

**Núm. Expedient 2021/0011403**

---

# **PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA POLICIA LOCAL**

---

**Ajuntament de Canovelles**

**Agost 2021**

---



RESUM.....	9
Resumen del proyecto.....	11
I. MEMÒRIA .....	13
I.1. Memòria descriptiva.....	15
I.1.1 Introducció.....	15
I.1.1.1. Agents intervinents .....	15
I.1.1.1.1. Titular .....	15
I.1.1.1.2. Projectista .....	15
I.1.1.1.3. Coordinador del Projecte per part de la Diputació de Barcelona .....	15
I.1.1.2. Objecte .....	15
I.1.1.3. Antecedents.....	16
I.1.1.4. Situació.....	16
I.1.1.5. Ubicació de la instal·lació fotovoltaica.....	17
I.1.1.6. Normativa .....	17
I.1.2 Estat actual de l'edifici on s'implantarà la instal·lació .....	18
I.1.2.1. Característiques de la coberta .....	18
I.1.2.1.1. Tipologia i orientacions de la coberta .....	18
I.1.2.1.2. Característiques constructives de la coberta.....	19
I.1.2.2. Capacitat portant de la coberta .....	19
I.1.2.3. Característiques de la instal·lació elèctrica.....	19
I.1.2.4. Característiques del subministrament elèctric .....	20
I.1.2.5. Característiques Comunicacions.....	20
I.1.2.6. Característiques de Seguretat i Salut de la coberta.....	20
I.1.3 Programa de necessitats .....	20
I.1.4 Estudis previs.....	20
I.1.4.1. Estudi d'ombres.....	20
I.1.4.2. Estudi de registres del màxímetre.....	21
I.1.4.3. Estudi de consums mensual .....	22
I.1.4.4. Estudi de consums horaris .....	23
I.1.5 Estudi d'alternatives i justificació de la solució .....	24
I.1.5.1. Alternatives d'autoconsum a l'equipament.....	24
I.1.5.2. Alternatives de col·locació de les plaques i camps fotovoltaics.....	24
I.1.5.2.1. Criteris generals .....	24
I.1.5.2.2. Criteris estructurals .....	25
I.1.5.2.3. Criteris per pèrdues .....	26
I.1.5.2.4. Dades energètiques de les alternatives de col·locació de la placa .....	26
I.1.5.2.5. Valoració de les alternatives per col·locació de la placa .....	28
I.1.5.2.6. Plànols alternatives de camps fotovoltaics i col·locació plaques .....	28

1.1.5.2.7. Justificació de la millor l'alternativa de col·locació de plaques i camp fotovoltaic	29
1.1.5.3. Alternatives de potència, anàlisi energètic i econòmic	29
1.1.5.3.1. Valoració de les alternatives de potència	29
1.1.5.3.2. Selecció de l'alternativa escollida	30
1.1.5.3.3. Dades econòmiques i energètiques de l'opció escollida	31
1.1.5.4. Potència camp fotovoltaic i Inversor	32
I.2. Memòria constructiva	32
1.2.1 Estructura suport	32
1.2.2 Plaques fotovoltaïques	33
1.2.3 Inversor	34
1.2.4 Associació entre panells fotovoltaïcs i inversor	35
1.2.5 Quadres i armaris	35
1.2.6 Canalitzacions elèctriques	36
1.2.6.1. Canalitzacions CC	36
1.2.6.2. Canalització d'alterna	38
1.2.7 Proteccions	39
1.2.7.1. Proteccions CC	39
1.2.7.2. Proteccions CA	45
1.2.8 Posta a terra instal·lació fotovoltaica	48
1.2.9 Transformador	49
1.2.10 Connexió instal·lació fotovoltaica a la xarxa	49
1.2.10.1. Característiques de la instal·lació	49
1.2.10.2. Esquema tipus	50
1.2.10.3. Punt de connexió instal·lació fotovoltaica	50
1.2.10.4. Condicions interconnexió a la xarxa	50
1.2.10.5. Aïllament de la xarxa	50
1.2.10.6. Comptadors	51
1.2.11 Comunicacions	51
1.2.11.1. Introducció a la monitorització	51
1.2.11.2. Elements Físics per a la comunicació	51
1.2.11.3. Esquema de comunicació	52
1.2.11.4. Escomesa de comunicacions. Connexió a Internet	52
1.2.11.5. Comunicació entre els elements de camp	53
1.2.11.6. Comunicació ModBus RTU	53
1.2.11.7. Comunicació de la instal·lació amb plataformes HTTP (Sentilo)	53
1.2.11.7.1. Enviament de dades al PTGU (Sentilo)	53
1.2.12 Senyalització	54
1.2.13 Instal·lació de punts de consum en instal·lació de subministrament existent	54

I.3. Memòria facultativa.....	54
I.3.1 Programa d'obra .....	54
I.3.2 Control de qualitat .....	54
I.3.3 Seguretat i Salut.....	54
I.3.4 Estudi de gestió de residus .....	54
I.3.5 Formació als responsables municipals .....	55
I.3.6 Comunicació i cartelleria .....	55
I.4. Justificació de compliment normatiu.....	56
I.4.1 Justificació CTE .....	56
I.4.1.1. Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica. HE-5.....	56
I.4.1.2. Estructura mòduls.....	56
I.5. Conclusió .....	56
II. ANNEXES A LA MEMÒRIA .....	57
II.1. Càlcul estructural .....	59
II.1.1 Introducció.....	59
II.1.2 Estructura fotovoltaica.....	59
II.1.3 Estructura edificació.....	59
II.1.3.1. Accions a l'edifici degut a la instal·lació fotovoltaica .....	59
II.1.3.2. Capacitat portant de l'edifici davant les noves accions.....	59
II.2. Càlcul estructura fotovoltaica.....	60
II.3. Càlcul combinació inversor amb plaques .....	73
II.4. Càlculs cablejat.....	74
II.4.1 Requisits tècnics .....	74
II.4.2 Cables corrent contínua .....	74
II.4.2.1. Càlcul per caiguda de tensió (CC) .....	74
II.4.2.1. Càlcul de secció per intensitat admissible (CC).....	75
II.4.3 Cables alterna .....	75
II.4.3.1. Criteris .....	75
II.4.3.2. Càlcul per caiguda de tensió .....	76
II.4.3.3. Càlcul de secció per intensitat admissible .....	76
II.4.3.4. Càlcul de secció per curtcircuit.....	76
II.4.4 Càlcul canalitzacions.....	77
II.5. Pla de control de qualitat .....	77
II.6. Programa d'Obra .....	77
II.7. Estudi bàsic de seguretat i salut.....	78
II.7.1 Objecte .....	78
II.7.2 Condicionants de l'obra.....	78
II.7.3 Principis Generals Aplicables Durant execució De L'obra.....	78
II.7.4 Identificació Dels Riscos .....	79

II.7.4.1. Mitjans I Maquinària.....	79
II.7.4.2. Treballs Previs.....	79
II.7.4.3. Ram Paleta.....	79
II.7.4.4. Fonaments I Estructures.....	80
II.7.4.5. Instal·lacions.....	80
II.7.5 Mesures De Prevenció I Protecció.....	80
II.7.5.1. Mesures Preventives En l'Organització Del Treball.....	80
II.7.5.2. Mesures De Protecció Col·lectives.....	81
II.7.5.3. Mesures De Protecció Individual.....	81
II.7.5.4. Mesures De Protecció A Tercers.....	82
II.7.6 Anàlisi I Prevenció De Riscos En Els Mitjans I En La Maquinària.....	82
II.7.6.1. Mitjans Auxiliars.....	82
II.7.6.2. Maquinària I Eines.....	82
II.7.6.3. Medicina Preventiva I Primers Auxilis.....	83
II.7.6.4. Normativa Aplicable.....	83
II.8. Fitxes tècniques dels materials.....	85
II.8.1 Dades tècniques dels panells solars.....	85
II.8.2 Dades tècniques inversor.....	88
II.8.3 Dades tècniques webserver.....	91
II.9. Estudi econòmic.....	93
II.10. Estudi d'impacte ambiental.....	93
II.11. Manteniment.....	93
II.12. Signatura Annexes a la memòria.....	95
III. LEGALITZACIONS DE LA INSTAL·LACIÓ.....	97
III.1. Introducció.....	99
III.2. Objecte.....	99
III.3. Procediment administratiu.....	99
III.3.1 Resum.....	99
III.3.2 Característiques de la instal·lació segons RD244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.....	99
III.3.3 CAU.....	100
III.3.4 Legalització de la nova instal·lació de Baixa Tensió.....	100
III.3.5 RAC.....	101
III.3.6 Modificar el contracte del consum.....	101
III.3.7 Tramitació ambiental de l'activitat.....	101
III.4. Cost.....	101
IV. PLÀNOLS.....	103
IV.1. Situació i emplaçament.....	105
IV.2. Planta baixa.....	106

IV.3. Planta Prmera .....	107
IV.4. Planta Segona .....	108
IV.5. Planta coberta amb pendents .....	109
IV.6. Planta coberta amb camp fotovoltaic .....	110
IV.7. Detalls .....	111
IV.8. Esquema .....	112
V. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES .....	113
V.1. Condicions tècniques generals .....	115
V.1.1 Sobre els components .....	115
V.1.1.1. Característiques .....	115
V.1.1.2. Control de recepció .....	115
V.1.2 Sobre l'execució .....	116
V.1.3 Sobre el control d'obra acabada .....	116
V.1.4 Sobre la normativa vigent .....	116
V.2. Condicions tècniques particulars .....	117
V.2.1 Estructura .....	117
V.2.2 Cobertes .....	118
V.2.3 Pintats .....	123
V.2.4 Electricitat .....	124
V.2.5 Solar Fotovoltaica .....	126
VI. PRESSUPOST .....	129
VI.1. Amidaments .....	131
VI.2. Justificació preus .....	141
VI.3. Quadre de preus 1 .....	169
VI.4. Quadre de preus 2 .....	174
VI.5. Pressupost .....	182
VI.6. Resum del pressupost .....	188
VI.7. Últim full .....	190





---

# RESUM

---



## RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto ejecutivo forma parte del proyecto de instalación de 37 instalaciones fotovoltaicas a 37 equipamientos municipales de 37 municipios de la provincia de Barcelona (cofinanciación con fondos europeos FEDER) y tiene como finalidad definir la instalación fotovoltaica en el presente edificio, así como también dará respuesta a los requerimientos establecidos por la convocatoria de ayudas de IDAE con el FEDER. Los principales parámetros se pueden resumir en las siguientes tablas:

DATOS DEL PROYECTO						
DATOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR		DATOS INICIALES AVANTPROYECTO			DATOS FINALES PROYECTO	
Potencia nominal generador fotovoltaico (kWp)		8,5			10,5	
Potencia nominal inversor (kW)		6,29			10	
Capacidad nominal del acumulador (C10 en Ah)		0			0	
Nº, marca y modelo de módulos fotovoltaicos		34 módulos de 250 W (marca y modelo no definidos)			28 módulos Canadian solar Hiku 375W	
Nº, marca y modelo de inversor o inversores		1 inversor (marca y modelo no definidos)			1 Fronius Symo 10	
Nº, marca y modelo de acumuladores		-			-	
Energía total producida por la instalación (kWh)		11.077			15.260	
Energía eléctrica autoconsumida (kWh)		11.077			13.586	
Energía eléctrica vertida (kWh)		0			1.674	
DATOS DE LA INSTALACIÓN INICIAL						
Potencia contratada o potencia generador inicial (kW)		P1	P2	P3	P1	P2 P3
		26	26	26	26	26 26
Energía eléctrica demandada (kWh)		55.192			37.889	
DATOS DE LA INSTALACIÓN FINAL						
Emisiones de CO2 evitadas (tCO2)		5,77			7,95	

RESUMEN ACTUACIONES ELEGIBLES (*) (**)				
CAPÍTULO 01				
Código de la partida de obra	Nombre de la partida de obra	Cantidad	Precio unitario (€)	Total partida de obra (€)
MAT_FV	Paneles FV	28	132,63 €	3.713,64
MAT_FV	Estructura	28	75,74 €	2.120,72
MAT_FV	Inversor	1	2.154,26 €	2.154,26
MAT_ELEC	Instalación + Protecciones	1	7.185,38 €	7.185,38
<b>TOTAL CAPÍTULO 01</b>				<b>15.174,00</b>
CAPÍTULO 02				
SEG_SALUD	Seguridad y salud	1	248,15 €	248,15
<b>TOTAL CAPÍTULO 02</b>				<b>248,15</b>
<b>Presupuesto ejecución material</b>				<b>15.422,15</b>
<b>Beneficio industrial (6%)</b>				<b>925,33</b>
<b>Gastos generales (13%)</b>				<b>2.004,88</b>
<b>Total presupuesto ejecución</b>				<b>18.352,36</b>
<b>IVA (21%)</b>				<b>3.854,00</b>
<b>TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN ELEGIBLE</b>				<b>22.206,36</b>
(*) Se añadirán a este cuadro tantas filas como se consideren necesarias, ordenando las partidas de obra que el solicitante considere elegibles por capítulo.				
(**) En el presupuesto, el IVA y demás impuestos aplicables, se expresarán de forma desglosada.				

**COROMINAS**  
**ROVIRA JORDI -**  
**39374786M**

Firmado digitalmente por  
 COROMINAS ROVIRA  
 JORDI - 39374786M  
 Fecha: 2021.10.01  
 10:41:26 +02'00'



---

# I. MEMÒRIA

---



## **I.1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA**

### ***I.1.1 Introducció***

#### ***I.1.1.1. Agents intervinents***

##### ***I.1.1.1.1. Titular***

Titular de l'establiment: Ajuntament de Canovelles  
CIF núm. P084000H  
Domicili social: C/ de Sant Jordi, 46, Canovelles (08420)  
Telèfon de contacte: 938464555  
Correu electrònic: ajuntament@canovelles.cat

##### ***I.1.1.1.2. Projectista***

- Projectista: Jordi Corominas Rovira  
- Enginyeria: Ambitgrup  
- Titulació: ENGINYER INDUSTRIAL  
- Núm. de Col·legiat: 16.855 del Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya  
- Domicili Social: C/ Edison nº 11, 1-3 Santpedor (Barcelona)  
- Telèfon: 609852985  
- Correu electrònic: jordi@ambitgrup.com

En aquest projecte també han participat:

- Pedro Herreros Chavarria, arquitecte col·legiat 5900-5 al Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya

##### ***I.1.1.1.3. Coordinador del Projecte per part de la Diputació de Barcelona***

- Coordinador: Sílvia Juncà  
- Domicili Social: Edifici del Rellotge, Compte Urgell, 187, Barcelona (08036)

### ***I.1.1.2. Objecte***

El present projecte es redacta amb la finalitat de construir una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum individual. L'energia generada serà consumida en les instal·lacions d'autoconsum i en cas que l'energia elèctrica generada sigui superior a l'energia instantània consumida per les càrregues connectades, aquest excedent serà compensat per la companyia elèctrica.

Amb el present projecte es pretén identificar i definir aquells aspectes fonamentals de la instal·lació solar fotovoltaica, així com justificar les solucions tècniques plantejades en base a la legislació vigents. També és objecte del projecte l'obtenció, per part dels diferents Organismes Competents afectats, les perceptives autoritzacions per a l'inici dels treballs i la seva posterior posta en marxa.

Aquets tipus de sistemes autòctons en generació, respectuosos amb les emissions de gasos d'efecte hivernacle en la seva producció energètica, no extensiva ni lesiva en sòl són en si

mateixes una aposta i una necessitat que la UE reconeix i recull en les seves directrius de política energètica front a la creixent demanda i consum d'energia elèctrica i al dependència energètica exterior.

No és objecte del present Projecte analitzar les proteccions requerides en l'escomesa del subministrament actual ni els dispositius generals de comandament i protecció de la instal·lació de Consum. El titular ha de garantir que la instal·lació existent estigui adequadament legalitzada. La instal·lació fotovoltaica es legalitzarà com una instal·lació independent.

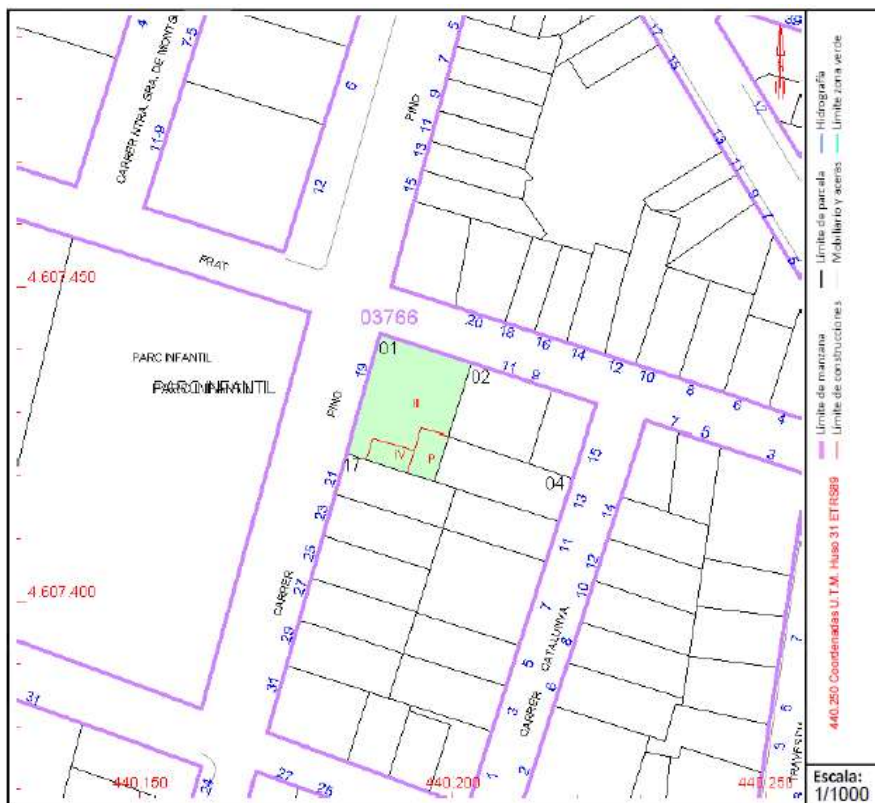
### 1.1.1.3. Antecedents

La Diputació de Barcelona dona suport a la gestió energètica local apostant per les instal·lacions solars fotovoltaïques amb règim d'autoconsum com a mesura d'estalvi i eficiència energètica per equipaments municipals com aposta per a un canvi de model energètic que defensi l'autosuficiència energètica i la generació distribuïda d'energia.

La present instal·lació es pretén contribuir al compliment dels objectius, que en l'àmbit de les Energies Renovables, s'ha marcat la Unió Europea (UE) dins de la seva política energètica. La Unió Europea en el marc d'actuació en matèria de clima i energia fins el 2030 contempla que al menys el 32% de quota d'energies renovables i un 40% de reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle respecte el 1990.

### 1.1.1.4. Situació

- Direcció: C/ Pi, 19, 08420 Canovelles
- Referència cadastral: 0376601DG4007N0001OF
- Coordenades UTM: X:440.195, Y: 4.607.431, Z: 149m.s.n.m



Imatge del cadastre





Imatge de l'edifici

#### *1.1.1.5. Ubicació de la instal·lació fotovoltaica*

La instal·lació s'ubicarà a la coberta de l'edifici.



Imatge coberta plana

#### *1.1.1.6. Normativa*

Per la redacció i càlcul del present projecte s'ha tingut en compte la següent normativa:

- Fotovoltaica
  - o RD 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica

- RDL 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors
- RD 126/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics
- RD 900/2015, del 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb auto-consum i de producció amb autoconsum
- RD 413/2014, de 6 de juny que regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Condicions tècniques IDAE publicades el 2011
- RD 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència
- RD 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts e mesura del sistema elèctric.
- D 352/2001, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica
- Elèctrica
  - RD 1110/2007, de 24 d'agost pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric
  - RD 842/2002 de 2 d'Agost per el que s'aprova el reglament elèctric per a baixa tensió i les instruccions tècniques complementàries
- Edificació
  - Codi tècnic de l'edificació aprovat en el RD 314/2006 de 17 de març
- Seguretat i Salut
  - RD 1627/1997 d'octubre, disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció
  - Llei 3/1995 reglament de Seguretat i Higiene en el treball aprovada pel RD 1829/1995, de 10 de novembre.

## ***1.1.2 Estat actual de l'edifici on s'implantarà la instal·lació***

### ***1.1.2.1. Característiques de la coberta***

#### ***1.1.2.1.1. Tipologia i orientacions de la coberta***

L'equipament està format per un edifici amb coberta plana. L'alineació de l'edifici la podríem considerar 19° Azimuth, agafant la alineació longitudinal de l'edifici.



*Imatge de la ortofoto 1:2.500*

### *1.1.2.1.2. Característiques constructives de la coberta*

D'acord a Projecte del 1968 l'edifici està format per estructura amb pilars metàl·lics i forjats amb biguetes prefabricades de formigó cada 80cm. No es coneix en detall les característiques constructives de la coberta. Actualment la coberta està impermeabilitzada amb pintura. Se suposa que sota la pintura hi ha rajola ceràmica. La coberta té desnivells, amb un màxim del 8%.

### *1.1.2.2. Capacitat portant de la coberta*

No es disposa de la capacitat portant de la coberta. L'edifici es va construir el 1968 i per tant s'aplicaven les mv que no especificaven sobrecàrrega.

