IEX050b	u	Interrupidor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 25 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.		158,70
CENT CINQUANTA-VUIT amb SETANTA CÈNTIMS					
0026	IEX050c	u	Interrupidor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79420 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.		153,47
CENT CINQUANTA-TRES amb QUARANTA-SET CÈNTIMS					
0027	IEX073	u	Interrupidor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2. Bloc diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model Quick Vigi iC60 A9V25463 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 63x91x73,5 mm, muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 61008-1. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generals, etc. Per a protecció general quadre fotovoltaic.		637,65
SIS-CENTES TRENTA-SET amb SEIXANTA-CINC CÈNTIMS					

QUADRE DE PREUS 1

Nº	CODI	UD	RESUM	PREU EN LLETRA	IMPORT
0028	IEX305	U	Conjunt fusible "CHINT ELECTRICS", format per fusible de ganivetes, tipus gG, intensitat nominal 160 A, poder de tall 120 kA, mida T00, model RT36-00/gG/160 i base per a fusible de ganivetes, unipolar (1P), intensitat nominal 160 A, model BRT36/00. Instal·lat en base portafusibles tipus BUC. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	DUES-CENTES SETANTA-NOU amb TRENTA-NOU CÈNTIMS	279,39
0029	INSPEC.	U	Inspecció inicial de la instal·lació fotovoltaica major de 20kW	SIS-CENTES CINQUANTA-CINC	655,00
0030	SERVEI	U	Posada en servei de la instal·lació fotovoltaica major de 20kW	QUATRE-CENTES CINQUANTA	450,00
0031	SRFREQ	u	Sistema de radiofreqüència per a comunicació entre Weidmüller i COM100. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.	TRES-CENTES QUARANTA-UNA amb TRENTA-NOU CÈNTIMS	341,39
0032	TTOR	u	Instal·lació de transformador de corrent de nucli partit TP-88 500/5A (o similar), diàmetre interior 80mm, rang de mesura 500/5 A, de nucli partit permet la instal·lació sense necessitat d'interrompre el subministre. Per el càlcul del consum en les instal·lacions existents. Connectat amb el dispositiu de monitorització. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.	CENT DUES amb QUATRE CÈNTIMS	102,04
0033	VERIF.	U	Verificació de la instal·lació fotovoltaica major de 20kW	DUES-CENTES VINTI-CINC	225,00
0034	YCL110b	U	Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer o de cinta de polièster, sense amortidor de caigudes, de 10 m de longitud, classe C, composta per 2 ancoratges terminals d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclou fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació dels complementos. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.	DUES-CENTES QUARANTA-DUES amb SETANTA-NOU CÈNTIMS	242,79
0035	YCX010	u		SIS-CENTES VUITANTA	680,00
0036	YFX010	u	Formació del personal, necessària per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball.	CINC-CENTES	500,00
0037	YIC010	u		UNA amb SETANTA-SIS CÈNTIMS	1,76

30 de agosto de 2023

Pàgina 5



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL CPEE SANT RAFAEL. TARRAGONA
DIPUTACIÓ DE TARRAGONA. SAM. Unitat d'Assistència Tècnica-Arquitectura Municipal. Edifici Síntesi, Carrer Pere Martell, 2. Tarragona 43001. Telf-977296643

Exp. 2023 - 0005058

Pàgina 5 de 6

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
JESUS ANGEL GARCIA PAMPLONA / num:15813 el dia 07/09/2023 a les 17:43:01 i Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07/09/2023 a les 18:38:36

QUADRE DE PREUS 1

Nº	CODI	UD	RESUM	PREU EN LLETRA	IMPORT
0038	YID020	u	Sistema de subjecció i retenció compost per un connector bàsic (classe B) que permet ensamblar el sistema amb un dispositiu d'ancoratge, amortitzable en 10 usos; una corda de fibra de longitud fixa com a element d'amarrament, amortitzable en 10 usos; un absorbidor d'energia encarregat de dissipar l'energia cinètica desenvolupada durant una caiguda des d'una altura determinada, amortitzable en 10 usos i un amès de seient constituït per bandes, ferramentes i sivelles que, formant un cinturó amb un punt d'enganxament baix, unit a sengles suports que envolten a cada cama, permeten sostenir el cos d'una persona conscient en posició assegurada, amortitzable en 10 usos. El preu no inclou el dispositiu d'ancoratge per assemblejar el sistema anticaigudes.	TRENTA-VUIT amb QUARANTA-NOU CÈNTIMS	38,49
0039	YIM010	u	Parell de guants per a treballs elèctrics de baixa tensió, EPI de categoria III, segons UNE-EN 420 i UNE-EN 60903, complint tots els requisits de seguretat segons el Reglament (UE) 2016/425.	SIS amb ONZE CÈNTIMS	6,11
0040	YIP010	u	Parell de sabates de seguretat, amb puntera resistent a un impacte de fins a 200 J i a una compressió de fins a 15 kN, amb resistència al lliscament, EPI de categoria II, segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN ISO 20345, complint tots els requisits de seguretat segons el Reglament (UE) 2016/425.	CINC amb CINQUANTA-DOS CÈNTIMS	5,52
0041	YMX010	u		CENT	100,00

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 01.01 Camp fotovoltaic						
SUBCAPITOL 01.01.11 Mòduls fotovoltaics						
IEF001		u	Mòdul fotovoltaic monocrist., JASolar JAM72S20 460/MR (o similar Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, JASolar mod. JAM72S20-460/MR (o similar) de dimensions 2112x1052x35mm i potència pic 460Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO102	0,480	h	Ajudant electricista	24,43	11,73	
MO003	0,480	h	Oficial 1a electricista	28,39	13,63	
MT35SOL028HH	1,000	u	Mòdul fotovoltaic monocrist., JASolar JAM72S20 460/MR	217,52	217,52	
M%2	2,000	%	Costos directes complementaris	242,90	4,86	
TOTAL PARTIDA						247,74

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DUES-CENTES QUARANTA-SET amb SETANTA-QUATRE CÈNTIMS

SUBCAPITOL 01.01.12 Estructura						
IEF002		u	Estructura inclinada il·lustrada per panells fotovoltaics de la ma Estructura per panells fotovoltaics de la marca CSolar (o similar) model CSWind-EO per instal·lacions est-oest en coberta plana. Inclou: Brides externes per a panell de marc 35mm (194u), Brida intermitja per a panell de marc 35mm (124u), Recolzament de goma EPDM (208u), Perfil base per a CSWind E-O d'alumini 6082 T6 1F (16u), Perfil Base per a CSWind E-O d'alumini 6082 T6 2F (10u), Triangle TCS1.0 - CSWind E-O 5° (36u), Triangle CS-Wind 5° (10u), Nus de recolzament de triangle (92u), Adoquí de formigó en massa 20x10x8cm (184u), Tornilleria i fixacions d'acer inoxidable A2, Platina z extrem E-O 5° (72u), Pletina v central E-O 5° (41u), Deflector de vent d'acer galvanitzat (10u). Col·locada en coberta. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO102	0,300	h	Ajudant electricista	24,43	7,33	
MO003	0,300	h	Oficial 1a electricista	28,39	8,52	
MCSOLAR	1,000	m	Estructura inclinada per panells fotovoltaics de la marca CSolar	56,99	56,99	
M%2	2,000	%	Costos directes complementaris	72,80	1,46	
TOTAL PARTIDA						74,30

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SETANTA-QUATRE amb TRENTA CÈNTIMS

SUBCAPITOL 01.01.13 Optimitzadors						
IEF003		u	Optimitzador Tigo TS4-A-O (o similar) per a mòdul fotovoltaic. Optimitzador de la marca i model Tigo TS4-A-O (o similar) per a mòdul fotovoltaic. Permet reduir les pèrdues de generació degudes a ombres o inclinacions desfavorables augmentant l'eficiència del conjunt. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,200	h	Oficial 1a electricista	28,39	5,68	
MO102	0,200	h	Ajudant electricista	24,43	4,89	
m35sol327aaa	1,000	U	Optimitzador de la marca i model Tigo TS4-A-O (o similar) per a	58,08	58,08	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	68,70	1,37	
TOTAL PARTIDA						70,02

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SETANTA amb DOS CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 01.02 Inversor						
IEF020	u		Invers.p/Inst.fotov., connex.xarxa, trifàsic, 15kWn,col.			
			Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, SUNGROW mod. SG15RT (o similar), de dimensions 370x480x195mm i potència nominal de 15kWn, rendiment màxim de 98,5%, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus. Penjat a paret i cablejat. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	1,199	h	Oficial 1a electricista	28,39	34,04	
MO102	1,199	h	Ajudant electricista	24,43	29,29	
MT	1,000	u	Conjunt de tornilleria i accessoris per a instal·lació inversor	26,50	26,50	
MTINV15	1,000	u	Inversor String multi-MPPT 15kWn, connex.xarxa, trif.,Sungrow mo	2.200,44	2.200,44	
M%2	2,000	%	Costos directes complementaris	2.290,30	45,81	
TOTAL PARTIDA						2.336,08

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DUES MIL TRES-CENTES TRENTA-SIS amb VUIT CÈNTIMS

IEF021	u		Invers.p/Inst.fotov., connex.xarxa, trifàsic, 12kWn,col.			
			Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, SUNGROW mod. SG12RT (o similar), de dimensions 370x480x195mm i potència nominal de 12kWn, rendiment màxim de 98,5%, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus. Penjat a paret i cablejat. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	1,199	h	Oficial 1a electricista	28,39	34,04	
MO102	1,199	h	Ajudant electricista	24,43	29,29	
MT	1,000	u	Conjunt de tornilleria i accessoris per a instal·lació inversor	26,50	26,50	
MTINV12	1,000	u	Inversor String multi-MPPT 12kWn, connex.xarxa, trif.,Sungrow mo	1.850,66	1.850,66	
M%2	2,000	%	Costos directes complementaris	1.940,50	38,81	
TOTAL PARTIDA						1.979,30

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de MIL NOU-CENTES SETANTA-NOU amb TRENTA CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 01.03 Material elèctric					
SUBCAPITOL 01.03.31 Proteccions					
EG455142	u	Fusible integrat MC4 de 15A, per protecció CC Fusible per protecció de circuits CC per a instal·lació fotovoltaica, de tipus gPV integrat en connector mascle-femella MC4 i calibre 15A, muntat. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,100 h	Oficial 1a electricista	28,39	2,84	
MO102	0,200 h	Ajudant electricista	24,43	4,89	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	7,70	0,15	
BG455140	1,000 u	Fusible de tipus gPV integrat en connector mascle-femella MC4 i	13,50	13,50	
BGW45000	1,000 u	P.p.accessoris p/tallacirc.fus.cil.	0,29	0,29	
TOTAL PARTIDA					21,67

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de VINT-I-UNA amb SEIXANTA-SET CÈNTIMS

EG13U010	u	Caixa p/quadres comandament i protecció material autoextingible Caixa per a quadres de comandament i protecció de material autoextingible, amb porta, per a 36 mòduls i muntatge superficial. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,100 h	Oficial 1a electricista	28,39	2,84	
MO102	0,100 h	Ajudant electricista	24,43	2,44	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	5,30	0,11	
BGCDM	1,000 u	Caixa de Derivació i Mesura	407,78	407,78	
BGW13000	1,000 u	P.p.accessoris caixa p/quadre comand.+prot.	1,43	1,43	
TOTAL PARTIDA					414,60

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de QUATRE-CENTES CATORZE amb SEIXANTA CÈNTIMS

EG42129H	u	Interruptor diferencial instantani, I=40A, 3P+N, classe AC, gam. Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (3P+N), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model iID A9R60225 "Schneider Electric" (o similar), de 36x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, gamma residencial, segons UNE-EN 61008-1. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO102	0,350 h	Ajudant electricista	24,43	8,55	
MO003	0,200 h	Oficial 1a electricista	28,39	5,68	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	14,20	0,28	
BGW42000	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.difer.	0,38	0,38	
BG42129H	1,000 u	Interruptor diferencial instantani, I=40A, 3P+N, classe AC, gam.	70,96	70,96	
TOTAL PARTIDA					85,85

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de VUITANTA-CINC amb VUITANTA-CINC CÈNTIMS

EG415A99	u	Interruptor auto.magnet., I=10A, 3P+N, 6kA, corba C Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (3P+N), intensitat nominal 10A, poder de tall 6kA, corba C, model iK60N A9K17610 "Schneider Electric" (o similar), de 36x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35mm), segons UNE-EN 60898-1 (ús domèstic o similar). Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,200 h	Oficial 1a electricista	28,39	5,68	
MO102	0,200 h	Ajudant electricista	24,43	4,89	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	10,60	0,21	
BG415A99	1,000 u	Interruptor auto.magnet., I=10A, 3P+N, 6kA, corba C	21,55	21,55	
BGW41000	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,42	0,42	
TOTAL PARTIDA					32,75

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de TRENTA-DUES amb SETANTA-CINC CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
IEX050	u	Interruptor auto.magnet., In=40A, 4P, 15kA, corba C Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, poder de tall 15 kA, corba C, model IC60H A9F89440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2 (ús industrial). Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. Per a protecció punt de connexió a quadre elèctric existent edifici.			
MO102	0,330 h	Ajudant electricista	24,43	8,06	
MO003	0,200 h	Oficial 1a electricista	28,39	5,68	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	13,70	0,27	
BGW41000	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,42	0,42	
MT35ASE827MM5	1,000 u	Interruptor auto.magnet., In=40A, 4P, 15kA, corba C	196,22	196,22	
TOTAL PARTIDA					210,65

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DUES-CENTES DEU amb SEIXANTA-CINC CÈNTIMS

IEX073	u	Interruptor auto.magnet., In=40A, 4P, amb bloc diferencial Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, poder de tall 10 kA, corba C, model IC60N A9F79440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2. Bloc diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model Quick Vigi IC60 A9V25463 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 63x91x73,5 mm, muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 61008-1. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. Per a protecció general quadre fotovoltàic.			
MO102	0,330 h	Ajudant electricista	24,43	8,06	
MO003	0,200 h	Oficial 1a electricista	28,39	5,68	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	13,70	0,27	
MT35ASE827MM1	1,000 u	Interruptor auto.magnet., In=40A, 4P, amb bloc diferencial	623,22	623,22	
BGW41000	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,42	0,42	
TOTAL PARTIDA					637,65

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SIS-CENTES TRENTA-SET amb SEIXANTA-CINC CÈNTIMS