### *1.1.2.3. Característiques de la instal·lació elèctrica*

La instal·lació d'enllaç està formada per escomesa i derivació individual per un únic usuari.

El quadre general es troba ubicat en habitació a l'entrada de l'edifici. Està compost per IGA de 100A (39,84kW) amb protector de sobretensions transitòries T2 i permanents.

L'edifici disposa de parallamps.



Imatge Quadre general i parallamps

#### *1.1.2.4. Característiques del subministrament elèctric*

Les característiques del subministrament elèctric de l'equipament on s'emplaçarà la instal·lació són les següents:

<b>CARACTERÍSTIQUES SUBMINISTRAMENT</b>	
Descripció	Dada
CUPS	ES0113000013507431MB0F
Tensió (V)	<b>3X230/133</b>
Drets d'accés (kW)	26
Drets d'extensió (kW)	26
Potència màxima (kW)	26
Potència contractada (kW)	26-26-26

#### *1.1.2.5. Característiques Comunicacions*

L'equipament disposa de connexió d'internet a través RACK.

#### *1.1.2.6. Característiques de Seguretat i Salut de la coberta*

L'accés a coberta es realitza a través d'escala desplegable. La coberta disposa de tancament perimetral amb una altura de 80cm.



Imatge escala accés i murs

### **1.1.3 Programa de necessitats**

El programa de necessitats de la present instal·lació ve subjecte als següents punts:

- Instal·lació fotovoltaica autoconsum individual
- Instal·lar la fotovoltaica a la coberta.
- Potència mínima de 8,5kWp
- Potència màxima equipament en generació 15kWn
- Import màxim de 18.352,35€ sense IVA

### **1.1.4 Estudis previs**

#### *1.1.4.1. Estudi d'ombres*

El estudi d'ombres es basa en què no ha d'haver-hi cap obstacle en la franja est-oest que pugui produir ombres sobre les plaques solars per un període mínim de 4 hores de sol entorn al migdia del solstici d'hivern.

Així la distància de la ombra serà.

- Ombra =  $h/Tg$  de  $H = h \cdot 2,54$  (a Catalunya)
- On:
  - o H és l'altura de l'objecte
  - o H és l'altura solar.

En els plànols s'adjunta plànol d'ombres. En aquest establiment es produeixen ombres a la coberta plana degut al mur perimetral i edificis contigus.

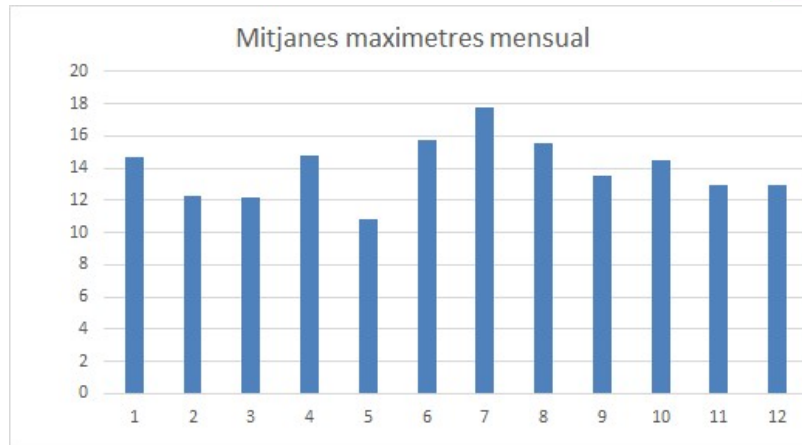


Imatge 3D obtinguda del google maps

#### 1.1.4.2. Estudi de registres del màximetre

Les dades del màximetre són les següents:

DADES MAXIMETRE (KW)					
mes	2018	2019	2020	2021	Mitjana
Gener	-	14	16	15	15
Febrer	-	13	11	12	12
Març	-	12	11	14	12
Abril	12	12	8	11	15
Maig	15	11	7	10	11
Juny	17	18	13	0	16
Juliol	17	18	18	-	18
Agost	18	15	14	-	16
Setembre	14	11	15	-	14
Octubre	19	11	13	-	14
Novembre	13	15	12	-	13
Desembre	13	14	12	-	13
<b>Mitjana</b>	-	-	-	-	<b>14</b>

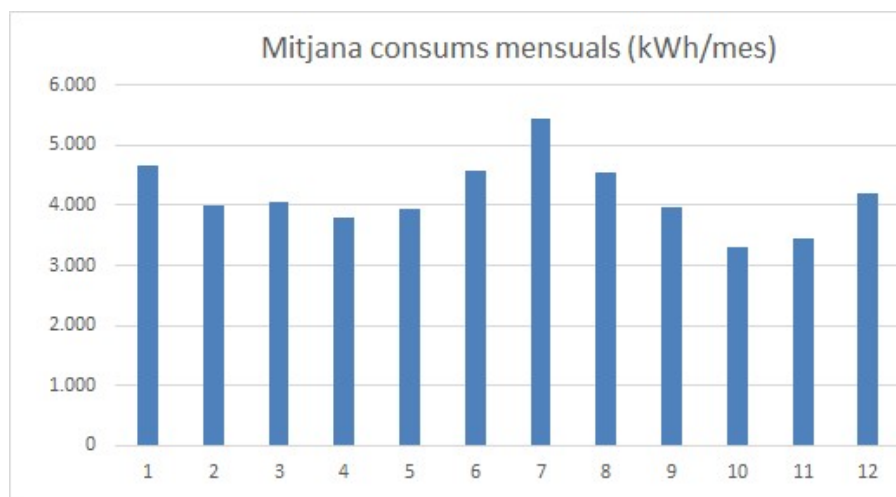


Hi ha puntes de consum a l'hivern i estiu amb mínimes a primavera i tardor seguint corbes de consum de la climatització. Al juliol hi ha una punta de consum, s'entén que es deu als aires condicionats.

#### 1.1.4.3. Estudi de consums mensual

Les dades de consum de l'edifici són les següents:

DADES CONSUM (KWH)						
mes	2018	2019	2020	2021	Mitjana	Variabilitat mes max (%)
Gener	0	5.175	4615	4162	4.651	-14,60
Febrer	0	4.238	3972	3799	4.003	-26,49
Març	3774	4.261	3995	4213	4.061	-25,43
Abril	3979	3.876	3496	3797	3.787	-30,46
Maig	4637	3.923	3449	3774	3.946	-27,54
Juny	5644	4.400	3709	0	4.584	-15,82
Juliol	5525	5.770	5042	0	5.446	0,00
Agost	4234	4.618	4769	0	4.540	-16,62
Setembre	4105	3.993	3853	-	3.984	-26,85
Octubre	2060	3.995	3901	-	3.319	-39,06
Novembre	2083	4.482	3761	-	3.442	-36,79
Desembre	4261	4.158	4180	-	4.200	-22,88
<b>Total</b>	<b>40.302</b>	<b>52.889</b>	<b>48.742</b>	<b>19.745</b>	<b>49.962</b>	-



Els mesos de més consum són els de l'estiu i hivern. Els mesos amb menys consum es produeixen a la primavera i tardor.

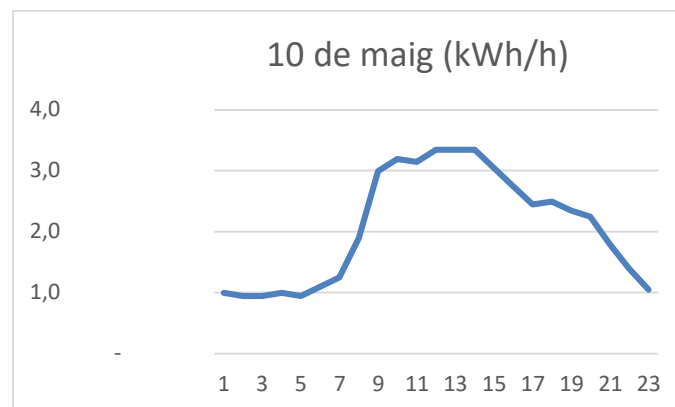
#### 1.1.4.4. Estudi de consums horaris

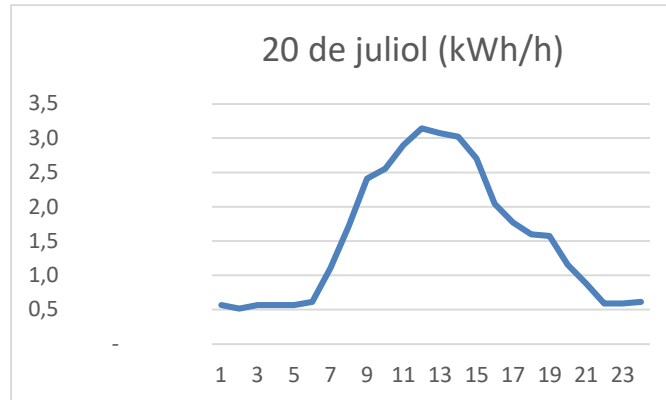
No es disposen de dades del consum horari de l'equipament. La Diputació de Barcelona ha creat unes fulles de càlcul amb les corbes horàries típiques dels diferents tipus d'equipaments. Aquestes dades incorporen les 8760 hores anuals i es té en compte el seu règim de funcionament, amb corbes ajustades a l'horari de l'establiment o tenint present els caps de setmana. S'escull la corba horària per **oficina**. Per tal d'ajustar els consums reals mensuals als previstos en arxiu base s'utilitzen els següents coeficients:

TAULA TRANSFORMACIÓ		
Mes	Consum (kWh)	coef.
<b>1</b>	4650,67	<b>1,00</b>
<b>2</b>	4003,00	<b>0,86</b>
<b>3</b>	4060,75	<b>0,97</b>
<b>4</b>	3787,00	<b>1,09</b>
<b>5</b>	3945,75	<b>1,14</b>
<b>6</b>	4584,33	<b>1,14</b>
<b>7</b>	5445,67	<b>1,08</b>
<b>8</b>	4540,33	<b>0,98</b>
<b>9</b>	3983,67	<b>0,96</b>
<b>10</b>	3318,67	<b>0,88</b>
<b>11</b>	3442,00	<b>0,87</b>
<b>12</b>	4199,67	<b>1,04</b>
-	49961,50	<b>1,00</b>

S'aprecia que l'equipament s'ajusta molt als consums mensuals "standards" per oficines.

A partir dels coeficients anteriors s'obté el consum hora teòric adaptat als consums reals per les 8760 hores anuals.





## ***1.1.5 Estudi d'alternatives i justificació de la solució***

### ***1.1.5.1. Alternatives d'autoconsum a l'equipament***

Actualment amb el nou RD 244/2019 les opcions per calcular la potència òptima d'una planta fotovoltaica són molt grans, es pot fer amb excedents o sense, si té excedents es poden compensar de manera simplificada o es poden vendre, amb autoconsum col·lectiu o individual, connectada a xarxa interna o de distribució, amb potència sobredimensionada o ajustada a la instal·lació de consum. Cada tipus d'instal·lació suposa una tramitació i requisits diferents.

El autoconsum previst serà individual d'acord a les especificacions del promotor. Pel tipus de requeriments, la instal·lació tindrà una potència situada a l'entorn dels 5-15kW. Per aquestes potències, al ser inferior a 100kW, es considera que la millor opció és amb excedents amb compensació simplificada. La compensació es produirà mensualment a través del cost del kWh que serà 5cts aproximadament.

Si en un futur, un cop exhaurida la durada del projecte FEDER en el qual no es poden realitzar modificacions a la instal·lació, el titular volgués repartir l'energia amb algun altre punt de consum proper (menys de 500m o 24 dígits del cadastre iguals) a través de la xarxa de distribució també, caldria instal·lar una nova Derivació individual, realitzar els tràmits pertinents amb la companyia subministradora, i caldria tenir present el cost de peatge per la utilització de la xarxa elèctrica.

### ***1.1.5.2. Alternatives de col·locació de les plaques i camps fotovoltaics***

#### ***1.1.5.2.1. Criteris generals***

La capacitat fotovoltaica de la coberta ve determinada pel número de plaques admissibles i la seva producció, que depèn de la orientació, inclinació, potència i altres afectacions com les ombres.

Com a criteris generals cal tenir present que:

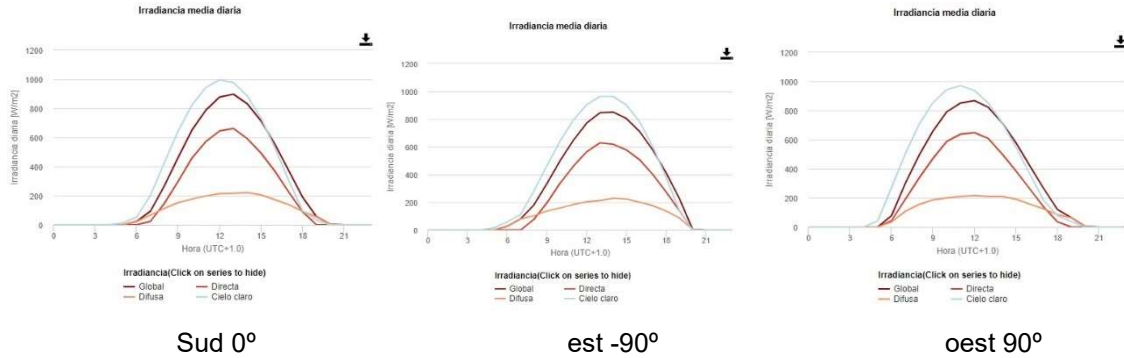
- Com més inclinació tingui la placa més l'afecta la producció per orientació i per tant, com menys inclinació menys l'afecta la orientació.
- Com més s'aproximi als 35° més producció anual hi haurà, per exemple les plaques planes produeixen un 83% del que produirien unes plaques a 35°.
- La inclinació també afecta a la producció mensual, com més ens aproximem als 35°, menys diferència hi haurà entre els mesos de màxima producció i els de menys producció, unes plaques a 0° produiran molt a l'estiu i poc a l'hivern i unes a 90° produiran molt a l'hivern i menys a l'estiu.

Així per producció anual i per homogeneïtat de producció mensual interessen les plaques inclinades, però per contra el cost d'aquest sistema és superior al de les plaques coplanars, està més subjecte a una bona orientació i necessita d'una estructura de recolzament que pugui absorbir les accions generades.



La inclinació recomanada a Catalunya per una instal·lació fotovoltaica connectada a la xarxa és de 30°.

Les corbes horàries de producció en funció de la orientació pels diferents sistemes són les següents:



Sud 0°

est -90°

oest 90°



Imatge producció diària sistema bidireccional

### 1.1.5.2.2. Criteris estructurals

La instal·lació coplanar

- Té els següents avantatges:
  - o Bona integració arquitectònica de les plaques amb l'edifici
  - o Màxima capacitat de Wp per la coberta
  - o Mínim cost estructural per Wp instal·lat
  - o Permet minimitzar les accions sobre l'estructura de l'edifici
- Presenta els següents desavantatges:
  - o No permet maximitzar el rendiment de les plaques
  - o La variació entre la producció d'hivern i la d'estiu és superior a una amb posició òptima.

La instal·lació amb plaques inclinades

- Tindria els següents avantatges:
  - o Milloraria la producció energètica per inclinació
  - o Permetria més homogeneïtzació de produccions durant l'any
- Els desavantatges d'aquesta solució són els següents:
  - o Sobrecost de l'estructura
  - o Increment d'accions sobre l'edifici
  - o Pitjor integració amb l'edifici respecte una solució coplanar

### 1.1.5.2.3. Criteris per pèrdues

Les pèrdues són assumibles d'acord als plecs IDAE

Tabla 2

	Orientación e inclinación (OI)	Sombras (S)	Total (OI + S)
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

D'acord a la figura 3.3 del CTE-HE les pèrdues per posició són les següents:

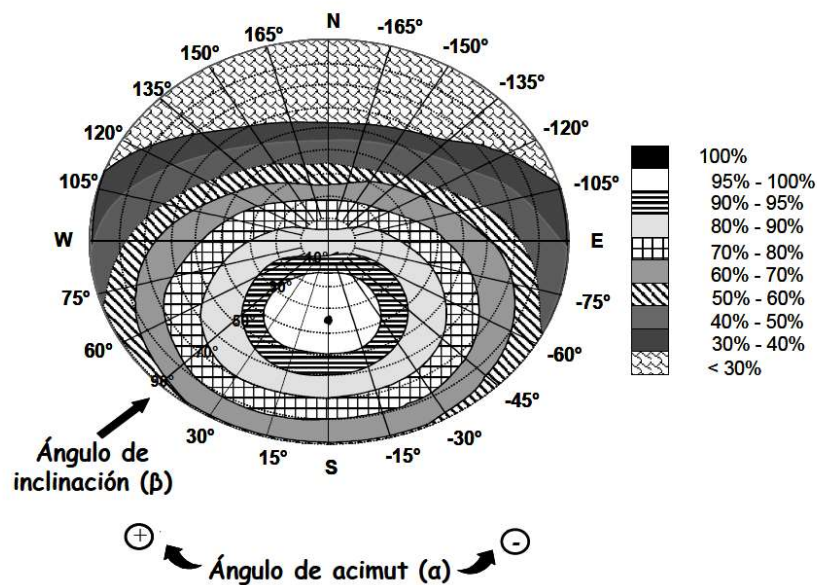


Figura 3.3 del CTE-HE

### 1.1.5.2.4. Dades energètiques de les alternatives de col·locació de la placa

Les dades de les diferents alternatives són les següents:

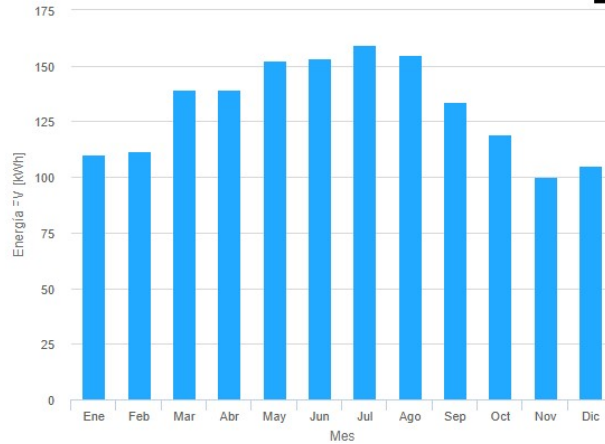
Producció Projecte respecte solució òptima per 1kW				
Descripció	Òptima	Opció 1	Opció 2	Opció 3
Azimuth (°)	2	19	19	0
Inclinació (°)	38	10	20	10
Producció anual (kWh/kWp)	1.578,45	1.370,39	1.447,22	1.375,36
% producció respecte òptima	100	86,82	91,69	100,36
Mes màxima producció (kWh/kWp)	159,47	165,56	164,04	165,42
% mes màxima producció respecte òptima	100	103,82	102,87	99,92
Mes mínima producció (kWh/kWp)	100,25	64,37	79,31	65,34
% mes mínima producció respecte òptima	100	64,21	79,11	68,76
% producció mes mínim respecte mes maxím	62,86	38,88	48,35	39,50
Superfície disponible (m2)	65,00	65,00	65,00	65,00
Relació m2 camp/m2 coberta	0,32	0,69	0,52	0,62
potència camp màxima (kW)	4,55	9,87	7,43	8,88

També es poden fer muntatges combinant les diferents alternatives en funció de les necessitats.

Els gràfics de producció són els següents:

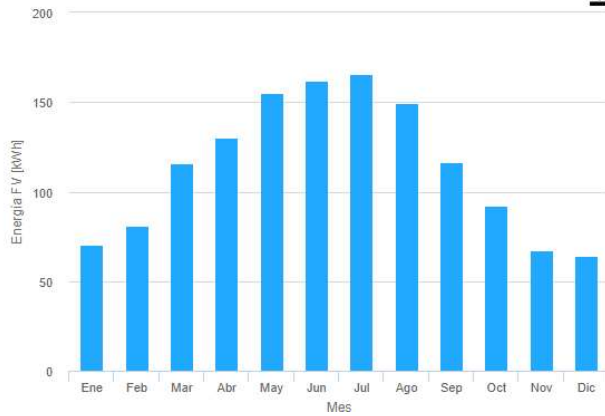
Datos proporcionados:	
Localización [Lat/Lon]:	41.616, 2.282
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalada [kWp]:	1
Pérdidas sistema [%]:	14

Resultados de la simulación:	
Ángulo de inclinación [°]:	38 (opt)
Ángulo de azimut [°]:	2 (opt)
Producción anual FV [kWh]:	1578.45
Irradiación anual [kWh/m²]:	1991.83
Variación interanual [kWh]:	46.08
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia [%]:	-2.58
Efectos espectrales [%]:	0.77
Temperatura y baja irradiancia [%]:	-6.14
Pérdidas totales [%]:	-20.75



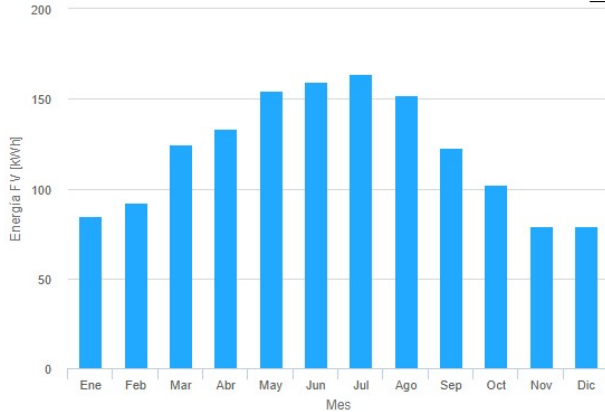
Datos proporcionados:	
Localización [Lat/Lon]:	41.616, 2.282
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalada [kWp]:	1
Pérdidas sistema [%]:	14