IEX050b	u	Interruptor auto. magnet., In=25A, 4P, 10kA, corba C Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 25 A, poder de tall 10 kA, corba C, model IC60N A9F79425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
mt35ase815jj	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat	143,67	143,67	
mo003	0,420 h	Oficial 1ª electricista.	28,39	11,92	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	155,60	3,11	
TOTAL PARTIDA					158,70

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CENT CINQUANTA-VUIT amb SETANTA CÈNTIMS

IEX050c	u	Interruptor auto. magnet., In=20A, 4P, 10kA, corba C Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 10 kA, corba C, model IC60N A9F79420 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
mt35ase815ii	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat	138,54	138,54	
mo003	0,420 h	Oficial 1ª electricista.	28,39	11,92	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	150,50	3,01	
TOTAL PARTIDA					153,47

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CENT CINQUANTA-TRES amb QUARANTA-SET CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
IEP021	u	Presa de terra amb pica d'acer de 1,5m. Preses de terra compostes per pica d'acer curat de 1,5 m de longitud, clavada en el terreny, connectada a pont per a comprovació. Amb grapa abraçadora per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per a disminuir la resistivitat del terreny. Per a connexió amb la xarxa d'equipotencialitat de la instal·lació fotovoltaica. No inclou excavació. S'aprofitarà l'excavació de la rasa propera a l'edifici per a la seva instal·lació.			
MO003	0,350 h	Oficial 1a electricista	28,39	9,94	
MO102	0,350 h	Ajudant electricista	24,43	8,55	
MT35TTE010A	1,000 u	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra 1,5m	16,00	16,00	
MT35TTA040	1,000 u	Grapa abraçadora per a connexió de pica	1,00	1,00	
MT35TTC010B	0,250 m	Conductor de coure nu, de 35 mm ²	2,81	0,70	
MT35TTA060	0,333 u	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conduct.	3,50	1,17	
MT35TTA030	1,000 u	Pont per a comprovació de connexió de terra	46,00	46,00	
M%2	2,000 %	Costos directes complementaris	83,40	1,67	
TOTAL PARTIDA					85,03

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de VUITANTA-CINC amb TRES CÈNTIMS

SUBCAPITOL 01.03.32 Cablejat

IEH0121	m	Cable RZ1-K (AS) de secció 2x2,5mm2 0,6/1kV CA, col. tub Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x2,5 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclou accessoris i elements de subjecció. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO102	0,015 h	Ajudant electricista	24,43	0,37	
MO003	0,015 h	Oficial 1a electricista	28,39	0,43	
MT35CUN010T1	1,000 m	Cable RZ1-K (AS) de secció 2x2,5mm2 0,6/1kV CA, col. tub	0,63	0,63	
M%2	2,000 %	Costos directes complementaris	1,40	0,03	
TOTAL PARTIDA					1,46

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de UNA amb QUARANTA-SIS CÈNTIMS

IEH015	m	Cable H1Z2Z2-K (AS) de secció 1x4mm2 0,6/1kV CC, col. sup. Cable elèctric unipolar, Prysmian Prysmar "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantit per 30 anys, tipus H1Z2Z2-K, tensió nominal 1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm ² de secció, aïllament de compost reticulat lliure de halògens, coberta de compost reticulat lliure de halògens, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, lliure de halògens, baixa emissió de fums opacs, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als cops, resistència als agents químics, resistència a l'ozó i resistència a la calor humida. Inclou: Estesa del cable. Connexió. Comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.			
mt35py090e	1,000 m	Cable elèctric unipolar, Prysmian Prysmar "PRYSMIAN", resistent	1,44	1,44	
mo003	0,022 h	Oficial 1a electricista	28,39	0,62	
mo102	0,022 h	Ajudant electricista	24,43	0,54	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	2,60	0,05	
TOTAL PARTIDA					2,65

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DUES amb SEIXANTA-CINC CÈNTIMS

IEH0122	m	Cable RZ1-K (AS) de secció 1x6mm2, 0,6/1kV CA, col. tub o sup. Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. Pels trams entre els inversors i el quadre de proteccions. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,048 h	Oficial 1a electricista	28,39	1,36	
MO102	0,048 h	Ajudant electricista	24,43	1,17	
MT35CUN010G1	1,000 m	Cable RZ1-K (AS) de secció 1x6mm2	1,67	1,67	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	4,20	0,08	
TOTAL PARTIDA					4,28

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de QUATRE amb VINT-I-VUIT CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
IEH0123	m	Cable RZ1-K (AS) de secció 1x10mm2, 0,6/1kV CA, col. tub Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. Pel tram de CA entre els inversors i les proteccions individuals. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,048 h	Oficial 1a electricista	28,39	1,36	
MO102	0,048 h	Ajudant electricista	24,43	1,17	
MT35CUN010H1	1,000 m	Cable RZ1-K (AS) de secció 1x10mm2	2,59	2,59	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	5,10	0,10	

TOTAL PARTIDA 5,22

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CINC amb VINT-I-DOS CÈNTIMS

IEP030	u	Xarxa d'equipotencialitat en cambra humida inst. Xarxa d'equipotencialitat en cambra humida mitjançant conductor rigid de coure de 4 mm² de secció, connectant a terra totes les canalitzacions metàl·liques existents i tots els elements conductors que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Inclús caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada.			
MO003	0,959 h	Oficial 1a electricista	28,39	27,23	
MO102	0,959 h	Ajudant electricista	24,43	23,43	
MT35TTC020C	7,000 m	Conductor rigid unip. de coure, aïllat, 750 V i 4 mm² secció, p	0,49	3,43	
MT35TTC030	5,000 u	Brida de llautó	1,40	7,00	
MT35WWW020	0,250 u	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra	1,15	0,29	
M%2	2,000 %	Costos directes complementaris	61,40	1,23	

TOTAL PARTIDA 62,61

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SEIXANTA-DUES amb SEIXANTA-UN CÈNTIMS

SUBCAPITOL 01.03.33 Canalitzacions					
IEO0101	m	Canalització safata reixeta acer inox., 60x60mm2, trams 3m, sobr Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer inoxidable AISI 304, de 60x60 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació llustrada en superfície (sobreposada). Sense perforacions en coberta. Inclús elements de subjectió. Per al transport del cablejat CC des del camp FV fins als inversors. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,320 h	Oficial 1a electricista	28,39	9,08	
MO102	0,160 h	Ajudant electricista	24,43	3,91	
MT35BRP030G	1,000 m	Safata metàl·lica reixa acer inox., 60x60mm2, trams 3m	40,36	40,36	
mtf8aph010a	12,000 u	Llamborda de formigó per a suport llustrat de la safata metàl·lica	0,32	3,84	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	53,40	1,07	

TOTAL PARTIDA 58,26

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CINQUANTA-VUIT amb VINTI-SIS CÈNTIMS

IEO0103	m	Canalització tub rigid PVC, Dn=32mm, munt. a l'aire lliure Tub rigid de PVC, de 32mm 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 sobre la paret a l'aire lliure, tram entre Q.F.V. i entrada edifici. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,070 h	Oficial 1a electricista	28,39	1,99	
MO102	0,060 h	Ajudant electricista	24,43	1,47	
MT35AIA090BN	1,000 m	Tub rigid PVC, Dn=32mm, 2J, 1250N	1,49	1,49	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	5,00	0,10	

TOTAL PARTIDA 5,05

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CINC amb CINC CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
HYA010	m²	Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions. Repercussió per m² de superfície construïda d'obra, d'ajudes de qualsevol treball de ram de paleta, necessàries per a la correcta execució de l'instal·lació elèctrica formada per: posada a terra, xarxa d'equipotencialitat, caixa de protecció i mesura, línia general d'alimentació, derivacions individuals i xarxa de distribució interior, amb un grau de complexitat mitjà, en edifici de habitatge unifamiliar. Inclús material auxiliar per a la correcta execució dels treballs. Inclou: Treballs d'obertura i tapat de regates. Obertura de forats en paraments, falsos sostres, murs, sostres i lloses, per al pas d'instal·lacions. Col·locació de passamurs. Col·locació i rebut de caixes per a elements encastats. Segellat de forats i buits de pas d'instal·lacions. Criteri d'amidament de projecte: Superfície construïda, mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.			
mt09pye010b	0,015 m³	Pasta de guix de construcció B1, segons UNE-EN 13279-1.	148,50	2,23	
mt08aaa010a	0,006 m³	Aigua.	1,50	0,01	
mt09mt010ia	0,019 t	Morter industrial per a obra de paleta, de ciment, color gris, a	55,01	1,05	
mq05per010	0,005 h	Perforadora amb corona diamantada i suport, per via humida.	28,00	0,14	
mo020	0,092 h	Oficial 1ª construcció.	27,50	2,53	
mo113	0,233 h	Peó ordinari construcció.	23,04	5,37	
%0400	4,000 %	Medios auxiliars	11,30	0,45	
TOTAL PARTIDA					11,78

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de ONZE amb SETANTA-VUIT CÈNTIMS

SUBCAPITOL 01.03.34 Actualització TMF-10 existent segons normativa

IEX305	U	Fusible de ganivetes en base tipus BUC Conjunt fusible "CHINT ELECTRICS", format per fusible de ganivetes, tipus gG, intensitat nominal 160 A, poder de tall 120 kA, mida T00, model RT36-00/gG/160 i base per a fusible de ganivetes, unipolar (1P), intensitat nominal 160 A, model BRT36/00. Instal·lat en base portafusibles tipus BUC. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
mt35amc820gnn	3,000 U	Fusible de ganivetes, tipus gG, intensitat nominal 160 A, poder	22,45	67,35	
mt35amc830fa	1,000 U	Base per a fusible de ganivetes tipus BUC, unipolar (1P), intensi	199,75	199,75	
mo003	0,240 h	Oficial 1ª electricista.	28,39	6,81	
%0200	2,000 %	Medios auxiliars	273,90	5,48	
TOTAL PARTIDA					279,39

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DUES-CENTES SETANTA-NOU amb TRENTA-NOU CÈNTIMS

EG415A99	u	Interruptor auto.magnet., I=10A, 3P+N, 6kA, corba C Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (3P+N), intensitat nominal 10A, poder de tall 6kA, corba C, model iK60N A9K17610 "Schneider Electric" (o similar), de 36x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35mm), segons UNE-EN 60898-1 (ús domèstic o similar). Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,200 h	Oficial 1a electricista	28,39	5,68	
MO102	0,200 h	Ajudant electricista	24,43	4,89	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	10,60	0,21	
BG415A99	1,000 u	Interruptor auto.magnet., I=10A, 3P+N, 6kA, corba C	21,55	21,55	
BGW41000	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,42	0,42	
TOTAL PARTIDA					32,75

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de TRENTA-DUES amb SETANTA-CINC CÈNTIMS

EG42129H	u	Interruptor diferencial instantani, I=40A, 3P+N, classe AC, gam. Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (3P+N), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model iLD A9R60225 "Schneider Electric" (o similar), de 36x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, gamma residencial, segons UNE-EN 61008-1. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO102	0,350 h	Ajudant electricista	24,43	8,55	
MO003	0,200 h	Oficial 1a electricista	28,39	5,68	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	14,20	0,28	
BGW42000	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.difer.	0,38	0,38	
BG42129H	1,000 u	Interruptor diferencial instantani, I=40A, 3P+N, classe AC, gam.	70,96	70,96	
TOTAL PARTIDA					85,85

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de VUITANTA-CINC amb VUITANTA-CINC CÈNTIMS

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 372F0F1C142B43118766687A257CCD8 i data d'emissió 15/05/2024 a les 11:30:24

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
IEM062	U	Base de presa de corrent, per a carril DIN Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Schuko, amb graus de protecció IP40 i IK07, gamma mitja, intensitat assignada 16 A, tensió assignada 250 V. Instal·lació en carril DIN. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
mt33gmg520a	1,000 U	Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Sch	30,16	30,16	
mo003	0,240 h	Oficial 1ª electricista.	28,39	6,81	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	37,00	0,74	
TOTAL PARTIDA					37,71

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de TRENTA-SET amb SETANTA-UN CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 01.04 Monitorització					
IAF070	m	Cable xarxa 4 par., a/2xRJ45 cat.6 U/UTP, col. tub/sup. Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Cable instal·lat en rasa. Connexió entre els inversors i els elements de monitorització. Inclús accessoris i elements de subjecció.			
MO003	0,350 h	Oficial 1a electricista	28,39	9,94	
MO102	0,350 h	Ajudant electricista	24,43	8,55	
MT40CPT010C	1,000 m	Cable rígid U/UTP de 4 parells trenats de Cu	1,43	1,43	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	19,90	0,40	
TOTAL PARTIDA					20,32

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de VINT amb TRENTA-DOS CÈNTIMS

EMETER	u	Quadre Weidmüller Energy meter 610-230 inst. Dispositiu de mesura d'energia que permet monitoritzar el consum d'energia elèctrica en temps real i emmagatzemar les dades per a anàlisi posterior. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,300 h	Oficial 1a electricista	28,39	8,52	
MO102	0,300 h	Ajudant electricista	24,43	7,33	
mt35cun030a	5,000 m	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 2,5mm2	0,63	3,15	
BG415A99	1,000 u	Interruptor auto.magnet., I=10A, 3P+N, 6kA, corba C	21,55	21,55	
BG42129H	1,000 u	Interruptor diferencial instantani, I=40A, 3P+N, classe AC, gam.	70,96	70,96	
mt33gmg520a	1,000 U	Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Sch	30,16	30,16	
mt35amc940qaa	1,000 U	Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta transp	125,00	125,00	
MWMETER	1,000	Weidmüller Energy meter 610-230	801,92	801,92	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	817,80	16,36	
TOTAL PARTIDA					1.084,95

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de MIL VUITANTA-QUATRE amb NORANTA-CINC CÈNTIMS

COM100	u	Smart Communication Box Sungrow COM100 inst. Dispositiu de comunicació que permet el monitoratge i supervisió dels paràmetres d'operació dels inversors i actualitzacions mitjançant Wi-Fi o Ethernet, control de la potència, monitoratge local. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,300 h	Oficial 1a electricista	28,39	8,52	
MO102	0,300 h	Ajudant electricista	24,43	7,33	
MCOM100	1,000 u	Smart Communication Box Sungrow COM100	927,70	927,70	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	943,60	18,87	
TOTAL PARTIDA					962,42

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de NOU-CENTES SEIXANTA-DUES amb QUARANTA-DOS CÈNTIMS