Resultados de la simulación:	
Ángulo de inclinación [°]:	10
Ángulo de azimut [°]:	19
Producción anual FV [kWh]:	1370.39
Irradiación anual [kWh/m²]:	1806.61
Variación interanual [kWh]:	33.80
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia [%]:	-3.24
Efectos espectrales [%]:	0.65
Temperatura y baja irradiancia [%]:	-9.43
Pérdidas totales [%]:	-24.15



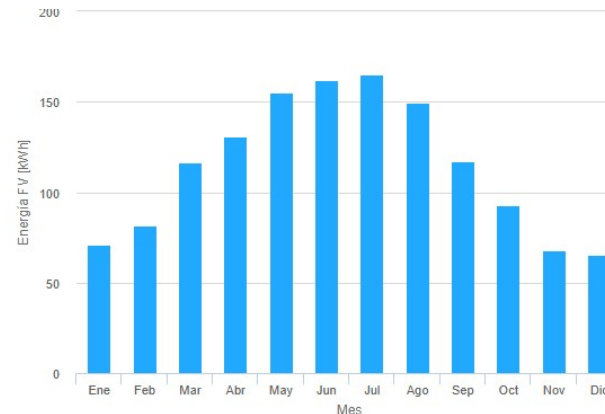
Datos proporcionados:	
Localización [Lat/Lon]:	41.616, 2.282
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalada [kWp]:	1
Pérdidas sistema [%]:	14

Resultados de la simulación:	
Ángulo de inclinación [°]:	20
Ángulo de azimut [°]:	19
Producción anual FV [kWh]:	1447.22
Irradiación anual [kWh/m²]:	1905.15
Variación interanual [kWh]:	39.17
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia [%]:	-2.89
Efectos espectrales [%]:	0.7
Temperatura y baja irradiancia [%]:	-9.67
Pérdidas totales [%]:	-24.04



Datos proporcionados:	
Localización [Lat/Lon]:	41.616, 2.282
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalada [kWp]:	1
Pérdidas sistema [%]:	14

Resultados de la simulación:	
Ángulo de inclinación [°]:	10
Ángulo de azimut [°]:	0
Producción anual FV [kWh]:	1375.36
Irradiación anual [kWh/m²]:	1812.9
Variación interanual [kWh]:	33.22
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia [%]:	-3.23
Efectos espectrales [%]:	0.65
Temperatura y baja irradiancia [%]:	-9.43
Pérdidas totales [%]:	-24.13



### *1.1.5.2.5. Valoració de les alternatives per col·locació de la placa*

Es considera que les millors opcions de producció seria una instal·lació inclinada a coberta plana.

Respecte a la orientació tenim:

- Orientar la instal·lació a sud per obtenir la màxima producció anual i a l'hivern. Aquesta alternativa té el inconvenient de que les plaques no s'alineen a l'edifici i degut a la limitació de coberta la instal·lació quedaria limitada a 8kW.
- Orientar-la 19° alineada a l'edifici permetria integrar-la a l'edifici i una bona producció desplaçada un cap a la tarda.

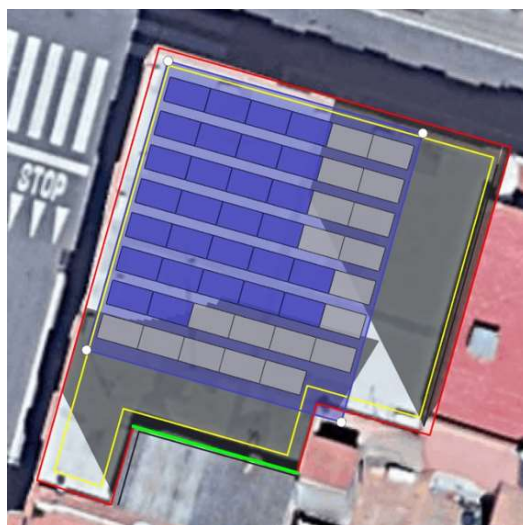
Respecte a la inclinació, existeixen múltiples opcions, sent les de 0°, 10° i 20° les més habituals. Es considera que a 10° és una bona inclinació per trobar un equilibri dels diferents aspectes tècnics. Donaria un bon resultat per garantir l'auto-neteja de les plaques, no sobrecarregaria la coberta en accés, tindria una bona producció a hivern i anual, permetria un camp fotovoltaic amb una bona capacitat i té un impacte visual reduït.

### *1.1.5.2.6. Plànols alternatives de camps fotovoltaics i col·locació plaques*

Tot seguit es poden veure diferents alternatives plantejades, es poden veure les ombres i plaques:



Alternativa amb mòduls a 19° i placa 2,1m



Alternativa amb mòduls a 19° i placa 1,75m

### *1.1.5.2.7. Justificació de la millor l'alternativa de col·locació de plaques i camp fotovoltaic*

Dels camps fotovoltaics estudiats es considera que la millor opció és el camp situat a la coberta de l'edifici amb placa amb azimuth 19° i inclinació 10°. Es considera que aquesta és la millor opció ja que s'integra a l'edifici, alineant el camp a l'edifici, la diferència de producció entre 0° Azimuth i 19° és mínima i la inclinació de 10° permet reduir la visibilitat del camp mantenint una bona producció, auto-neteja i poc pes. També és important alinear la placa a l'edifici per obtenir la màxima capacitat de potència ja que l'espai és limitat degut a les ombres.

### *1.1.5.3. Alternatives de potència, anàlisi energètic i econòmic*

#### *1.1.5.3.1. Valoració de les alternatives de potència*

Per tal d'escollir la millor alternativa es farà un estudi energètic i econòmic de diferents opcions a través d'un programa web lliure per la simulació, El FV dim, que ens permetrà obtenir uns valors inicials per tal de decidir la potència òptima de la instal·lació.

Les dades inicials pels càlculs seran les següents:

DATOS UTILIZADOS PARA LA SIMULACIÓN	
Latitud	41,62
Longitud	2,28
Superficie disponible	50,00
Tipo consumo	Datos contador eléctrico
Tipo tarifa	3.0A
Compensación de excedentes	Si
¿Con IVA?	Si
Vida útil paneles(años)	25,0
Pérdida de rendimiento medio anual	0,833%
Gastos O&M+ Inv futura (% de la inversión)	1,25%
Vida útil baterías (años)	12,5
Eficiencia carga-descarga	90%
Pérdida de rendimiento medio anual	1%
Pérdida de capacidad media anual	3%
Gastos O&M+ Inv futura (% de la inversión)	0,25%
IPC	1,00%
Tasa de descuento	2%
kgCO2/kWh del mix electricidad	0,357
Impuesto eléctrico	5,112690%
IVA	21%

Tot seguit es mostra un resum comparatiu dels diferents estudis realitzats:

COMPARATIU ALTERNATIVES POTÈNCIA						
Dades	superfície (m²)	50	75	100	125	150
	Potència instal·lada (Wp)	6,3	9,4	12,5	15,6	18,8
Potència	% de potència Instal·lada	24,23	36,15	48,08	60,00	72,31
	% de mitjana maximetre	24,23	36,15	48,08	60,00	72,31
	% potència contractada	24,23	36,15	48,08	60,00	72,31
Energia	Energia produïda (kWh)	9.083	13.625	18.162	22.708	27.250
	Energia autoconsumida (kWh)	8.752	12.352	15.727	18.758	21.219
	Energia exportada xarxa (kWh)	331	1273	2439	3951	6031
	Quota autoconsum (%)	96,4	90,7	86,6	82,6	77,9
	Quota autarquica (%) (energia)	17,5	24,7	31,5	37,5	42,5
	% Produït/ consumit	18,18	27,27	36,35	45,45	54,54
Econòmics obra fotovoltaica	Inversió (€)	10.096	13.783	17.545	21.326	25.108
	€/Wp	1,60	1,47	1,40	1,37	1,34
	estalvi anual (€)	1.148	1.679	2.193	2.690	3.150
	Amortització (anys)	8,12	8,69	8,9	8,95	8,87
	VAN (€)	13083	20107	26726	32952	38417
	TIR 25 anys (%)	10,57	11,47	11,83	11,93	11,82
Econòmics Afegint altres (tv., gestions i SS)	coef. Leg, gestions, SS (€)	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18
	Cost Leg, gestions, SS (€)	1.918	2.481	3.158	3.839	4.519
	Cost total (€)	12.014	16.264	20.703	25.165	29.627
	€/Wp	1,91	1,73	1,66	1,61	1,58
	Cost transport xarxa (€)	0	-1	0	0	0
	estalvi anual (€)	1.148	1.680	2.193	2.690	3.150
	Amortització (anys)	10,47	9,68	9,44	9,35	9,41
	TIR 25 anys (%)	8,23%	9,18%	9,50%	9,61%	9,54%

D'acord als càlculs realitzats les principals dades són:

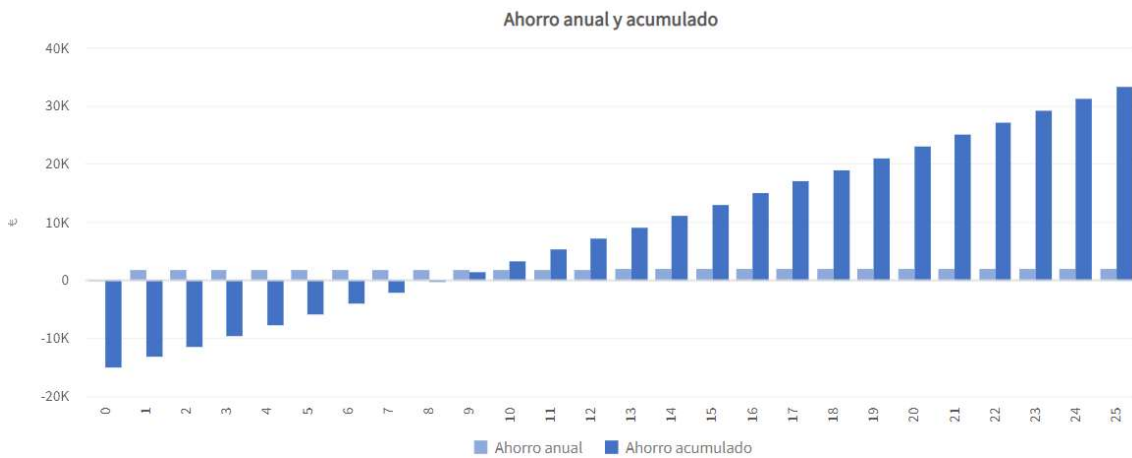
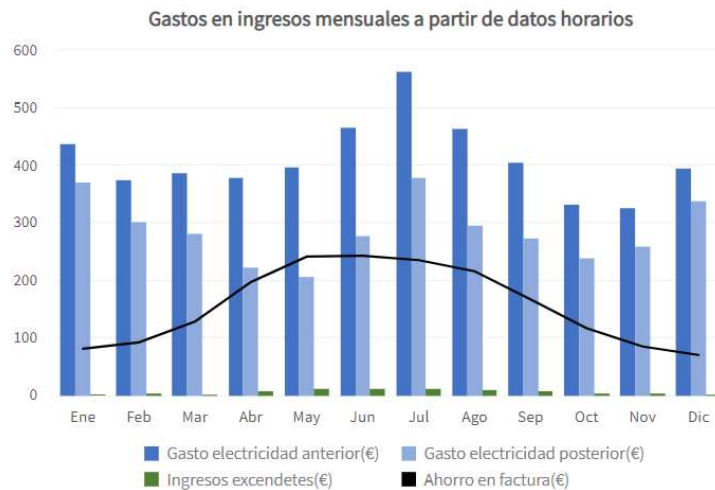
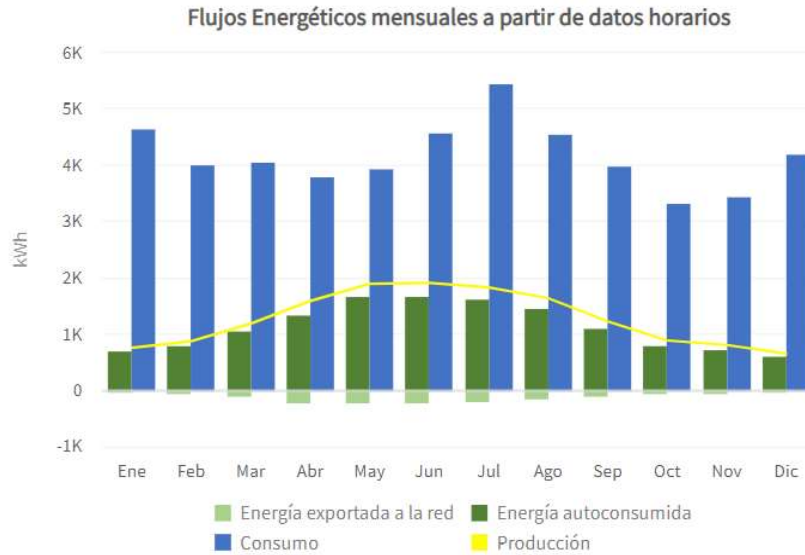
- Període de retorn mes baix és per instal·lació de 12,5 i 15,6kWp.
- TIR més elevat és per instal·lacions amb una potència de 12,5 i 15,6Wp

### 1.1.5.3.2. Selecció de l'alternativa escollida

Tenint present el programa de necessitats, els valors de potència, energètics, econòmics i la tipologia de coberta es considera que la instal·lació òptima tindrà una potencia al voltant de 10kWp de plaques. S'escull una potència inferior a la òptima degut a la limitació d'espai a coberta.

### 1.1.5.3.3. Dades econòmiques i energètiques de l'opció escollida

Tot seguit es poden veure els valors del càlcul per la instal·lació de 10Wp:



### ***1.1.5.4. Potència camp fotovoltaic i Inversor***

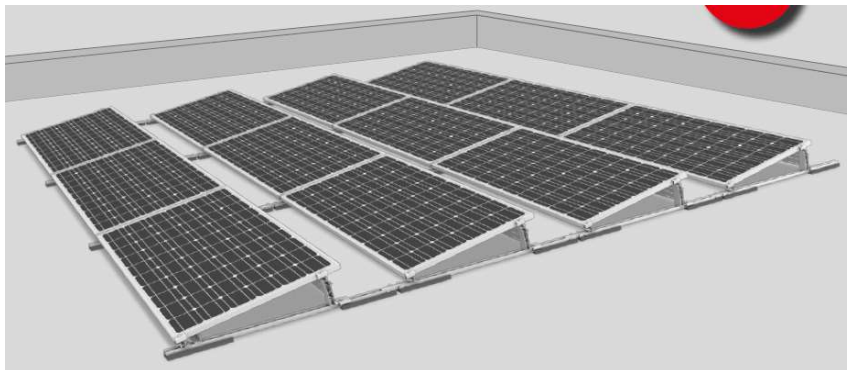
Un criteri per dimensionar la potència nominal de funcionament de l'inversor és que sigui superior a  $0,8 \cdot P_{mpp,STC}$  i inferior a  $1,2 \cdot P_{mpp,STC}$ . Escollir un inversor amb una potència nominal més petita que la màxima potència dels panells fa que no es pugui extreure la màxima potència d'aquests en moments puntuals, però el cost de l'inversor serà menor i al llarg de la vida útil de la instal·lació s'ajustarà la capacitat. En canvi, seleccionar un inversors amb una potència nominal més gran encareix el preu de l'inversor però es podrà extreure puntualment pics de potència superiors a les condicions STC. També és important que el inversor sigui més petit que el camp fotovoltaic perquè les plaques perden rendiment amb els anys i cal preveure una òptima producció de la instal·lació en el global de la seva vida útil. El tamany del camp s'ajustarà en funció de les característiques del inversor escollit i en el càlcul de strings. .

## **1.2. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA**

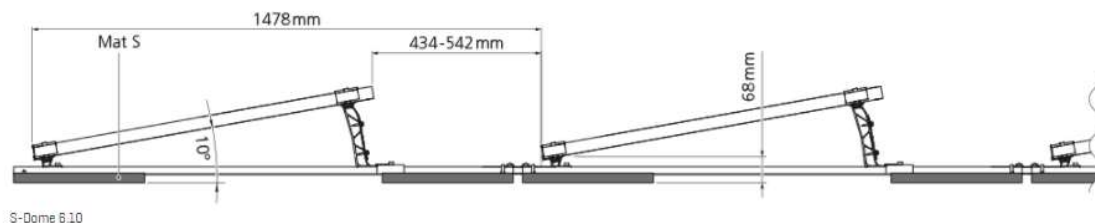
### ***1.2.1 Estructura suport***

A la documentació gràfica adjunta, així com en l'annex corresponent de la present memòria s'hi detalla la solució constructiva proposada per a la fixació dels panells solars, que es preveu fer amb sistema inclinat  $10^\circ$  de k2 systems o similar. Tot i això, l'empresa adjudicatària podrà proposar canvis o millores que sempre hauran de ser supervisades i acceptades per la Direcció Facultativa.

El sistema estructural es basarà en un sistema inclinat a la terrassa format per carrils base i braços suport per fixar les plaques pel costat curt.



Imatge en 3D



Imatge lateral

Totes les fixacions i ancoratges han de garantir la correcta subjecció dels planells i evitar les seves vibracions o despreniment en cas de fortes ratxes de vent. El fabricant haurà d'aportar càlcul estructural del sistema d'acord a les accions previstes al CTE.

Tot el material subministrat i col·locat a la obra haurà de garantir les exigències de seguretat i durabilitat estructural, disposar de segell de qualitat i homologacions dels fabricants i subministradors.



El sistema estarà compost per:

- Carrils base de recolzament. Seran d'alumini, portaran juntes EPDM i fixacions d'acer inoxidable.
- Braços per suport placa d'alumini
- Connectors de carrils
- Barres per col·locació de pesos
- Planxes paravent
- Grapes
- Altre petit material com cargols i arriostaments.
- Llasts per anivellació del sistema i per contrapès

## 1.2.2 Plaques fotovoltaïques

Els mòduls fotovoltaïcs tindran les següents característiques:

CARACTERÍSTIQUES TÈCNiques PLAQUES				
Tipus	Paràmetre	Unitat	Minima	previst
Producte	marca	-	-	Canadian
	model	-	-	Hiku CS3L-375
General	Tecnologia	-	-	monocristal·li
Paràmetres elèctrics de funcionament SCT	Potència (Pmpp)	Wp	-	375
	Tensió de màxima potència (Vmpp)	V	-	34,3
	Corrent de màxima potència (Impp)	A	-	10,94
	Tensió de circuit obert (Voc)	V	-	41
	Corrent de curtcircuit (Isc)	A	-	11,61
	Tensió NOCT	V	-	32
	Eficiència del mòdul ( $\eta$ )	%	19	20,3
	Tolerancia de potència de sortida mínima	%	0	0
	Tolerancia de potència de sortida màxima	%	3	2,666666667
Paràmetres elèctrics generals	Díodes de derivació	Unitat	$\geq 3$	3
	longitud Cable connexions	m	-	0,5
	Secció cable connexions	mm <sup>2</sup>	$\geq 4$	4
	Connectors MC4	-	-	si
	IP Caixa connexions	XX	65	68
Ratis de temperatura	$\alpha$ Pmpp	%/°C	$\geq -0,4$	-0,35
	$\alpha$ Isc	%/°C	-	0,05
	$\alpha$ Voc	%/°C	-	-0,27
	Temperatura operació	°C	-40.....+85	-40...+85
Característiques mecàniques	Pes	kg	-	20,5
	tamany	mm	$< 2200 \times 1100$	1765x1045x35
	Càrrega màxima a pressió	Pa	$\geq 2400$	5400
	Càrrega màxima a succió	Pa	$\geq 2400$	3600
Garanties	Garantia de producte	anys	12	12
	Garantia de producció als 25 anys	%	82,5	84,8
	Marcatge CE	-	si	si
Certificacions	ISO 9001 - qualitat	-	si	si
	ISO 14001 - medi ambient	-	si	si
	ISO 1800 or ISO 45001- seguretat	-	si	si
	IEC 61215 - Qualificació de disseny i homologació	-	si	si
	IEC 61730 - Qualificació seguretat mòduls FV	-	si	si
	IEC 62716 - Assaig corrossió per amoniac	-	si	si
IEC 61701 - Assaig corrossió per boira salina	-	si	si	

El dimensionament dels panells necessaris es pot desglossar com **28** panells coplanars distribuïts sobre la coberta. Així la potència pic total de la instal·lació fotovoltaica en condicions STC<sup>2</sup>, és de **10.500Wp**.

<sup>2</sup> Són les condicions de test estàndard, que harmonitzen les condicions d'assaig descrites en els procediments IEC 60891 per a correccions de temperatura i radiació de cèl·lules i mòduls solars. La radiació global és de 1 kW/m<sup>2</sup> amb AM1.5 i angle d'inclinació 37°C i amb una temperatura del mòdul de 25°C.

Els panells s'hauran de pujar a coberta amb grua i s'hauran de distribuir per la coberta de manera que no es sobrecarregui la mateixa.