TTOR	u	Transformadors toroïdals TP-88 500/5A inst. Instal·lació de transformador de corrent de nucli partit TP-88 500/5A (o similar), diàmetre interior 80mm, rang de mesura 500/5 A, de nucli partit permet la instal·lació sense necessitat d'interrompre el subministre. Per el càlcul del consum en les instal·lacions existents. Connectat amb el dispositiu de monitorització. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,100 h	Oficial 1a electricista	28,39	2,84	
MO102	0,100 h	Ajudant electricista	24,43	2,44	
MTC	1,000 u	Transformador corrent nucli partit TP-88 500/5A	94,76	94,76	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	100,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					102,04

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CENT DUES amb QUATRE CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
SRFREQ	u	Sistema de radiofreqüència per a comunicació entre Weidmüller i Sistema de radiofreqüència per a comunicació entre Weidmüller i COM100. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.			
MO003	0,415 h	Oficial 1a electricista	28,39	11,78	
MO102	0,415 h	Ajudant electricista	24,43	10,14	
mo123	0,600 h	Especialista en la puesta en marcha de instalaciones.	41,31	24,79	
mt35cun030a	5,000 m	Cable elèctric de 0,6/1 kV de tensió nominal, secció 2,5mm2	0,63	3,15	
mt35dfa010a	1,000 u	Fuente de alimentación de 4 módulos, con filtro de banda y salida	143,91	143,91	
MSRFREQ	2,000 u	Transceptor inalámbrico E90-DTU(433C30) per a comunicació per rad	72,15	144,30	
M%02	2,000 %	Costos directes complementaris	166,20	3,32	
TOTAL PARTIDA					341,39

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de TRES-CENTES QUARANTA-UNA amb TRENTA-NOU CÈNTIMS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT	UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 01.05 Verificació, Inspecció, Posada en servei						
VERIF.	U		Verificació instal·lació fotovoltaica major de 20kW			
			Verificació de la instal·lació fotovoltaica major de 20kW			
				Sense descomposició		
			TOTAL PARTIDA			225,00
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DUES-CENTES VINT-I-CINC						
INSPEC.	U		Inspecció inicial instal·lació fotovoltaica major de 20kW			
			Inspecció inicial de la instal·lació fotovoltaica major de 20kW			
				Sense descomposició		
			TOTAL PARTIDA			655,00
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SIS-CENTES CINQUANTA-CINC						
SERVEI	U		Posada en servei instal·lació fotovoltaica major de 20kW			
			Posada en servei de la instal·lació fotovoltaica major de 20kW			
				Sense descomposició		
			TOTAL PARTIDA			450,00
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de QUATRE-CENTES CINQUANTA						
PCON	U		Estudi del punt de connexió			
			Estudi del punt de connexió. Inclou el pagament del mateix.			
				Sense descomposició		
			TOTAL PARTIDA			500,00
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CINQ-CENTES						

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 01.06 Documentació					
PLEG	u	Projecte, Legalització i As-Built			
Sense descomposició					
TOTAL PARTIDA					2.000,00

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DUES MIL



QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CAPITOL 01.07 Seguretat i Salut					
SUBCAPITOL 01.08.81 Protecció individual					
YID020	u	Sistema de subjecció i retenció			
Sistema de subjecció i retenció compost per un connector bàsic (classe B) que permet ensamblar el sistema amb un dispositiu d'ancoratge, amortitzable en 10 usos; una corda de fibra de longitud fixa com a element d'amarrament, amortitzable en 10 usos; un absorbidor d'energia encarregat de dissipar l'energia cinètica desenvolupada durant una caiguda des d'una altura determinada, amortitzable en 10 usos i un arnès de seient constituït per bandes, ferramentes i sivelles que, formant un cinturó amb un punt d'enganxament baix, unit a sengles suports que envolten a cada cama, permeten sostenir el cos d'una persona conscient en posició asseguda, amortitzable en 10 usos. El preu no inclou el dispositiu d'ancoratge per assemblejar el sistema anticaigudes.					
MT50EPD010D	0,100 u	Connector bàsic (classe B), EPI de categoria III	21,71	2,17	
MT50EPD012AD	0,100 u	Corda de fibra com a element d'amarrament de long. fixa	91,88	9,19	
MT50EPD013D	0,100 u	Absorbidor d'energia, EPI de categoria III	131,13	13,11	
MT50EPD015D	0,100 u	Arnès de seient, EPI de categoria III	132,70	13,27	
M%2	2,000 %	Costos directes complementaris	37,70	0,75	
TOTAL PARTIDA					38,49
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de TRENTA-VUIT amb QUARANTA-NOU CÈNTIMS					
YIM010	u	Parell de guants per a treballs elèctrics			
Parell de guants per a treballs elèctrics de baixa tensió, EPI de categoria III, segons UNE-EN 420 i UNE-EN 60903, complint tots els requisits de seguretat segons el Reglament (UE) 2016/425.					
MT50EPM010MJ	0,100 u	Parell de guants per a treballs elèctrics de baixa tensió	59,85	5,99	
M%2	2,000 %	Costos directes complementaris	6,00	0,12	
TOTAL PARTIDA					6,11
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SIS amb ONZE CÈNTIMS					
YIP010	u	Parell de sabates de seguretat			
Parell de sabates de seguretat, amb puntera resistent a un impacte de fins a 200 J i a una compressió de fins a 15 kN, amb resistència al lliscament, EPI de categoria II, segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN ISO 20345, complint tots els requisits de seguretat segons el Reglament (UE) 2016/425.					
MT50EPP010PCJ	0,100 u	Parell de sabates de seguretat, amb puntera resistent	54,09	5,41	
M%2	2,000 %	Costos directes complementaris	5,40	0,11	
TOTAL PARTIDA					5,52
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CINC amb CINQUANTA-DOS CÈNTIMS					
YIC010	u	Casc contra cops			
Casc contra cops, aïllant elèctric					
MT50EPC010CJ	0,100 u	Casc contra cops, aïllant elèctric	17,25	1,73	
M%2	2,000 %	Costos directes complementaris	1,70	0,03	
TOTAL PARTIDA					1,76
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de UNA amb SETANTA-SIS CÈNTIMS					
SUBCAPITOL 01.08.82 Protecció col·lectiva					
CERT.	U	Línia de vida			
Certificat de la instal·lació fotovoltaica de 50 fins a 100 kW					
			Sense descomposició		
TOTAL PARTIDA					215,00
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DUES-CENTES QUINZE					

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 372F0F1C142B43118766687A257CCDB9 i data d'emissió 15/05/2024 a les 11:30:24

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	QUANTITAT UD	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
YCL110b	U	Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer o de ci Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer o de cinta de polièster, sense amortidor de caigudes, de 10 m de longitud, classe C, composta per 2 ancoratges terminals d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació dels complements. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
mt50spl110	2,000 U	Ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèr	9,80	19,60	
mt50spl105a	10,000 U	Fixació composta per tac químic, volandera i cargol d'acer de 12	3,96	39,60	
mt50spl120	1,000 U	Ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tè	25,50	25,50	
mt50spl130	10,500 m	Cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost	1,75	18,38	
mt50spl040	1,000 U	Tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'ex	66,00	66,00	
mt50spl050	1,000 U	Conjunt d'un subjectacables i un terminal manual, d'acer inoxidable	25,00	25,00	
mt50spl080	1,000 U	Protector per a cap, de PVC, color groc.	4,00	4,00	
mt50spl060	1,000 U	Placa de senyalització de la línia d'ancoratge.	12,40	12,40	
mt50spl070	1,000 U	Conjunt de dos precintes de seguretat.	15,00	15,00	
mo119	0,350 h	Oficial 1ª Seguretat i Salut.	18,56	6,50	
mo120	0,350 h	Peó Seguretat i Salut.	17,28	6,05	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	238,00	4,76	
TOTAL PARTIDA					242,79
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DUES-CENTES QUARANTA-DUES amb SETANTA-NOU CÈNTIMS					
YCX010	u	Conjunt de sistemesde protecció col·lectiva Sense descomposició			
TOTAL PARTIDA					680,00
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SIS-CENTES VUITANTA					
SUBCAPITOL 01.08.83 Seguretat i Salut					
YMX010	u	Medicina preventiva i primers auxilis Sense descomposició			
TOTAL PARTIDA					100,00
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CENT					
YFX010	u	Formació del personal Formació del personal, necessària per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Sense descomposició			
TOTAL PARTIDA					500,00
Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de CIN-CENTES					

AMIDAMENTS I PRESSUPOST

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 372F0F1C142B431118766687A257CCCD8 i data d'emissió 15/05/2024 a les 11:30:24

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	CAPITOL 01.01 Camp fotovoltaic								
	SUBCAPITOL 01.01.11 Mòduls fotovoltaics								
IEF001	u Mòdul fotovoltaic monocrist., JASolar JAM72S20 460/MR (o similar)								
	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, JASolar mod. JAM72S20-460/MR (o similar) de dimensions 2112x1052x35mm i potència pic 460Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.								
							72,000	247,74	17.837,28
	TOTAL SUBCAPITOL 01.01.11 Mòduls fotovoltaics.....								17.837,28
	SUBCAPITOL 01.01.12 Estructura								
IEF002	u Estructura inclinada il·lustrada per panells fotovoltaics de la ma								
	Estructura per panells fotovoltaics de la marca CSolar (o similar) model CSWind-EO per instal·lacions est-oest en coberta plana. Inclou: Brides externes per a panell de marc 35mm (194u), Brida intermitja per a panell de marc 35mm (124u), Recolzament de goma EPDM (208u), Perfil base per a CSWind E-O d'alumini 6082 T6 1F (16u), Perfil Base per a CSWind E-O d'alumini 6082 T6 2F (10u), Triangle TCS1.0 - CSWind E-O 5° (36u), Triangle CSWind 5° (10u), Nus de recolzament de triangle (92u), Adoquí de formigó en massa 20x10x8cm (184u), Tornilleria i fixacions d'acer inoxidable A2, Platina z extrem E-O 5° (72u), Pletina v central E-O 5° (41u), Deflector de vent d'acer galvanitzat (10u). Col·locada en coberta. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.								
							72,000	74,30	5.349,60
	TOTAL SUBCAPITOL 01.01.12 Estructura.....								5.349,60
	SUBCAPITOL 01.01.13 Optimitzadors								
IEF003	u Optimitzador Tigo TS4-A-O (o similar) per a mòdul fotovoltaic.								
	Optimitzador de la marca i model Tigo TS4-A-O (o similar) per a mòdul fotovoltaic. Permet reduir les pèrdues de generació degudes a ombres o inclinacions desfavorables augmentant l'eficiència del conjunt. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.								
							10,000	70,02	700,20
	TOTAL SUBCAPITOL 01.01.13 Optimitzadors.....								700,20
	TOTAL CAPITOL 01.01 Camp fotovoltaic.....								23.887,08

30 de agosto de 2023

Pàgina 1



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL CPEE SANT RAFAEL. TARRAGONA
DIPUTACIÓ DE TARRAGONA. SAM. Unitat d'Assistència Tècnica-Arquitectura Municipal. Edifici Síntesi, Carrer Pere Martell, 2. Tarragona 43001. Telf-977296643

Exp. 2023 - 0005058

Pàgina 1 de 11

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:

JESUS ANGEL GARCIA PAMPLONA / num:15813 el dia 07/09/2023 a les 17:43:01 i Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07/09/2023 a les 18:38:36

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPITOL 01.02 Inversor									
IEF020	u Invers.p/inst.fotov., connex.xarxa, trifàsic, 15kWn,col. Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, SUNGROW mod. SG15RT (o similar), de dimensions 370x480x195mm i potència nominal de 15kWn, rendiment màxim de 98,5%, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus. Penjat a paret i cablejat. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						1,000	2.336,08	2.336,08
IEF021	u Invers.p/inst.fotov., connex.xarxa, trifàsic, 12kWn,col. Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, SUNGROW mod. SG12RT (o similar), de dimensions 370x480x195mm i potència nominal de 12kWn, rendiment màxim de 98,5%, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus. Penjat a paret i cablejat. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						1,000	1.979,30	1.979,30
TOTAL CAPITOL 01.02 Inversor.....									4.315,38

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	CAPITOL 01.03 Material elèctric								
	SUBCAPITOL 01.03.31 Proteccions								
EG455142	u Fusible integrat MC4 de 15A, per protecció CC Fusible per protecció de circuits CC per a instal·lació fotovoltaica, de tipus gPV integrat en connector mascle-femella MC4 i calibre 15A, muntat. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						5,000	21,67	108,35
EG13U010	u Caixa p/quadres comandament i protecció material autoextingible Caixa per a quadres de comandament i protecció de material autoextingible, amb porta, per a 36 mòduls i muntatge superficial. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						1,000	414,60	414,60
EG42129H	u Interruptor diferencial instantani, I=40A, 3P+N, classe AC, gam. Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (3P+N), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model iID A9R60225 "Schneider Electric" (o similar), de 36x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, gamma residencial, segons UNE-EN 61008-1. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						1,000	85,85	85,85
EG415A99	u Interruptor auto.magnet., I=10A, 3P+N, 6kA, corba C Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (3P+N), intensitat nominal 10A, poder de tall 6kA, corba C, model iC60N A9K17610 "Schneider Electric" (o similar), de 36x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35mm), segons UNE-EN 60898-1 (ús domèstic o similar). Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						1,000	32,75	32,75
IEX050	u Interruptor auto.magnet., In=40A, 4P, 15kA, corba C Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, poder de tall 15 kA, corba C, model iC60H A9F89440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2 (ús industrial). Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. Per a protecció punt de connexió a quadre elèctric existent edifici.						1,000	210,65	210,65
IEX073	u Interruptor auto.magnet., In=40A, 4P, amb bloc diferencial Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2. Bloc diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe A, model Quick Vigi iC60 A9V25463 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 63x91x73,5 mm, muntatge sobre carril DIN, segons UNE-EN 61008-1. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc. Per a protecció general quadre fotovoltaic.						1,000	637,65	637,65
IEX050b	u Interruptor auto. magnet., In=25A, 4P, 10kA, corba C Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 25 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.						1,000	158,70	158,70

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
IEX050c	u Interruptor auto. magnet., In=20A, 4P, 10kA, corba C Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79420 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.						1,000	153,47	153,47
IEP021	u Presa de terra amb pica d'acer de 1,5m. Presa de terra composta per pica d'acer courtat de 1,5 m de longitud, clavada en el terreny, connectada a pont per a comprovació. Amb grapa abraçadora per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per a disminuir la resistivitat del terreny. Per a connexionat amb la xarxa d'equipotencialitat de la instal·lació fotovoltaica. No inclou excavació. S'aprofitarà l'excavació de la rasa propera a l'edifici per a la seva instal·lació.						1,000	85,03	85,03
TOTAL SUBCAPITOL 01.03.31 Proteccions.....									1.887,05
SUBCAPITOL 01.03.32 Cablejat									
IEH0121	m Cable RZ1-K (AS) de secció 2x2,5mm² 0,6/1kV CA, col. tub Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x2,5 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generals, etc.						30,000	1,46	43,80
IEH015	m Cable H1Z2Z2-K (AS) de secció 1x4mm² 0,6/1kV CC, col. sup. Cable elèctric unipolar, Prysmian Prysolar "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantit per 30 anys, tipus H1Z2Z2-K, tensió nominal 1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm² de secció, aïllament de compost reticulat lliure de halògens, coberta de compost reticulat lliure de halògens, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, lliure de halògens, baixa emissió de fums opacs, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als cops, resistència als agents químics, resistència a l'ozó i resistència a la calor humida. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.						660,000	2,65	1.749,00
IEH0122	m Cable RZ1-K (AS) de secció 1x6mm² 0,6/1kV CA, col. tub o sup. Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. Pels trams entre els inversors i el quadre de proteccions. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generals, etc.						40,000	4,28	171,20
IEH0123	m Cable RZ1-K (AS) de secció 1x10mm² 0,6/1kV CA, col. tub Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. Pel tram de CA entre els inversors i les proteccions individuals. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generals, etc.						160,000	5,22	835,20

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
IEP030	u Xarxa d'equipotencialitat en cambra humida inst. Xarxa d'equipotencialitat en cambra humida mitjançant conductor rígid de coure de 4 mm ² de secció, connectant a terra totes les canalitzacions metàl·liques existents i tots els elements conductors que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Inclús caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada.						1,000	62,61	62,61
TOTAL SUBCAPITOL 01.03.32 Cablejat.....									2.861,81
SUBCAPITOL 01.03.33 Canalitzacions									
IEO0101	m Canalització safata reixeta acer inox., 60x60mm ² , trams 3m, sobr Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer inoxidable AISI 304, de 60x60 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació il·lustrada en superfície (sobreposada). Sense perforacions en coberta. Inclús elements de subjecció. Per al transport del cablejat CC des del camp FV fins als inversors. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						4,000	58,26	233,04
IEO0103	m Canalització tub rígid PVC, Dn=32mm, munt. a l'aire lliure Tub rígid de PVC, de 32mm 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 sobre la paret a l'aire lliure, tram entre Q.FV. i entrada edifici. Inclou la totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						20,000	5,05	101,00
HYA010	m ² Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions. Repercussió per m ² de superfície construïda d'obra, d'ajudes de qualsevol treball de ram de paleta, necessàries per a la correcta execució de l'instal·lació elèctrica formada per: posada a terra, xarxa d'equipotencialitat, caixa de protecció i mesura, línia general d'alimentació, derivacions individuals i xarxa de distribució interior, amb un grau de complexitat mig, en edifici de habitatge unifamiliar. Inclús material auxiliar per a la correcta execució dels treballs. Inclou: Treballs d'obertura i tapat de regates. Obertura de forats en paraments, falsos sostres, murs, sostres i illoses, per al pas d'instal·lacions. Col·locació de passamurs. Col·locació i rebut de caixes per a elements encastats. Segellat de forats i buits de pas d'instal·lacions. Criteri d'amidament de projecte: Superfície construïda, mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.						100,000	11,78	1.178,00
TOTAL SUBCAPITOL 01.03.33 Canalitzacions									1.512,04

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
SUBCAPITOL 01.03.34 Actualització TMF-10 existent segons normativa									
IEX305	U Fusible de ganivetes en base tipus BUC Conjunt fusible "CHINTELECTRICS", format per fusible de ganivetes, tipus gG, intensitat nominal 160 A, poder de tall 120 kA, mida T00, model RT36-00/gG/160 i base per a fusible de ganivetes, unipolar (1P), intensitat nominal 160 A, model BRT36/00. Instal·lat en base portafusibles tipus BUC. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Muntatge i connexionat de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.						1,000	279,39	279,39
EG415A99	u Interruptor auto.magnet., I=10A, 3P+N, 6kA, corba C Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (3P+N), intensitat nominal 10A, poder de tall 6kA, corba C, model iK60N A9K17610 "Schneider Electric" (o similar), de 36x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35mm), segons UNE-EN 60898-1 (ús domèstic o similar). Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						1,000	32,75	32,75
EG42129H	u Interruptor diferencial instantani, I=40A, 3P+N, classe AC, gam. Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (3P+N), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model iID A9R60225 "Schneider Electric" (o similar), de 36x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, gamma residencial, segons UNE-EN 61008-1. Inclou totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						1,000	85,85	85,85
IEM062	U Base de presa de corrent, per a carril DIN Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), tipus Schuko, amb graus de protecció IP40 i IK07, gamma mitja, intensitat assignada 16 A, tensió assignada 250 V. Instal·lació en carril DIN. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.						1,000	37,71	37,71
TOTAL SUBCAPITOL 01.03.34 Actualització TMF-10 existent									435,70
TOTAL CAPITOL 01.03 Material elèctric.....									6.696,60

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPITOL 01.04 Monitorització									
IAF070	m Cable xarxa 4 par., a/2xRJ45 cat.6 U/UTP, col. tub/sup. Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Cable instal·lat en rasa. Connexió entre els inversors i els elements de monitorització. Inclús accessoris i elements de subjecció.						15,000	20,32	304,80
EMETER	u Quadre Weidmüller Energy meter 610-230 inst. Dispositiu de mesura d'energia que permet monitoritzar el consum d'energia elèctrica en temps real i emmagatzemar les dades per a anàlisi posterior. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						1,000	1.084,95	1.084,95
COM100	u Smart Communication Box Sungrow COM100 inst. Dispositiu de comunicació que permet el monitoratge i supervisió dels paràmetres d'operació dels inversors i actualitzacions mitjançant Wi-Fi o Ethernet, control de la potència, monitoratge local. Inclou la totalitat de accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						1,000	962,42	962,42
TTOR	u Transformadors toroïdals TP-88 500/5A inst. Instal·lació de transformador de corrent de nucli partit TP-88 500/5A (o similar), diàmetre interior 80mm, rang de mesura 500/5 A, de nucli partit permet la instal·lació sense necessitat d'interrompre el subministre. Per el càlcul del consum en les instal·lacions existents. Connectat amb el dispositiu de monitorització. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						3,000	102,04	306,12
SRFREQ	u Sistema de radiofreqüència per a comunicació entre Weidmüller i Sistema de radiofreqüència per a comunicació entre Weidmüller i COM100. Inclou totalitat d'accessoris, part proporcional de petit material, elements de seguretat, gestió de residus generats, etc.						1,000	341,39	341,39
TOTAL CAPITOL 01.04 Monitorització									2.999,68

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPITOL 01.05 Verificació, Inspecció, Posada en servei									
VERIF.	U Verificació instal·lació fotovoltaica major de 20kW Verificació de la instal·lació fotovoltaica major de 20kW						1,000	225,00	225,00
INSP.	U Inspecció inicial instal·lació fotovoltaica major de 20kW Inspecció inicial de la instal·lació fotovoltaica major de 20kW						1,000	655,00	655,00
SERVEI	U Posada en servei instal·lació fotovoltaica major de 20kW Posada en servei de la instal·lació fotovoltaica major de 20kW						1,000	450,00	450,00
PCON	U Estudi del punt de connexió Estudi del punt de connexió. Inclou el pagament del mateix.						1,000	500,00	500,00
TOTAL CAPITOL 01.05 Verificació, Inspecció, Posada en servei.....									1.830,00

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	CAPITOL 01.06 Documentació								
PLEG	u Projecte, Legalització i As-Built								
	Projecte, Legalització i As-Built								
							1,000	2.000,00	2.000,00
	TOTAL CAPITOL 01.06 Documentació.....								2.000,00



Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 372F0F1C142B43118766687A2576CCD8 i data d'emissió 15/05/2024 a les 11:30:24

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPITOL 01.07 Seguretat i Salut									
SUBCAPITOL 01.08.81 Protecció individual									
YID020	u Sistema de subjecció i retenció								
Sistema de subjecció i retenció compost per un connector bàsic (classe B) que permet ensamblar el sistema amb un dispositiu d'ancoratge, amortitzable en 10 usos; una corda de fibra de longitud fixa com a element d'amarrament, amortitzable en 10 usos; un absorbidor d'energia encarregat de dissipar l'energia cinètica desenvolupada durant una caiguda des d'una altura determinada, amortitzable en 10 usos i un amès de seient constituït per bandes, ferramentes i sivelles que, formant un cinturó amb un punt d'enganxament baix, unit a sengles suports que envolten a cada cama, permeten sostenir el cos d'una persona conscient en posició assegurada, amortitzable en 10 usos. El preu no inclou el dispositiu d'ancoratge per assemblear el sistema anticaigudes.									
							5,000	38,49	192,45
YIM010	u Parell de guants per a treballs elèctrics								
Parell de guants per a treballs elèctrics de baixa tensió, EPI de categoria III, segons UNE-EN 420 i UNE-EN 60903, complint tots els requisits de seguretat segons el Reglament (UE) 2016/425.									
							5,000	6,11	30,55
YIP010	u Parell de sabates de seguretat								
Parell de sabates de seguretat, amb puntera resistent a un impacte de fins a 200 J i a una compressió de fins a 15 kN, amb resistència al lliscament, EPI de categoria II, segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN ISO 20345, complint tots els requisits de seguretat segons el Reglament (UE) 2016/425.									
							5,000	5,52	27,60
YIC010	u Casc contra cops								
							5,000	1,76	8,80
TOTAL SUBCAPITOL 01.08.81 Protecció individual.....									259,40
SUBCAPITOL 01.08.82 Protecció col·lectiva									
CERT.	U Línia de vida								
Certificat de la instal·lació fotovoltaica de 50 fins a 100 kW									
							1,000	215,00	215,00
YCL110b	U Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer o de ci								
Línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer o de cinta de polièster, sense amortidor de caigudes, de 10 m de longitud, classe C, composta per 2 ancoratges terminals d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació dels complements. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.									
							3,000	242,79	728,37
YCX010	u Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva								
							1,000	680,00	680,00
TOTAL SUBCAPITOL 01.08.82 Protecció col·lectiva.....									1.623,37

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
	SUBCAPITOL 01.08.83 Seguretat i Salut								
YMX010	u Medicina preventiva i primers auxilis						1,000	100,00	100,00
YFX010	u Formació del personal								
	Formació del personal, necessària per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball.						1,000	500,00	500,00
TOTAL SUBCAPITOL 01.08.83 Seguretat i Salut.....									600,00
TOTAL CAPITOL 01.07 Seguretat i Salut.....									2.482,77
TOTAL.....									44.211,51



Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Diputació de Tarragona. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 372F0F1C142B43118766687A2576CCD8 i data d'emissió 15/05/2024 a les 11:30:24

RESUM DE PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

CAPITOL	RESUM	IMPORTE	%
01.01	Camp fotovoltaic.....	23.887,08	54,03
01.02	Inversor.....	4.315,38	9,76
01.03	Material elèctric.....	6.696,60	15,15
01.04	Monitorització.....	2.999,68	6,78
01.05	Verificació, Inspecció, Posada en servei.....	1.830,00	4,14
01.06	Documentació.....	2.000,00	4,52
01.07	Seguretat i Salut.....	2.482,77	5,62
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL		44.211,51	
13,00% Despeses Generals.....		5.747,50	
6,00% Benefici industrial.....		2.652,69	
SUMA DE G.G. y B.I.		8.400,19	
21,00% I.V.A.....		11.048,46	
TOTAL PRESSUPOST CONTRACTA		63.660,16	
TOTAL PRESSUPOST GENERAL		63.660,16	

Puja el pressupost general l'esmentada quantitat de SEIXANTA-TRES MIL SIS-CENTES SEIXANTA amb SETZE CÈNTIMS
, a Agost 2023.



ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Del projecte d'instal·lació fotovoltaica per autoconsum al CPEE Sant Rafael

Municipi
Tarragona

Data
Agost de 2023

Expedient
2023-0005058


SERVEI D'ASSISTÈNCIA MUNICIPAL
Assistència Tècnica - Arquitectura Municipal

MEMÒRIA

MEMÒRIA ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

INDEX

1. OBJECTE	3
2. IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA	3
2. 1. Nom i tipus d'obra	3
2. 2. Promotor	3
2. 3. Accessos i comunicacions	3
2. 4. Dades econòmiques de l'obra	3
2. 5. Data prevista de començament de l'obra	4
2. 6. Subcontractes i treballadors a l'obra	4
2. 7. Descripció del sistema d'atenció mèdica	4
3. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA	4
3. 1. Condicions de l'entorn de l'obra	4
3. 2. Característiques de l'edificació	5
3. 3. Fases de l'obra	5
3. 4. Identificació dels riscos de l'obra	5
3. 5. Muntatge d'estructures i mòduls	6
3. 6. Instal·lacions elèctriques	7
4. MITJANS, MAQUINÀRIA, EINES I EQUIPS DE TREBALL	7
4. 1. Equips de protecció individual (epis)	8
4. 2. Proteccions col·lectives	10
5. NORMES DE COMPORTAMENT PER A LA PREVENCIÓ D'ACCIDENTS	10
5. 1. Normes de comportament per oficis o activitats	10
5. 2. Coordinador en matèria de seguretat i salut	11
6. FARMACIOLA	11
7. NORMATIVA DE PREVENCIÓ	11
7. 1. Pla de seguretat al treball	11
7. 2. Llibre d'incidències	12
7. 3. Drets dels treballadors	12
7. 4. Disposicions mínimes de seguretat i salut que han d'aplicar-se a les obres	12

1. OBJECTE

Aquest Estudi de Seguretat i Salut (ESS) estableix, durant la construcció d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos laborals d'accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de manteniment i reparació, i les instal·lacions preceptives per a la higiene i el benestar dels treballadors.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per portar a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, sota el control de la Direcció Facultativa, d'acord amb el Reial Decret 1627/1.997, del 24 d'octubre pel que s'implanta la obligatorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Salut en el treball i en les obres de construcció.