### 1.2.3 Inversor

Les característiques del inversor seran les següents:

CARACTERÍSTIQUES TÈCNiques INVERSOR				
Tipus	Paràmetre	Unitat	limit	Previst
Producte	marca	-	-	Fronius
	model	-	-	10,0-3-M
CC	Potència màxima camp	kW	-	15
	Tensió entrada nominal	V	600	600
	Tensió entrada inici	V	>180	200
	Tensió entrada màxima	V	<1000	1000
	Tensió treball MPPT min	V	-	270
	Tensió treball MPPT max	V	-	800
	Imppt	A		27/16,5
	Icc max (string mes desfavorable)	A	-	40,5/24,8
	n° strings	Unitat	>=3	3+3
	n° Mppt	Unitat	>=3	2
CA	Corrent màxima de sortida	A	<14	14,4
	Potència nominal	kW	>15	10
Paràmetres elèctrics generals	Rendiment màxim	%	>98	98
	Rendiment europeu	%	>=97,2	97,4
	Injecció 0 amb aparell mesura específic	-	No	si
Altres	Emissió acústica màxima	dBA	<56	-
Comunicacions	Ethernet LAN (RJ45)	-	si	si
	W LAN	-	-	si
	ModBus RTU	-	-	RS485
	KNX	-	-	no
	Telefonia mòbil			no
	Datalogger	-		inclòs
	Webserver generació	-	si	si
	Webserver consum amb aparell mesura específic	-	si	si
Certificacions	EN50524 -Informació fixes tècniques de plaques i característiques inversors	-	-	-
	EN50530-Rendiment global inversors connectats a xarxa	-	-	-
	EN62109-1 Seguretat en convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaica. Requisits generals	-	si	si
	EN62109-2 Seguretat en convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaica. Requisits particulars	-	si	si
	EN61683 Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència, procediment per la mesura del rendiment	-	si	-
	IEC62116-Inversors fotovoltaics connectats a la xarxa de les companyies elèctriques. Procediments d'assaig per les mesures de prevenció de formació d'illes a la xarxa	-	-	si
	IEC61727-sistemes fotovoltaics. Característiques de la interfase de connexió a la xarxa elèctrica	-	-	si
Garanties	Garantia	anys	5	5

La fitxa tècnica de l'inversor es presenten a l'annex corresponent de la present memòria. S'escull aquest model per la seva capacitat de interfases davant la necessitat de connectar a Sentilo.

Les dades tècniques de funcionament de l'inversor serveixen per conèixer els paràmetres de funcionament màxim tant del circuit de continua com del circuit d'alterna. Pel que respecte el circuit de continua permet determinar la màxima tensió continua que es pot generar en la banda dels panells solars (màxim número de panells en sèrie) i el màxim corrent (màxim número de panells en paral·lel). A més, les condicions de funcionament nominal permeten determinar les proteccions tant en la part de continua com en la part d'alterna.

Pel que respecte a la qualitat de la tensió generada l'equip compleix amb la normativa vigent del RBT. Segons la ITC-BT-40 la tensió generada pel generador fotovoltaic serà pràcticament sinusoidal, amb una taxa màxima de contingut harmònic, en qualsevol condició de funcionament de:

- Harmònic d'ordre parell: 4 % / n
- Harmònic d'ordre 3: 5%
- Harmònic d'ordre imparell ( $\geq 5$ ): 25% / n

On n indica l'ordre de l'harmònic.

El inversor anirà ubicat al vestíbul del terrat.

El inversor s'haurà de poder comunicar de manera directe amb sistema de monitorització de l'edifici, en cas que n'hi hagi.

### ***1.2.4 Associació entre panells fotovoltaics i inversor***

La combinació per aquesta instal·lació és la següent:

<b>COMBINACIONS</b>		
<b>designació MPPT</b>	<b>designació string</b>	<b>nºplaques</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>

En els càlculs adjunts es justifica la combinació aquí descrita.

### ***1.2.5 Quadres i armaris***

La instal·lació estarà composta pels següents quadres amb les seves proteccions

- Quadre fotovoltaica Corrent continu (QFCC1)
  - o Situat al costat del inversor
  - o Proteccions
    - Fusibles
    - Sobretensions
  - o El quadre serà de plàstic superficial, de doble aïllament amb tapa transparent amb carril DIN
- Quadre fotovoltaica Corrent continu (QFCC2)
  - o Situat al costat del inversor
  - o Proteccions
    - Fusibles
    - Sobretensions
  - o El quadre serà de plàstic superficial, de doble aïllament amb tapa transparent amb carril DIN
- Quadre fotovoltaica Corrent altern (QFCA)
  - o Situat a l'armari de la instal·lació fotovoltaica

- Proteccions
  - Interruptor Automàtic amb sobretensions incorporat
  - Interruptor diferencial
- El quadre serà de plàstic superficial, de doble aïllament amb tapa de transparent amb carril DIN.

## ***1.2.6 Canalitzacions elèctriques***

### ***1.2.6.1. Canalitzacions CC***

#### ***Sistema de connexió entre panells***

Els panells fotovoltaics tenen una caixa de connexió de sortida amb connectors de tipus MC4 de MULTI-CONTACT amb IP68. Aquests connectors s'uneixen amb la caixa de connexió amb un cable de tipus FLEX-SOL-XL d'1 m de llargada cadascun. Hi ha un connector mascle que s'identifica amb la sortida del pol positiu del panell i un connector femella que s'identifica amb la sortida del pol negatiu del panell (veure Figura).

Aquests tipus de connectors es basen en la tecnologia de contactes MULTILAM que són elements de contacte elàstics d'aliatge de coure amb forma especial que, segons la seva aplicació, són platejats o daurats i muntats en una osca (muntatge flotant). Degut a la seva constant pressió mantenen un contacte permanent amb la superfície de contacte, donant com a resultat una baixa i constant resistència de contacte.

La tecnologia MULTILAM permet abastir un ampli ventall de necessitats i trobar solucions a les restriccions més estrictes, incloent l'elèctrica (fins a varis kA), la tèrmica (fins a 350 °C) i la mecànica, amb una durabilitat de fins 1 milió de cicles de connexió.

A continuació, es resumeixen algunes de les avantatges més significatives que introdueix la tecnologia MULTILAM:

- Caiguda de tensió mínima.
- Apta per a corrents altes.
- Pèrdua d'energia mínima.
- Resistència de contacte mínima.
- Contactes amb una ampla vida útil de fins 1 milió de cicles de connexió.
- Temperatures de funcionament de fins 350 C (també suporta temperatures més elevades durant alguns instants).
- Bona resistència als olis.
- Alta resistència als cops, impactes i vibracions.
- Manteniment econòmic.
- Excel·lent resistència a la corrosió.

**PV-KBT4...**

**PV-KST4...**


Pin mascle i positiu (dalt). Pin femella i negatiu (baix).

En la associació sèrie-paral·lel entre panells solars es farà ús d'aquests connectors femella i mascle d'acoblament MC4 de tipus PV-KBT4 i PV-KST4, respectivament. Les dades tècniques d'aquests tipus de connectores es detallen en la següent taula:

<b>Dades tècniques</b>	
Sistema de connectors	∅ 4 mm
Tensió nominal	1000 V DC / 1500 V DC (IEC) 1000 V DC / 600 V DC (UL)
Corrent nominal (a 90 °C)	17 A (1,5 mm <sup>2</sup> ) 22,5 A (2,5 mm <sup>2</sup> ; 14 AWG) 30 A (4 mm <sup>2</sup> , 6 mm <sup>2</sup> ; 12 AWG, 10 AWG) 43 A (10 mm <sup>2</sup> ) 50 A (8 AWG)
Corrent nominal (a 85 °C)	17 A (1,5 mm <sup>2</sup> ) 22,5 A (2,5 mm <sup>2</sup> ; 14 AWG) 39 A (4 mm <sup>2</sup> ; 12 AWG) 45 A (6 mm <sup>2</sup> ; 10 AWG)
Tensió nominal suportada a impulsos	12 kV (1000 V DC (IEC)) 16 kV (1500 V DC (IEC))
Rang de temperatura ambient	-40 °C...+90 °C (IEC) -40 °C...+75 °C (UL) -40 °C...+70 °C (UL: 14 AWG)
Temperatura límit superior	105 °C (IEC)
Tipus de protecció, endollat desendollat	IP65, IP68 (1 h / 1 m) IP2X
Categoria de sobretensió/ Grau de brutícia	CATIII / 3
Resistència de contacte dels connectors	≤ 0,35 mΩ

Classe de protecció	1000 V DC: II 1500 V DC: 0
Sistema de contacte	MULTILAM
Tipus de connexió	Grimpat
Material de contacte	Coure, estanyat
Material aïllant	PC
Sistema de bloqueig (UL)	"Locking type"
Classe d'inflamabilitat	UL94-V0
Resistència a l'amoníac	1500 h, 70 °C / 70% RH, 750 ppm
Test de ruixat amb boira salina	IEC 60068-2-52

Dades tècniques dels connectors MC4 d'acoblament mascle i femella

### **Connexió des de l'agrupació de panells fins al quadre de CC**

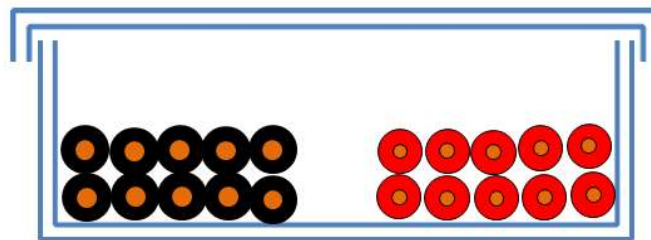
Els sistemes d'instal·lació a utilitzar seran els següents:

- Els trams sota de les plaques es farà amb cablejat fixat amb grapes o brides a l'estructura. El adjudicatari també ho podrà fer amb tub.
- El tram des del camp fins al inversor es farà amb safata metàl·lica i amb tub

En el disseny de la part de continua s'escull cables per a instal·lacions solars de la marca Prysun, concretament el model Prysun H1Z2Z2-K que és un cable termoestable que suporta 90°C en règim permanent.

El cable escollit per la part de corrent contínua per aquesta instal·lació tindrà una secció d'acord als esquemes adjunts. La seva justificació es pot veure en l'annex de càlculs.

L'agrupació entre cables es farà amb positius a un costat i negatius a l'altre per minimitzar possibles averies.



### **1.2.6.2. Canalització d'alterna**

Els sistemes d'instal·lació a utilitzar seran els següents:

- Del inversor al Quadre d'alterna es farà amb canal de plàstic amb tapa
- Del Quadre d'alterna al QGCP es farà amb canal de plàstic amb tapa i tub

A la ITC-BT-21 es descriuen les funcionalitats i característiques que han de tenir les canalitzacions elèctriques. Els tubs tindran una secció d'acord a la BT-21. Les unions seran roscades o embrutides. L'altura mínima de les tapes de registres serà de 0,3 m i la màxima a 0,2 m del sostre. Cada 15 m es posaran caixes de registre prescintables, de material aïllant, no propagadores de la flama i grau d'inflamabilitat V-1.