En l'aplicació de l'ESS, i sempre que sigui procedent, cada contractista elaborarà un Pla de Seguretat i Salut on s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i contemplin les previsions contingudes en el present Estudi, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Ni el present estudi ni el desenvolupament per l'empresa constructora, podran ser utilitzats com argument per dita empresa, per alludir les seves obligacions.

2. IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA

2. 1. NOM I TIPUS D'OBRA

"Instal·lació fotovoltaica de 27 kWn a la coberta del Centre d'Educació Especial Sant Rafael (CEE Sant Rafael) de Tarragona".

L'obra objecte d'aquest ESS consisteix en l'execució de les diferents fases de l'obra i instal·lació pel muntatge de plaques fotovoltaïques sobre la coberta de l'edifici del titular, per a la generació de l'electricitat i el seu posterior autoconsum.

2. 2. PROMOTOR

Les dades del promotor de la instal·lació són les següents:

Nom o Raó Social	Diputació de Tarragona
NIF	P-4300000I
Adreça	Passeig de Sant Antoni, 100 43007 Tarragona – Tarragona

2. 3. ACCESSOS I COMUNICACIONS

No hi ha impediments per a l'accés a l'obra. El subministrament d'electricitat, en cas que aquest sigui necessari, es podrà treure del propi subministrament de l'edifici. La zona disposa de cobertura mòbil.

Situació de l'obra:

Edifici / Nau	Centre d'Educació Especial Sant Rafael (CEE Sant Rafael)
Adreça	Avinguda Principat d'Andorra, 39
Població	43007 Tarragona – Tarragona

2. 4. DADES ECONÒMIQUES DE L'OBRA

A continuació es detalla el pressupost d'execució material i pressupost de Seguretat i Salut de la present obra:

Pressupost d'execució material	41.728,74 €
Pressupost de seguretat i salut	2.482,77 €

2. 5. DATA PREVISTA DE COMENÇAMENT DE L'OBRA

La data prevista d'inici de l'obra és el segon semestre de 2023. La duració estimada de la mateixa és de 8 dies per la instal·lació.

2. 6. SUBCONTRACTES I TREBALLADORS A L'OBRA

És necessari conèixer el nombre de treballadors per al càlcul del consum dels equips de protecció individual. S'estima que el nombre necessari de treballadors en qualsevol moment puntual serà de, com a màxim, 4 persones.

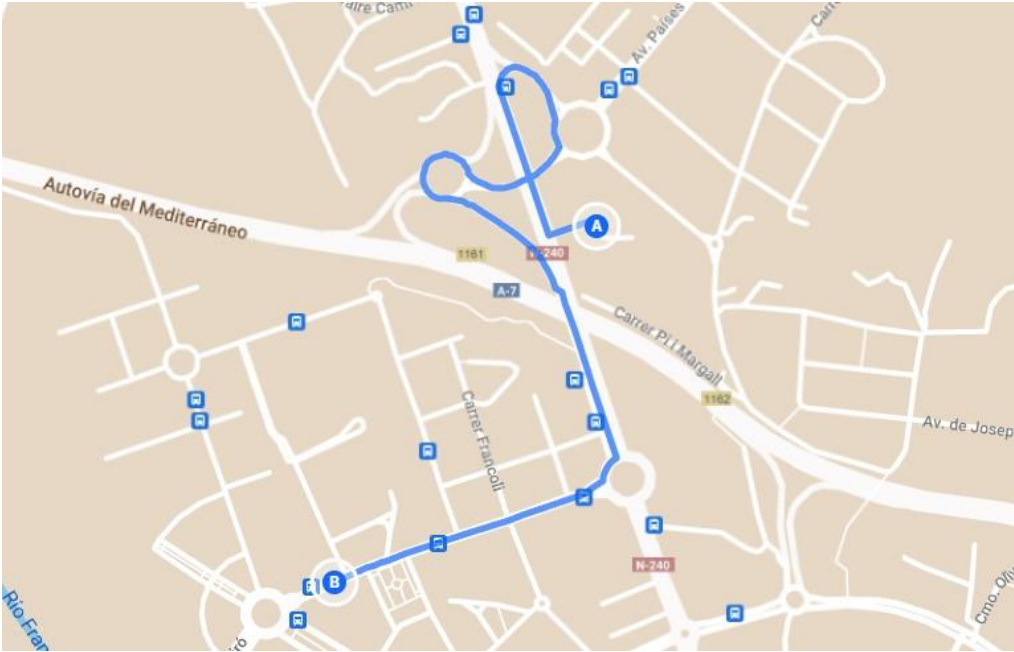
Es considera que, per les característiques de l'obra, podria requerir-se la subcontractació (per part del contractista principal) d'alguna subcontracta els serveis dels qual seran requerits durant l'obra.

Es considera que serà necessari subcontractar, al menys, els serveis d'una grua per a la disposició dels materials a la coberta.

2. 7. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA D'ATENCIÓ MÈDICA

En cas necessari de requerir d'atenció sanitària es disposarà d'atenció mèdica bàsica al CAP més proper de la localitat 43004 - Tarragona.

Direcció	C/ Dr. Mallafrè Guasch, 4, 43005-Tarragona
Telèfon	977 29 58 00
Horari	De dilluns a diumenge, 24h



Indicacions fins al punt d'atenció mèdica.

3. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

3. 1. CONDICIONS DE L'ENTORN DE L'OBRA

L'entorn de l'obra es determina per l'exigència de les següents xarxes de subministrament:

- Xarxa de subministrament elèctric, quadres elèctrics.
- Altres subministraments.

I per la climatologia de la zona, a la que es presentarà especialment atenció en el moment que hi hagi els següents agents:

- Fort vent.
- Gel o neu.



Diputació Tarragona



SERVEI D'ASSISTÈNCIA MUNICIPAL

Assistència Tècnica - Arquitectura Municipal

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL CPEE SANT RAFAEL. TARRAGONA

Exp. 2023 - 0005058

DIPUTACIÓ DE TARAGONA. SAM. Unitat d'Assistència Tècnica-Arquitectura Municipal. Edifici Síntesi, Carrer Pere Martell, 2. Tarragona 43001. Telf-977296643 Pàgina 4 de 12

- Pluja.
- Temperatura excessiva, alta o baixa.

3. 2. CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICACIÓ

La coberta de l'edificació sobre la que es realitzaran els treballs té una superfície d'uns 550 m². Els metres quadrats que n'ocupa la instal·lació de mòduls fotovoltaics és, aproximadament, de 275 m². La superfície de captació solar són 159,97 m².

La coberta de l'edifici és plana.

3. 3. FASES DE L'OBRA

Les principals activitats que s'hauran de realitzar per a la instal·lació són:

- Muntatge de l'estructura de subjecció:
 - Pujada dels materials a la coberta.
 - Preparació de la coberta de l'edifici per a la correcta instal·lació de les estructures de subjecció.
 - Col·locació del material necessari per a l'estructura.
- Cablejat:
 - Muntatge de les canals i les caixes per al cablejat.
 - Muntatge de la xarxa elèctrica al llarg de les canaletes.
- Muntatge dels mòduls fotovoltaics:
 - Muntatge dels mòduls
 - Muntatge i fixació dels mòduls a sobre de l'estructura.
 - Connexió de mòduls conforme es van col·locant sobre l'estructura.
- Posada a terra:
 - Connexió de cablejat de posada a terra.
 - Realització de mesures de posada a terra.
- Inversor:
 - Muntatge dels inversors.
 - Connexió elèctrica dels mateixos.
 - Condicionament del lloc on s'alberguen caixes de connexió a l'inversor.

3. 4. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DE L'OBRA

Riscos més freqüents:

- Caigudes d'alçada:
 - En pujar o baixar mitjançant escales de mà portàtils o utilitzant escales fixes sense protegir.
 - Inclemències meteorològiques (vent, pluja, neu, humitat,).
- Caiguda d'objectes o de part de la coberta sobre persones:
 - Per acumular càrregues excessives.
- Caiguda d'objectes a diferent nivell:
 - Per caiguda d'objectes o eines en fer treballs pròxims al perímetre de la coberta

Normes preventives de seguretat:

- S'haurà de realitzar un estudi previ sobre les condicions de la mateixa, dissenyar el sistema de treball, mitjans d'accés segurs, equips i utilitatges, equips de protecció individual necessaris i forma d'usar-los, ...
- Cal avaluar els riscos de la mateixa tenint en compte les característiques dels materials, les mesures de protecció o les condicions climatològiques per dissenyar un sistema de treball adequat.
- Si les condicions climatològiques ho desaconsellen, s'han de suspendre els treballs. No s'han de realitzar treballs si les condicions atmosfèriques són adverses.
- Mai s'han de fer en solitari treballs sobre cobertes.
- Per prevenir el risc de contacte elèctric amb cables accessibles des de la coberta, no s'han d'efectuar treballs en les proximitats de conductors o elements sota tensió, nus o sense protecció, llevat que estiguin desconectats de la font d'energia. Si tot i això s'han de realitzar treballs els cables es desviaran o es protegiran mitjançant fundes aïllants o apantallament.



Diputació Tarragona



SAM

SERVEI D'ASSISTÈNCIA MUNICIPAL

Assistència Tècnica - Arquitectura Municipal

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL CPEE SANT RAFAEL. TARRAGONA

Exp. 2023 - 0005058

DIPUTACIÓ DE TARAGONA. SAM. Unitat d'Assistència Tècnica-Arquitectura Municipal. Edifici Síntesi, Carrer Pere Martell, 2. Tarragona 43001. Telf-977296643 Pàgina 5 de 12

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:

JESUS ANGEL GARCIA PAMPLONA / num:15813 el dia 07/09/2023 a les 17:43:01 i Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07/09/2023 a les 18:38:36

3. 5. MUNTATGE D'ESTRUCTURES I MÒDULS

Són els treballs corresponents a la col·locació de l'estructura sobre la coberta de la edifici i posterior muntatge i subjecció del mateix. Per aquests treballs els mitjans a utilitzar seran una grua, escales de mà, trepants, cola estructural...

Riscos més freqüents:

- Caiguda d'operaris al mateix nivell.
- Caiguda d'objectes sobre operaris.
- Xocs i cops contra objectes.
- Talls i lesions en mans per objectes i eines.
- Talls i lesions en peus per trepitjades sobre objectes punxants.
- Lumbàlgies per sobreexforços o postures inadequades.
- Atrapament i escalfament.
- Afeccions cutànies.
- Lesions osteoculares per vibracions o postures forçades.
- Contactes elèctrics directes amb eines elèctriques o parts actives en tensió.
- Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
- Trauma sonor, contaminació acústica.
- Cremades per:
 - Bufadors de soldadura.
 - Projectió de partícules incandescentes.
 - Contactes amb objectes calents.
- Cossos estranys en els ulls, projectió de partícules.
- Els inherents a l'ús de la soldadura elèctrica.
- Els derivats d'ús de medis auxiliars
- Els derivats del trànsit d'operaris per les zones d'accés a l'obra.
- Els derivats del trànsit d'operaris per les zones de circulació fins al lloc de treball.

Normes preventives de seguretat:

- Per a la realització dels treballs a coberta, els treballadors hauran d'estar lligats a la línia de vida.
- No treballar amb forts vents, els laminats són materials voluminosos i poc pesats.
- La pujada de materials i eines es realitzarà amb cordes homologades, mai es realitzarà el llançament dels equips des del terra fins al personal que estigui damunt de la coberta.
- Els mòduls hauran de manipular-se amb compte, ja que un dels seus components és el vidre. Per evitar talls a les mans la manipulació dels laminats es realitzarà amb guants.
- S'utilitzaran guants per la protecció de la pell i per la manipulació, per evitar talls i cops.

Protecció personal:

- Casc de poliuretà (preferiblement amb protecció per la barbeta).
- Guants de cuir.
- Guants de protecció de nitril per evitar talls al manipular laminats.
- Botes de seguretat.
- Roba de treball.
- Cinturó de protecció lumbar.
- Cinturó de seguretat anti-caigudes.

Protecció col·lectiva:

- Senyalitzar la zona de treball.
- Senyalitzar i delimitar les claraboies de la coberta.
- Línia de vida.



3. 6. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Correspon a aquest apartat la fase corresponent a la col·locació d'elements elèctrics (inversors, caixes de connexió, interruptors, comptadors, caixes de protecció, etc.). I les seves corresponents connexions, així com les pertinents proves elèctriques. S'utilitzaran per aquests treballs, escales, bastides i petites eines d'electricista.

Riscos més freqüents:

- Caiguda de personal al mateix nivell.
- Els derivats de l'ús de mitjans auxiliars.
- Contactes tèrmics.
- Contactes elèctrics.

Normes preventives de seguretat:

- Abans de realitzar qualsevol operació d'instal·lació s'haurà de confirmar que es disposa de tots els equips de seguretat necessaris en bon estat. A més, s'ha d'assegurar que el personal està preparat i capacitat per realitzar treballs de baixa tensió, i que es coneixen les mesures preventives.
- Tots els elements de seguretat personal han d'estar homologats, en bon estat i en bon ús.
- Existeixen dues fonts d'electricitat, la xarxa principal i el subministrament procedent del sistema fotovoltaic. S'ha de tenir en compte que el sistema funciona amb les tensions següents:
 - Fins a 49,8V cc als terminals d'un mòdul fotovoltaic i fins a Vcc a través d'una cadena de 20 mòduls fotovoltaics o en els terminals d'entrada de CC d'un inversor.
 - 400 V trifàsic, 50 Hz de CA (xarxa principal).
- Als terminals dels mòduls fotovoltaics hi ha una tensió present durant tot el temps que estan exposats a la llum solar.
- No treballar amb pluja o amb tempestes properes, ja que poden induir corrents perilloses.

Protecció personal:

- Casc de seguretat homologat i aïllant contra contactes elèctrics.
- Guants aïllants per realitzar les connexions elèctriques.
- Eines aïllants.
- Botes de seguretat aïllants.
- Cinturó de protecció lumbar.
- Línia de vida.

Protecció col·lectiva:

- Senyalitzar la zona de treball.
- Senyalitzar i delimitar les claraboies de la coberta.
- Línia de vida.

4. MITJANS, MAQUINÀRIA, EINES I EQUIPS DE TREBALL

- Grua autopropulsada.
- Radials.
- Trepants.
- Bastides.
- Escales de mà.
- Maquinària elèctrica.
- Cola estructural.

La prevenció sobre la utilització de màquines i eines es desenvoluparà d'acord amb els següents principis:

- Reglamentació oficial, es complirà allò indicat en el reglament de màquines (RD 1435/92). A la ITC corresponent i les especificacions del fabricant.
- L'ús de les màquines extralimitat al personal preparat i autoritzat per al seu ús.



Diputació Tarragona



SAM

SERVEI D'ASSISTÈNCIA MUNICIPAL

Assistència Tècnica - Arquitectura Municipal

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL CPEE SANT RAFAEL. TARRAGONA

Exp. 2023 - 0005058

DIPUTACIÓ DE TARRAGONA. SAM. Unitat d'Assistència Tècnica-Arquitectura Municipal. Edifici Síntesi, Carrer Pere Martell, 2. Tarragona 43001. Telf-977296643 Pàgina 7 de 12

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:

JESUS ANGEL GARCIA PAMPLONA / num:15813 el dia 07/09/2023 a les 17:43:01 i Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07/09/2023 a les 18:38:36

4. 1. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPIS)

En cada fase es recomana les proteccions individuals i inclús s'obliga l'ús d'acord amb el RD 773/1997 del 30 de maig, quan les circumstàncies de l'obra ho requereixin.

Cada equip de protecció individual haurà d'estar homologat, ja que està pensat per a una determinada protecció corporal. El seu ús haurà de ser en cada moment l'adequat.

Casc de seguretat

Construït en polietilè o material de qualitats similars, de color groc viu o blanc, disposarà d'una peça substituïble de plàstic flexible que permeti un ajust precís al crani de cada usuari.

En la part frontal del la peça de plàstic hi haurà una banda absorbent pel suor, i als laterals, dos punts simètrics per tal de poder regular la fixació. Ha de tenir el segell d'homologació de la Direcció General de Treball.

El casc de seguretat protegeix contra les projeccions sòlides i líquides i caigudes. Es farà servir en tot tipus de treballs i, especialment, en muntatges, treballs en altura i treballs amb projeccions sòlides o líquides. L'ús correcte del casc implica adequar la peça ajustable de plàstic al perímetre cranial de l'usuari i la barballera a la barbeta, de forma que no pugui caure degut a moviments bruscos.

Comprovar visualment el seu bon estat, en especial de la peça de plàstic i de la barballera. Netejar-lo periòdicament amb aigua i sabó.

Guants aïllants de l'electricitat fins 380V

Fabricats en cautxú sintètic o altre material de similars característiques (aïllants i mecàniques). En tots els treballs que es realitzin sobre elements d'instal·lacions en baixa tensió (fins a 380V) i que estiguin en tensió. També s'utilitzaran durant operacions prèvies al condicionament de les instal·lacions per treballs sense tensió.

S'hauran d'utilitzar sempre recoberts amb els guants de protecció mecànica. Es guardaran protegits a la bossa porta guants, evitant el contacte amb greixos i amb objectes tallants o punxants. Periòdicament, o quant es cregui oportú, es comprovarà el seu estat mitjançant l'assajador pneumàtic.

Taps anti soroll

Els taps anti soroll constitueixen una protecció simple, però eficaç, per a l'atenuació del soroll ambient. Els taps han d'utilitzar-se en llocs sorollosos (fins 80 dB), a partir dels quals s'ha d'utilitzar un tipus d'insonorització més eficaç.

Màscara antipols

La màscara antipols és la protecció de les vies respiratòries per ambients amb pols en suspensió i fums d'escassa toxicitat, amb un volum d'oxigen ambients i superior al 17%. S'utilitzarà la màscara antipols en tots els llocs de treball on es generi pols en suspensió o boirines per manipulació de productes polsosos o per pulverització produïda per medis mecànics. Les mascaretes, excepte el filtre, es netejaran i després s'assecaran a temperatura ambient, sense exposar-les al sol ni al calor d'estufes.

Pantalla per soldadura elèctrica

Pels treballs de soldadura i tall elèctrics, la OGSHT (al seu article 54) obliga a l'ús per part de l'operari de pantalles de protecció que evitin els riscos inherents de projecció de material fos i de conjuntivitis. Aquesta pantalla, a més de vidre ocular inactínic de protecció, pot comptar amb un cristall incolor amb accionament manual per tal que quan no es solda es pugui veure el cordó de soldadura o despendre l'escòria sense haver d'apartar la pantalla.

S'ha d'utilitzar la pantalla en tots els treballs de soldadura i tall elèctrics, amb els vidres inactínics adequats al tipus d'elèctrode utilitzat.

Donat que els vidres, tant l'incolores com l'inactínic, poden patir ratlladures, s'han de netejar únicament amb aigua i sabó per no disminuir la visibilitat. Es cuidarà de mantenir el dispositiu de la mireta en bon estat. La pantalla s'ha de guardar neta de pols.

Inicialment no estan previstos treballs de soldadura.

Botes de protecció

Han de tenir puntera de protecció i ser d'alt poder antilliscant. Les botes de protecció són d'ús obligatori a totes les obres on existeixi risc de caigudes d'objectes, cops, esclafament o empresonament de peus i entrebancades amb arestes agudes.

Les botes de protecció requereixen el manteniment propi del calçat normal, és a dir, netejar-les periòdicament de pols, fang o greix i protegir-les de la humitat mitjançant algun tipus de betum apropiat.

Maneguet de protecció



Els maneguets de protecció estan fabricats en cuir flor o serratge assaonat. Són de forma troncocònica, amb una costura lateral, amb la part estreta permetent una obertura de 145mm amb una cinta elàstica cosida, destinada a tancar-se sobre el canell del usuari. Pel material del qual estan fabricats, els maneguets són flexibles i suaus i porten un ullal a l'extrem ample per guardar-los penjats.

Els maneguets de protecció de l'avantbraç han de fer-se servir en tots els treballs en que resulta possible la projecció de partícules sobre l'operari (treballs de soldadures elèctriques i autògena, forja, etc.).

Per evitar ratllades, cops, punxades o impregnació de greixos, és convenient mantenir els maneguets penjats per l'ullal, en un lloc convenientment sec i net de pols o simplement en una caixa o bossa apropiada. Per evitar estripades no s'han de barrejar amb les eines.

Guants de protecció per treballs mecànics

Els guants de protecció per treballs mecànics, o simplement guants mecànics, estan confeccionats en cuir fi, molt suau i flexible, amb cinc dits, que s'ajusten molt bé a la mà.

Els guants mecànics s'utilitzaran als treballs de manipulació de materials que poden produir talls, punxades o abrasió amb ferros, pals, pedres, cables, embalatges, fustes, vidres, ciments, etc.

També en treballs de muntatge i desmuntatge de bastides, estructures i als que intervinguin màquines en moviment que podrien atrapar el guant i la mà.

En general, s'aplicaran en treballs de construcció amb excavadores de rases, encofrats o formigonat. S'ha d'advertir que no són apropiats per a la manipulació d'àcids ni per a substituir els guants dielèctrics.

Han de conservar-se nets i secs, sense ruptures ni descosits, evitant que s'impregnin de greix, pintura o olis que dificultin la manipulació d'eines o materials.

Cinturó de seguretat

El cinturó de seguretat és un equip de protecció que té per finalitat aguantar el cos de l'usuari en determinats treballs amb risc de caiguda, evitant els perills derivats dels mateixos.

El cinturó de seguretat s'ha d'utilitzar en qualsevol tipus de treball en altura com, per exemple, en treballs dalt d'escaleres, bastides i, en general, aquelles que es desenvolupin a diferent nivell i no s'hagi establert altre sistema més adequat per evitar caigudes. És obligatori el seu ús en altures iguals o superiors a 2 metres cuidant, a més, amb atenció la seguretat que ofereixi el punt d'ancoratge on s'hagi de fixar la corda d'amarra.

Davantall de cuir

Fabricat amb cuir de serratge, el davantal de cuir està format per un davantal (amb peto o no) i corretges o sivelles per la seva subjecció al cos de l'operari sobre la roba de treball.

L'ús del davantal de cuir serà obligatori en tots els treballs de soldadura elèctrica, oxiacetilènica i aluminotèrmica, en la manipulació de materials tallants, punxants o àcids i, en general, en tots els treballs que puguin produir esquixos o projecció de materials que puguin fer malbé els vestits i el propi cos de l'operari.

Després del seu ús s'haurà de guardar el davantal en un lloc sec, degudament penjat, sense doblegades i lluny d'humitats i fonts de calor. És convenient aplicar, periòdicament, algun tipus de greix adequat per tal que es conservi flexible. Si s'ha deteriorat per talls, ruptures o forats, pot ser reparat. Si el deteriorament és a les corretges i sivelles es canviaran per altres de noves.

Inicialment no estan previstos treballs de soldadura.

Polaines per a soldador

Les polaines s'han d'utilitzar en tots els treballs de soldadura, tant elèctrica com oxiacetilènica, i en aquells treballs en que sigui aconsellable una protecció especial de les extremitats inferiors. També és obligatòria la seva utilització per l'ajudant del soldador.

Han de mantenir-se netes de brutícia i greix que puguin danyar el cuir i flexos, guardant-les després de ser usades en un lloc sec, lluny de qualsevol font de calor i juntament amb la resta de l'equip de soldadura.

Inicialment no estan previstos treballs de soldadura.

Ulleres de seguretat per a la soldadura autògena

Les ulleres s'han d'utilitzar per a la protecció de l'usuari quan realitzi treballs de soldadura i tall oxiacetilènics. Són ulleres estàndard, amb l'excepció concreta dels oculars que, a més de ser òpticament neutres, han d'oferir un grau de protecció adequat segons el tipus de treball que pugui presentar-se en la utilització de l'equip oxiacetilènic.



Diputació Tarragona



SAM
SERVEI D'ASSISTÈNCIA MUNICIPAL

Assistència Tècnica - Arquitectura Municipal

D'ús obligatori als treballs de soldadura i tall oxiacetilènics, els operaris hauran d'usar les ulleres de seguretat per soldadura autògena, entre altres, en els treballs següents:

- Tallers mecànics, planxisteria.
- Per fer forats en armadures metàl·liques.
- Doblegat d'angles i tubs d'acer o coure per escalfament.
- Tall de cargolaria i planxa, etc.

Igual que per a la resta de proteccions per a la vista, s'ha de procurar que no es ratllin els oculars amb la pols acumulada als mateixos. Es rentaran amb aigua i sabó, assecat-se amb un drap suaument. Hauran de guardar-se a la seva funda evitant que pateixin cops o ratllades.

Inicialment no estan previstos treballs de soldadura.

4. 2. PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Línia de vida.
- Senyals de seguretat de prohibició.
- Senyals de seguretat d'indicadors de risc.
- Senyals de seguretat informativa.
- Cinta d'abalisament.
- Límits de desplaçament de vehicles.
- Cons de senyalització.
- Tanques de protecció als límits.
- Senyals acústiques i lluminoses d'avís de maquinària.
- Plataformes de treball.
- Interruptors diferencials.
- Posadas a terra.
- Cremes protectores.
- Porta ampolles.

5. NORMES DE COMPORTAMENT PER A LA PREVENCIÓ D'ACCIDENTS

Les presents normes generals s'entregaran a tot el personal que treballi a l'obra, amb independència de la categoria o classificació professional. L'entrega s'efectuarà en el moment de l'afiliació, havent de rebre una xerrada explicativa i informativa de la mateixa.

La persona que rebi les normes la firmarà per duplicat: un exemplar quedarà en poder de l'interessat i el segon passarà a l'expedient de l'individu.

És necessària la seva col·laboració, per a que respecti les presents normes i cooperi per aconseguir que no hi hagi accidents. Per això ha de:

- Fer un ús correcte de tot l'equip de protecció individual de seguretat que se li assigni, així com tenir cura i conservar-lo.
- Fer ús de les eines adequadament, recollir-les quan finalitzi la feina.
- Ajudar a mantenir l'ordre i la neteja a l'obra.
- No inutilitzar mai els dispositius de seguretat, ni treure una protecció. Si, per necessitats del treball s'ha de retirar una protecció, abans d'anar-se'n del lloc s'ha de posar de nou al seu lloc.
- Respectar als companys, per a ser respectat.
- No utilitzar cap màquina o eina ni fer un treball sense saber com s'ha de fer.
- No realitzar reparacions mecàniques ni elèctriques. S'ha d'avisar al cap de l'obra.
- No portar anells durant la feina si aquesta és manual.

5. 1. NORMES DE COMPORTAMENT PER OFICIS O ACTIVITATS

Indiquem a continuació les normes generals, tant de Seguretat com de comportament. Definim com normes de Seguretat aquelles que han de complir els útils, eines, maquinària i disposició general del treball o del lloc de treball.



Diputació Tarragona



SERVEI D'ASSISTÈNCIA MUNICIPAL

Assistència Tècnica - Arquitectura Municipal

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL CPEE SANT RAFAEL. TARRAGONA

Exp. 2023 - 0005058

DIPUTACIÓ DE TARAGONA. SAM. Unitat d'Assistència Tècnica-Arquitectura Municipal. Edifici Síntesi, Carrer Pere Martell, 2. Tarragona 43001. Telf-977296643 Pàgina 10 de 12

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:

JESUS ANGEL GARCIA PAMPLONA / num:15813 el dia 07/09/2023 a les 17:43:01 i Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07/09/2023 a les 18:38:36

Com a norma de comportament entenem aquelles dirigides a l'actuació de cada persona que realitza el treball.

Tant les normes de Seguretat com de comportament són obligatòries, una vegada aprovades pel corresponent Comitè de Seguretat.

Aquestes normes s'entregaran als professionals amb independència de la norma general de Comportament per la Prevenció d'Accidents que ha de ser entregada a tot el personal en el moment de la seva afiliació a l'obra.

5.2. COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra haurà de desenvolupar les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de la prevenció i la seguretat.
- Coordinar les activitats de l'obra per a garantir que les empreses i el personal actuant apliquin de manera coherent i responsable els principis d'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la lleu de PRL durant l'execució de l'obra en particular, en les activitats que a que es refereix l'article RD 1627/1997.
- Aprovar, quan procedeixi, el Pla de Seguretat i Salut elaborat i, en el seu cas, fer les modificacions introductòries del mateix.

6. FARMACIOLA

Al centre de treball es disposarà d'una farmaciola per efectuar les cures d'urgència en el cas d'accident, i estarà a càrrec d'ell una persona capacitada designada per l'empresa constructora. Comptarà com a mínim amb els següents elements.

- Benes.
- Estisores.
- Pinces.
- Gomes de torniquet.
- Esparadrap.
- Gasses.
- Tiretes.
- Cotó fluix analgèsic.
- Pomada desinfectant.
- Aigua oxigenada.
- Alcohol.
- Povidona iodada.
- Manual de primers auxilis.

7. NORMATIVA DE PREVENCIÓ

Abans de rebre l'inici dels treballadors, el promotor haurà de designar un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut si a l'execució de les obres intervé més d'una empresa.

La designació del Coordinador no eximirà el promotor de les seves responsabilitats en matèria de Seguretat i Salut.

El promotor haurà d'efectuar, si procedeix, un avís a l'autoritat laboral competent abans del començament de les obres, que es redactarà d'acord amb l'annex del RD 1627/1997.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra haurà de desenvolupar les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de la prevenció i la seguretat.
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que les empreses i el personal actuïn de la manera més coherent i responsable possible als principis d'acció preventiva que recull l'article del RD.

7.1. PLA DE SEGURETAT AL TREBALL



Diputació Tarragona



SAM

SERVEI D'ASSISTÈNCIA MUNICIPAL

Assistència Tècnica - Arquitectura Municipal

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL CPEE SANT RAFAEL. TARRAGONA

Exp. 2023 - 0005058

DIPUTACIÓ DE TARAGONA. SAM. Unitat d'Assistència Tècnica-Arquitectura Municipal. Edifici Síntesi, Carrer Pere Martell, 2. Tarragona 43001. Telf-977296643 Pàgina 11 de 12

En l'aplicació de l'ESS i si resulta procedent, el contractista abans de l'inici de l'obra, elaborarà un Pla de Seguretat i Salut al que s'analitzin i s'estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en aquest Estudi i en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest Pla s'inclouran, en el seu cas, les propostes de les mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, i que no podran implicar la disminució dels nivells de protecció previst en aquest Estudi.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, pel Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquest podrà ser modificat per el contractista en funció del procés d'execució de la mateixa, de l'evolució dels treballs i de les possibilitats incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra, però sempre amb l'aprovació expressa del Coordinador.

Qui intervingui en l'execució de l'obra, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses que intervinguin a la mateixa, i els representants dels treballadors, podran presentar per escrit i de manera raonada les suggereixes i alternatives que estimen oportunes. El Pla estarà en l'obra a disposició de la Direcció Facultativa.

7. 2. LLIBRE D'INCIDÈNCIES

En cada centre de treball existirà, per tal de realitzar el control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, un llibre d'incidències que constarà de fulles per duplicat i que serà facilitat pel col·legi professional al que pertany el tècnic que hagi aprovat el Pla de Seguretat.

Haurà de mantenir-se sempre a l'obra i en poder del Coordinador. Tindrà accés al llibre la Direcció Facultativa, el contractista, i el subcontractista, els treballadors autònoms, les persones amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses que intervinguin, els representants dels treballadors i els tècnics especialitzats en les administracions públiques competents en aquesta matèria. Qualsevol d'ells podrà fer anotacions al mateix.

Efectuada una anotació al llibre d'incidències, el Coordinador estarà obligat a emetre en el termini de vint-i-quatre hores una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província a la que es realitza l'obra. Igualment notificarà aquestes notes al contractista i als representants dels treballadors.

7. 3. DRETS DELS TREBALLADORS

Els contractistes i subcontractes hauran de garantir que els treballadors rebin una informació adequada i comprensible de totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seva seguretat i a la salut a l'obra.

Una còpia del Pla de Seguretat i Salut i de les seves possibles modificacions, a efectes del coneixement i seguiment, serà facilitada pel contractista als representants al centre de treball.

7. 4. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT QUE HAN D'APLICAR-SE A LES OBRES

Les obligacions previstes a les tres parts de l'Annex del RD 1627/1997, pel que s'estableixen les disposicions mínimes previstes de Seguretat i Salut en les obres de construcció, s'aplicaran sempre que ho requereixin les característiques de l'obra, les circumstàncies o qualsevol risc.

Tarragona, a data de la signatura electrònica
L'Enginyer Industrial,

Jesús García Pamplona



PLEC DE CONDICIONS

PLEC DE CONDICIONS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

INDEX

1. Legislació aplicable
2. Consideracions dels equips de protecció col·lectiva
3. Consideracions dels equips de protecció individual
4. Senyalització de l'obra
5. Equips de seguretat dels medis auxiliars, màquines i equips
6. Formació i informació als treballadors
7. Accions a seguir en cas d'accident laboral
8. Comunicacions immediates en cas d'accident
9. Seguretat de l'obra
10. PIA de Seguretat i Salut
11. Obligacions de cada contractista adjudicatari en matèria de Seguretat i Salut
12. Coordinador de Seguretat i Salut
13. Llibre d'incidències
14. Seguretat de responsabilitat civil i patronal
15. Subcontractació

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 07/09/2023, per Jesús-Àngel García Pamplona (Col. 15813). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 4BFCC923F3324A7B

3
4
4
5
5
5
6
6
6
7
7
8
8
9
9

1. LEGISLACIÓ APLICABLE

A continuació, es facilita una relació no exhaustiva de la normativa vigent bàsica de seguretat i la de desenvolupament de prevenció de riscos laborals, que aplica als treballs objecte del projecte:

- Llei 31/1995 de 8 de novembre de Prevenció de Riscos Laborals.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marco normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- R.D. 171/2004, de 30 de Gener, per la que es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- R.D. 604/2006, de 19 de maig, pel que es modifiquen el R.D. 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció.
- RD 2177/2004, de 12 de novembre, pel que es modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de juliol, pel que 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 alçada.
- R.D. 39/1997 de 17 de gener pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.
- R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre pel que s'estableixen disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció.
- Ordenança general de Seguretat i Higiene al treball als punts no derogats (O.M. 09/03/1971) Ordre de 28 d'agost de 1979 per la que s'aprova l'Ordenança de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica als punts no derogats.
- R.D. 485/1997 de 14 d'abril Senyalització de Seguretat i Salut al treball.
- R.D. 486/1997 de 14 d'abril Seguretat i Salut als locals de treball.
- R.D. 487/1997 de 14 d'abril Manipulació manual de càrregues.
- R.D. 773/1997 de 30 de maig Utilització d'Equips de Protecció Individual.
- R.D. 1215/1997 de 18 de juliol pel que s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- R.D. 1435/1992 de 27 de novembre pel que es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89/932/CEE relativa a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines (complementat pel R.D. 56/1995 i R.D. 1849/2000).
- R.D. 614/2001 de 8 de juny sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.
- R.D. 5/2000 de 4 d'agost pel que s'aprova el Text Refós de la Llei sobre Infraccions i Sancions a l'Ordre Social.
- R.D. 2001/1983 sobre regulació de jornades de treball especials i descansos.
- R.D. 374/2001 de 6 d'abril sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant dels riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.
- R.D. 1254/1999 de 16 de juliol pel que s'aproven les mesures de control dels riscos inherents als accidents greus als que intervinguin substàncies perilloses.
- R.D. 1316/1989 de 27 d'octubre sobre protecció dels treballadors davant riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball.
- R.D. 212/2002, de 22 de febrer, pel que es regulen les emissions sonores a l'entorn degut a determinades màquines d'ús a l'aire lliure.
- R.D. 1504/1990 de 23 de novembre modifica Reglament d'Aparells a Pressió (R.D. 1244/1979).
- R.D. 2486/1994 de 23 de desembre modifica el R.D. 1495/1991 sobre recipients a pressió simples.
- R.D. 56/1995 pel que es modifica el R.D. 1435/1992 sobre màquines.
- R.D. 159/1995 de 3 de febrer les modificacions del R.D. 1435/1992 d'aproximació de les legislacions sobre els equips de protecció individual.
- Resolució de 10 de setembre de 1998 que desenvolupa el Reglamento d'Aparells d'Elevació i Manutenció.

- Resolució de 16 de juny de 1998 pel que es desenvolupa el Reglament d'Aparells a Pressió.
- Ordre de 29 d'abril de 1999, modifica Ordre de 6 de maig de 1988 sobre requeriments i dades que han de reunir les comunicacions d'apertura prèvia o reanudació d'activitats als centres de treball.
- Resolució de 8 d'abril de 1999 sobre delegació de Facultats en matèria de Seguretat i Salut a les obres de construcció. (complementa al R.D. 1627/1997)
- Ordre de 27 de juliol de 1999 per la que es determinen les condicions que han de reunir els extintors d'incendis instal·lats a vehicles de transport de persones o mercaderies.
- R.D. 1849/2000 de 10 de novembre pel que es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de Productes Industrials.
- Llei 19/2001 de 19 de desembre de reforma del text articulat de la Llei sobre Tràfic, Circulació de Vehicles a Motor i Seguretat Vial, aprovada per R.D. legislatiu 339/1990.
- R.D. 222/2001 pel que es dicten les disposicions d'aplicació a la Directiva 1999/36/CE relativa a equips a pressió transportables.
- R.D. 379/2001 pel que s'aprova el reglament d'emmagatzemament de productes químics i les seves ITC's.
- R.D. 842/2002 pel que s'aprova el reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Llei 33/2002 de 5 de juliol de modificació de l'article 28 del text refós de la Llei de l'estatut dels treballadors.

Totes aquelles Normes o Reglaments en vigor durant l'execució de les obres que poguessin no coincidir amb les vigents a data de redacció d'aquest Estudi de Seguretat.

2. CONSIDERACIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

- Les diverses proteccions col·lectives a utilitzar a l'obra tindran una qualitat adequada a les prestacions exigides, havent de garantir la seva eficàcia mitjançant certificat del fabricant o bé per càlculs i assajos justificatius realitzats a l'efecte.
- Les proteccions col·lectives s'ajustaran a lo disposat a les Disposicions Legals i Reglaments Vigents.
- Tots els elements de protecció col·lectiva, tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-se quan arriba el termini màxim.
- Si per qualsevol circumstància, sigui desgast, ús o deteriorament per acció mecànica, un element de protecció col·lectiva patís algun deteriorament, es respondrà immediatament, fent cas omís del seu període de vida útil.
- Els treballadors seran degudament instruïts respecte a la correcta utilització dels diferents elements de protecció col·lectiva.
- Les proteccions col·lectives estaran disponibles en obra per a la seva oportuna utilització a les respectives zones on puguin ser necessitades.

3. CONSIDERACIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Els equips de protecció tant individual com col·lectius que s'utilitzin, hauran de reunir els requeriments establerts a les disposicions legals o reglamentàries que siguin d'aplicació i en particular relatius al seu disseny, fabricació, ús i manteniment.

S'especifica com a condició expressa que tots els equips de protecció individual utilitzables en aquesta obra compliran les següents condicions generals:

- Tindran la marca "CE", segons les normes d'Equips de Protecció Individual.
- La seva utilització es realitzarà complint amb el contingut del R.D. 773/1.997, de 30 de maig: Utilització d'equips de protecció individual.
- Els equips de protecció individual que compleixin amb la indicació expressada en el punt primer d'aquest apartat, tenen autoritzat el seu ús durant el seu període de vigència.
- Tot equip de protecció individual en ús que estigui deteriorat o trencat, serà reemplaçat immediatament, quedant constància a l'oficina d'obra del motiu del canvi i el nom de l'empresa i de la persona que rep el nou equip de protecció individual, amb la finalitat de donar la màxima serietat possible a la utilització d'aquestes proteccions.

- Les variacions d'amidaments dels equips de protecció individual que puguin aparèixer en cada pla de Seguretat i Salut que presentin els diversos contractistes, hauran de justificar-se tècnicament davant el Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Si la justificació no es acceptada, el pla no podrà ser aprovat.

Es recorda, que en aplicació dels Principis d'Acció Preventiva de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, no pot ser substituïda una protecció col·lectiva prevista en aquest Estudi de Seguretat i Salut per l'ús d'equips de protecció individual.

4. SENYALITZACIÓ DE L'OBRA

Aquesta senyalització complirà amb lo contemplat al R.D. 485/97 de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització i seguretat al treball, que desenvolupa els preceptes específics sobre aquesta matèria continguts a la Llei 31/95 de 8 de novembre de Prevenció de Riscos Laborals.

5. EQUIPS DE SEGURETAT DELS MEDIS AUXILIARS, MÀQUINES I EQUIPS

D'acord amb el art. 41 de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals, els contractistes obtindran dels fabricants i proveïdors totes les especificacions tècniques, normes i material imprès que incloguin les corresponents característiques tècniques de tota la maquinària, equips, eines, dispositius i equips de protecció personal a utilitzar a les obres. La informació facilitada pels fabricants i proveïdors haurà d'incloure:

- Instruccions sobre els procediments pel funcionament i ús de màquines, equips, eines, dispositius o equips de protecció individual.
- Procediments de manteniment i conservació de màquines, equips, eines, dispositius o equips de protecció individual.
- Els contractistes mantindran en tot moment a la base d'operacions de la seva zona d'obres còpies dels manuals i especificacions impreses (en endavant, la informació tècnica) especificades al paràgraf anterior.
- Tots els treballadors dels contractistes rebran informació i formació sobre el contingut dels manuals tècnics pertinents al treball que realitzen.
- Cada contractista facilitarà a tots els seus treballadors l'equip de protecció Seguretat i Salut mínim recollit a les normes anteriors. Tanmateix, haurà de mantenir còpies de les normes a la base d'operacions de l'obra.
- L'encarregat de l'obra serà el responsable de la recepció de la maquinària i medis auxiliars, comprovant a la seva arribada a l'obra el bon estat dels mateixos, amb tots els seus components i d'acord a lo sol·licitat, verificant a més que compleix la legislació vigent en matèria de Seguretat i Salut que l'afecti.
- Es prohibeix el muntatge dels medis auxiliars, màquines i equips, de forma parcial; és a dir, ometent l'ús d'algun o varis dels components amb els que es comercialitzen per a la seva funció.
- L'ús, muntatge i conservació dels medis auxiliars, màquines i equips, es farà seguint estrictament les condicions de muntatge i utilització segura, contingudes al manual d'ús editat pel seu fabricant.
- Tots els medis auxiliars, màquines i equips a utilitzar en aquesta obra, tindran incorporats els seus propis dispositius de seguretat exigibles per aplicació de la legislació vigent. Es prohibeix expressament la introducció al recinte de l'obra, de medis auxiliars, màquines i equips que no compleixin la condició anterior.
- Si el mercat dels medis auxiliars, màquines i equips, ofereix productes amb la marca "CE", cada contractista adjudicatari, al moment d'efectuar l'estudi per a presentació de l'oferta d'execució de l'obra, ha de tenir-los presents i intentar incloure'ls, perquè són per si mateixos, més segurs que els que no la tenen.

6. FORMACIÓ I INFORMACIÓ ALS TREBALLADORS

Cada contractista adjudicatari està legalment obligat a formar en un mètode de treball correcte i segur a tot el personal al seu càrrec, de tal forma que els treballadors que realitzin treballs a les obres hauran de tenir coneixement dels riscos propis de la seva activitat laboral, així com de les conductes a observar en determinades maniobres, de l'ús correcte de les proteccions col·lectives i dels equips de protecció individual necessaris.

Tanmateix, tots els treballadors hauran de conèixer i estar informats sobre el Pla de Seguretat i Salut específic de l'obra, com a pas previ a la seva incorporació al treball.

L'adjudicatari acreditarà que el personal que aporti, tingui la formació, l'experiència i el nivell professional adequat als treballs a realitzar. Aquesta acreditació s'indicarà especialment i de forma diferenciada amb



respecte a la resta dels treballadors, per als treballadors autoritzats i qualificats segons criteris del R.D. 614/2001.

Els treballs que es realitzin amb tensió i en llocs on la comunicació sigui difícil, per la seva orografia, confinament o altres circumstàncies, hauran de realitzar-se sent presents, al menys, dos treballadors amb formació en matèria de primers auxilis, segons criteris del R.D. 614/2001.

7. ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

Quan un treballador d'una Empresa contractada conegui l'existència d'un accident, procurarà l'auxili immediat que sigui al seu abast i ho comunicarà, a la major brevetat possible:

- A l'assistència mèdica més propera.
- Al Cap d'obra del contractista i/o a la Direcció Facultativa.
- El Cap d'obra prendrà les mesures al seu abast per a evitar danys a les persones i instal·lacions.
- Els accidents seran notificats a l'autoritat laboral en els terminis requerits per les normes oficials.
- Cada contractista adjudicatari, en compliment de l'Annex IV, punt 14, del R.D. 1.627/1.997, tindrà en compte els següents principis sobre primers auxilis:
 - L'accidentat és lo primer. Se li atindrà immediatament amb la finalitat d'evitar la progressió de les lesions.
 - En cas de caigudes a diferent nivell i d'accidents de caràcter elèctric, es suposarà sempre, que poden existir lesions greus i en conseqüència, s'extremaran les precaucions d'atenció primària a l'obra, aplicant les tècniques especials per a la immobilització de l'accidentat fins l'arribada de l'ambulància i de reanimació en el cas d'accident elèctric.
 - En cas de gravetat manifesta, s'evacuarà al ferit en llitera i ambulància. S'evitaran tant com sigui possible, segons el bon criteri de les persones que atenguin primàriament a l'accidentat, la utilització dels transports particulars, pel risc que impliquen i incomoditat per l'accidentat.
 - Cada contractista adjudicatari comunicarà, a través del Pla de Seguretat i Salut que elabori, el nom i adreça del centre assistencial més pròxim previst per a l'assistència sanitària dels accidentats.
 - Cada contractista adjudicatari instal·larà cartells informatius a l'obra que subministrin als treballadors i resta de persones participants a l'obra, la informació necessària per a conèixer el centre assistencial, la seva adreça, telèfons de contacte, mútua d'accidents concertada, etc.

8. COMUNICACIONS IMMEDIATES EN CAS D'ACCIDENT

En cas que es produeixi un accident a l'obra, el responsable del contractista al que pertanyi el treballador accidentat (contracta i/o subcontracta) està obligat a realitzar les accions i comunicacions que es recullen a continuació:

- Accident de tipus lleu: (1) al coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, amb la finalitat d'investigar les causes i adoptar les correccions oportunes (si no fos necessària la designació de coordinador, es comunicarà a la direcció facultativa); (2) a la mútua d'accidents de treball.
- Accident de tipus greu, molt greu, mortals o que afectin a més de 4 treballadors: (1) al coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, amb la finalitat d'investigar les causes i adoptar les correccions oportunes (si no fos necessària la designació de coordinador, es comunicarà a la direcció facultativa); (2) a l'autoritat laboral en un termini de 24 hores, comunicació que es farà especificant raó social, domicili i telèfon de l'empresa, nom del treballador accidentat, adreça del lloc de l'accident i breu descripció del mateix.

9. SEGURETAT DE L'OBRA

Presència de recursos preventius a l'obra

S'aplicarà per part de cada contractista lo establert a l'article setè "Coordinació d'activitats empresarials a les obres de construcció" de la Llei 54/2003 de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals. Segons aquest article s'estableix que:

- Allò disposat a l'art. 32 bis de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals es aplicable a les obres de construcció del present projecte, ja que per a aquestes obres aplica el R.D. 1627/1997. Per tant, la preceptiva presència de recursos preventius s'aplicarà a cada contractista.

- La presència dels recursos preventius de cada contractista serà necessària quan, durant l'obra, es desenvolupin treballs amb riscos especials segons es defineixen al R.D. 1627/1997.

- La preceptiva presència de recursos preventius tindrà como a objecte vigilar el compliment de lo inclòs al corresponent Pla de Seguretat i Salut del contractista i comprovar l'eficàcia de les mesures incloses en aquest.

- Es consideren recursos preventius, als que el contractista podrà assignar la presència, els següents:

Un o varis treballadors designats de l'empresa.

Un o varis membres del servei de prevenció propi de l'empresa

Un o varis membres del o dels serveis de prevenció aliens concertats per l'empresa.

- El contractista podrà assignar la presència de forma expressa a un o varis treballadors de l'empresa que reuneixin els coneixements, la qualificació i l'experiència necessaris a les activitats o processos a realitzar per l'empresa a l'emplaçament i comptin amb la formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions del nivell bàsic. En aquest supòsit, els treballadors hauran de mantenir la necessària col·laboració amb els recursos preventius del contractista.

- Els recursos preventius hauran de tenir la capacitat suficient, disposar dels medis necessaris i ser suficients en número per a vigilar el compliment de les activitats preventives, havent de romandre al centre de treball durant el temps en que es mantingui la situació que determini la seva presència (període d'execució dels treballs considerats com de risc especial).

10. PLA DE SEGURETAT I SALUT

En aplicació del present Estudi de Seguretat i Salut, cada contractista que intervingui a l'obra, elaborarà el seu corresponent Pla de Seguretat i Salut, al qual analitzarà i desenvoluparà les previsions contingudes al mateix en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

El contractista inclourà al seu Pla de Seguretat les propostes i mesures alternatives de prevenció que consideri oportunes, indicant la corresponent justificació tècnica, si bé, no podrà implicar disminució dels nivells de protecció previstos a l'Estudi de Seguretat i Salut.

El Pla de Seguretat i Salut elaborat pel contractista, haurà de ser aprovat, prèviament a l'inici dels treballs, pel Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució.

Podrà ser modificat en funció del procés d'execució de l'obra, evolució dels treballs o bé de les possibles incidències que poguessin sorgir durant el desenvolupament dels treballs. La modificació realitzada haurà de ser aprovada pel Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució.

Constituirà l'element bàsic per a identificar i avaluar els riscos, de manera que permetrà planificar una acció preventiva.

Aquells que intervinguin a l'execució de l'obra, així como aquelles persones amb responsabilitats en matèria de prevenció de riscos laborals, representants dels treballadors,..., podran presentar per escrit i de forma raonada les urgències i alternatives que estimin oportunes. A tal efecte, el Pla de Seguretat i Salut estarà a l'obra a disposició permanent dels mateixos.

11. OBLIGACIONS DE CADA CONTRACTISTA ADJUDICATARI EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

- Complir i fer complir a l'obra, totes las obligacions exigides per la legislació vigent de l'Estat referida a la Seguretat i Salut al treball i concordants, d'aplicació a l'obra.

- Elaborar en el menor termini possible i sempre abans de començar l'obra, un Estudi Bàsic de Seguretat complint amb el R. D. 1.627/1.997 de 24 de Octubre, que respectarà el nivell de prevenció definit en tots els documents d'aquest Estudi de Seguretat i Salut.

- Presentar el Pla de Seguretat per a la seva aprovació per part del Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, abans del començament de la mateixa, incloent totes les modificacions i/o observacions que aquest pogués suggerir-li.

- Formar i informar sobre el contingut del Pla de Seguretat i Salut aprovat, a tots els treballadors propis, subcontractistes i autònoms de l'obra i fer-li complir amb les mesures de prevenció en ell expressades. Per part de les subcontractes, es signarà un document d'adhesió al Pla de Seguretat de la contracta principal.

- Entregar a tots els treballadors de l'obra independentment de la seva afiliació empresarial principal, subcontractada o autònoma, els equips de protecció individual definits al Pla de Seguretat i Salut aprovat, per



a que puguin usar-se de forma immediata i eficaç.

- Complir fidelment amb l'expressat al plec de condicions particulars del Pla de Seguretat i Salut aprovat.
- Informar immediatament dels accidents lleus, greus, mortals o sense víctimes al Coordinador en matèria de Seguretat i Salut i/o Direcció Facultativa durant l'execució de l'obra, tal i com queda definit a l'apartat "accions a seguir en cas d'accident laboral".
- Col·laborar amb el Coordinador de Seguretat i Salut durant la execució de l'obra i amb la Direcció Facultativa, en la solució tècnica preventiva, dels possibles imprevistos del projecte o motivats pels canvis d'execució decidits sobre la marxa, durant el transcurs de l'obra.
- Les responsabilitats dels coordinadors, de la direcció facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes.

12. COORDINADOR DE SEGURETAT I SALUT

Quan durant l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor abans de l'inici dels treballs o tan aviat com es constati aquesta circumstància, designarà a un Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, que podrà recaure a la mateixa persona que redacti el Projecte.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra haurà de desenvolupar les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i seguretat: al prendre les decisions tècniques i d'organització amb el fi de planificar els diferents treballs o fases de treball que vagin a desenvolupar-se simultàniament o successiva; a l'estimar la durada requerida per a l'execució d'aquests treballs o fases de treball.
- Coordinar les activitats de l'obra per a garantir que els contractistes i, en el seu cas, els subcontractistes i treballadors autònoms apliquen de manera coherent i responsable els principis de l'acció que es recull a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'execució de l'obra.
- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut elaborat pel contractista i, en el seu cas, les modificacions introduïdes al mateix. La Direcció Facultativa assumirà aquesta funció quan no sigui necessària la designació de coordinador.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries per a que només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La Direcció Facultativa assumirà aquesta funció quan no sigui necessària la designació de coordinador.

13. LLIBRE D'INCIDÈNCIES

En cada centre de treball existirà, amb la finalitat de control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, un llibre d'incidències que constarà de fulls por duplicat, habilitat a l'efecte.

El llibre d'incidències serà facilitat per:

- a) El Col·legi professional al que pertanyi el tècnic que hagi aprovat el Pla de Seguretat i Salut.
- b) L'Oficina de Supervisió de Projectes o l'òrgan equivalent quan es tracti d'obres de les administracions Públiques.

El llibre de incidències, que haurà de mantenir-se sempre a l'obra, estarà en poder del coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no fos necessària la designació de coordinador, en poder de la direcció facultativa. A aquest llibre tindran accés la direcció facultativa de l'obra, els contractistes i subcontractistes i els treballadors autònoms, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció a les empreses intervinents a l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de Seguretat i Salut al treball de les Administracions Públiques competents, les quals podran fer anotacions al mateix, relacionades amb els fins que al llibre se li reconeixen.

Efectuada una anotació al llibre d'incidències, el coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessària la designació de coordinador, la direcció facultativa, estaran obligats a remetre, en el termini de vint-i-quatre hores, una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província en que es realitza l'obra. Igualment hauran de notificar les anotacions en el llibre al contractista

afectat i als representants dels treballadors d'aquest.

14. SEGURETAT DE RESPONSABILITAT CIVIL I PATRONAL

L'empresa contractista se responsabilitzarà de complir i fer complir quantes disposicions legals relatives a Seguretat i Salut, medi ambient i altres en general, li siguin d'aplicació en el desenvolupament de les activitats contractades.

El contractista concertarà al seu càrrec, i per la quantitat necessària, l'assegurança de Responsabilitat Civil que cobreixi els possibles danys a la promotora, el seu personal i instal·lacions, i a tercers, derivats de la realització de les obres contractades, així com la responsabilitat legalment exigible pels danys ocasionats per l'error o negligència en la gestió de la seguretat.

Els vehicles de propulsió mecànica autoritzats a circular per vies públiques, estaran obligatòriament assegurats, como a mínim, amb la garantia de Responsabilitat Civil il·limitada durant la seva permanència al recinte de l'obra.

En cas de tractar-se de camions haurà de contractar-se una pòlissa que cobreixi la Responsabilitat Civil de la càrrega o en el seu defecte, haurà de presentar-se còpia de la pòlissa de responsabilitat civil general de l'empresa propietària del camió, en la que es garanteixi la cobertura.

15. SUBCONTRACTACIÓ

Sense prèvia autorització escrita de l'empresa promotora el contractista no podrà cedir o traspasar a tercers obligacions o drets provinents de la comanda o contracte. Per a la cessió, l'empresa promotora donarà la seva conformitat a la selecció del subcontractista.

El contractista serà responsable únic davant la promotora de la realització de l'obra en la seva totalitat, independentment de les responsabilitats que ell pugui exigir als seus subministradors o subcontractistes.

Un Plànol de seguretat és la representació gràfica de la prevenció descrita en la memòria de Seguretat i Salut i en coordinació amb el plec de condicions particulars. Són uns Plànols genèrics, que compleixen només amb la idea d'aproximar al contractista sobre com representar coherentment la prevenció. No permeten l'amidament ni el pressupost exacte com a conseqüència de la seva indefinició.

Tarragona, a data de la signatura electrònica
L'Enginyer Industrial,

Jesús García Pamplona

PLÀNOLS

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: JESUS-ANGEL GARCIA PAMPLONA / num-15813 el dia 07/09/2023 a les 17:43:01 i Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07/09/2023 a les 18:38:36