En qualsevol cas, les canalitzacions han d'incloure el conductor de protecció a terra.

En el cablejat d'alterna calen 5 conductors ja que es tracta d'una instal·lació trifàsica tenint en compte el conductor de protecció de terra i el conductor neutre. El cablejat a utilitzar serà de coure, multipolar i aïllat, amb nivell d'aïllament 0,6/1kV. Aquests no seran propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Segons s'indica en la ITC-BT-19 la secció del neutre serà igual a la secció de cadascuna de les fases.

Per aquesta instal·lació es proposa el cable AFUMEX Class 1000V (AS) de nivell d'aïllament 0.6/1kV amb seccions d'acord als esquemes.

## ***1.2.7 Proteccions***

En l'apartat de proteccions s'analitzen per separat les proteccions de la part de continua i de la part d'alterna:

- Les proteccions en la part de continua tenen l'objectiu de protegir tant els panells fotovoltaics com l'entrada de continua de l'inversor.
- Les proteccions en la part d'alterna estan regulades per la ITC-BT-40 per instal·lacions generadores de baixa tensió.

Com a regla general, s'ha d'assegurar com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I en lo que afecta tant a equips (mòduls solars i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cable de continua, que serà de doble aïllament.

Els materials situats a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat. S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies per a les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció en front a contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent. En el següent apartat es descriuen aquests elements de protecció.

### ***1.2.7.1. Proteccions CC***

#### ***1.2.7.1.1. Proteccions contra contactes directes***

S'ha d'assegurar com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I en el que afecta tant a equips (mòduls solars i centraletes), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cable de continua, que serà de doble aïllament

Com a mesura de protecció contra contactes directes no hi haurà accés a les connexions:

- En els mòduls fotovoltaics: borns de connexió en l'interior de les caixes, amb tapa cargolada i premsa-estopa en l'entrada dels cables.
- En les caixes de connexions de strings: borns en l'interior de la caixa cargolada i premsa-estopes en l'entrada de cables

#### ***1.2.7.1.2. Proteccions contra contactes indirectes***

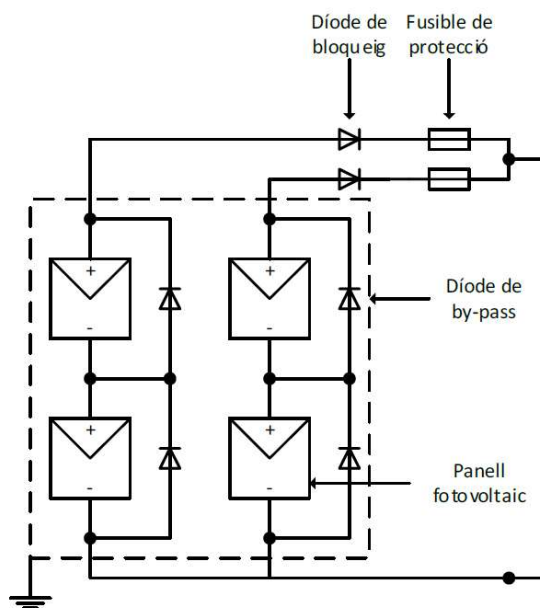
Es realitza una configuració flotant (sistema IT) i posta a terra de la instal·lació que conjuntament amb el vigilador d'aïllament del inversor doten al sistema de protecció contra contactes indirectes. En el cas de produir-se un defecte de resistència d'aïllament el inversor detectarà fallo de terra i es parará. Amb aquesta disposició si qualsevol fil, positiu o negatiu, es posa en contacte elèctric amb una part metàl·lica, que està posada a terra, el únic efecte és que els potencials del fil, de la part metàl·lica i del terra són els mateix i no hi ha cap corrent de derivació a terra. Si una persona toca la part metàl·lica no hi ha corrent perquè la diferencia de potencial és zero. Si dos cables amb diferent polaritat toquen una part metàl·lica es produeix un curtcircuit però no es produirà cap averia perquè la intensitat és escassament superior a la de curtcircuit i no suposa risc per la persona ja que la diferencia de potencial entre la part metàl·lica i la persona segueix sent zero. Per tant serà molt important posar a terra totes les masses metàl·liques.

### 1.2.7.1.3. Proteccions contra sobreintensitats i curtcircuits

El mòduls solars es protegeixen elèctricament per evitar riscos o accidents sobre els mateixos. Una tipus de protecció és col·locar díodes en el seu circuit de sortida per evitar que accidentalment funcionin com a receptors (veure Figura):

- Els díodes de bloqueig eviten que circuli corrent en inversa en els mòduls.
- Els díodes de *bypass* eviten que els mòduls funcionin com a receptors, prevenint el consum d'energia quan les cel·les estan ombrejades o danyades i per evitar que les cel·les no treballin a prop de les zones d'allau. El fabricant dels mòduls ja té col·locats aquests díodes en els propis mòduls.

La protecció es completa amb fusibles que es col·loquen en la sortida del pol positiu i pol negatiu en cada agrupació sèrie de mòduls.



Circuit general de proteccions dels panells fotovoltaics

Com es pot veure en la Figura 9 l'estructura de suport dels panells es col·locarà a terra.

### 1.2.7.1.4. Díodes de bypass

En el model de panell es disposen de tres díodes de bypass que permeten dividir el panell en agrupacions de 24 cel·les (ja que en total són 72 cel·les), de forma que si algunes d'aquestes cel·les queden ombrejades no tot el panell deixa de generar, sinó la part de 24 cel·les a la qual pertany. En el full de dades del fabricant no s'especifica cap característica elèctrica d'aquests díodes.

### 1.2.7.1.5. Protecció dels panells solars del corrent invers

Els díodes antiretorn normalment tenen dos funcions:

- Evitar que les possibles bateries connectades en paral·lel es puguin descarregar a través dels propis panells fotovoltaics en absència de llum solar
- Evitar que el flux de corrent s'inverteixi entre agrupacions de panells en paral·lel, quan en un o més d'aquests es produeix una ombra parcial o un curtcircuit



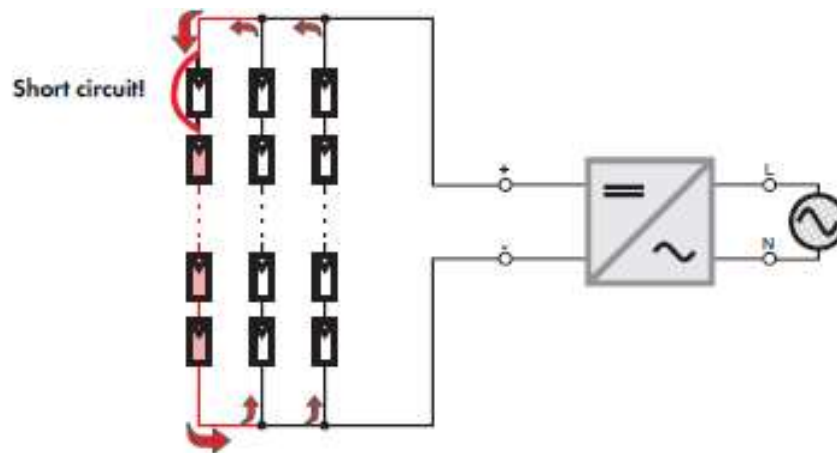
En principi, el corrent invers per una branca de panells només ocorre quan els mòduls estan connectats en paral·lel i la tensió en circuit obert als terminals dels conjunts sèrie de cada branca en paral·lel és diferent. En funcionament normal, aquesta situació es pot minimitzar si el conjunt de string en sèrie que es connecten en paral·lel són del mateix número de panells i aquests tenen les mateixes característiques elèctriques.

Donat que l'ombrejat parcial dels mòduls no té un efecte significatiu en el valor de la tensió en circuit obert (si que afecta significativament al corrent de curtcircuit del panell), inclòs en aquesta situació no circularia un corrent en inversa significatiu. Així, tot i que es produeixi ombrejat parcial en diferents branques de panells (nivell d'irradiació diferent), en funcionament sense faltes del generador fotovoltaic correctament dimensionat, no circula un corrent en inversa excessiu.

En canvi, si que pot haver problemes en el cas que es produeixi una falta en el generador fotovoltaic (per exemple, curtcircuit d'un o més mòduls) i provoqui que la tensió en circuit obert del conjunt de string en sèrie sigui significativament inferior a la tensió en circuit obert dels altres strings connectats en paral·lel. En el pitjor dels casos, la tensió en el string defectuós pot arribar a valer la tensió de màxima potència dels altres generadors sense falta. La estructura interna de díode de les cel·les solars provoca que el corrent flueixi a través del generador fotovoltaic defectuós que, depenent del valor de la magnitud del corrent, pot comportar un escalfament excessiu o la destrucció dels mòduls d'aquest conjunt de strings.

Entre altres escenaris les següents faltes poden comportar una reducció de la tensió en circuit obert del conjunt dels strings i provocar el conseqüent corrent en inversa dels sistemes connectats en paral·lel:

- Curtcircuit en un o més mòduls (veure Figura).
- Curtcircuit en un o més cel·les d'un mòdul.
- Doble falla a terra en un mòdul i/o en el cablejat.



FALTA EN UNA DELS MÒDULS D'UNA DELS BRANQUES CONNECTADES EN PARAL·LEL

Tot i que aquests tipus de falta són molt improbables i extremadament estranyes a la pràctica, s'han de prendre les mesures adequades per evitar que es produeixi la destrucció dels mòduls.

Cal notar que els díodes de bypass connectats en paral·lel no influencien en el corrent inversa en els mòduls fotovoltaics. Així, per tal de prevenir o limitar el corrent inversa en els mòduls, es poden aplicar els següents mètodes estàndards en instal·lacions solars fotovoltaiques:

- Tecnologia del conjunt de strings en sèrie: tots els components d'un conjunt de strings en sèrie que es col·loquen en paral·lel amb altres branques (panells fotovoltaics, secció transversal del cablejat, connectors) han d'estar dimensionats pel corrent en inversa admissible.
- Díodes de bloqueig: es col·loquen en sèrie amb el conjunt de panells en sèrie. El principal inconvenient d'aquesta solució és que el díode sempre està connectant comportant unes pèrdues en l'etapa de generació.

- Fusibles en sèrie amb el conjunt de strings en sèrie.

La necessitat de col·locar el fusible amb el conjunt de strings en sèrie s'ha d'estimar segons el disseny del generador fotovoltaic. El corrent màxim en inversa que ha de suportar una branca de panells en sèrie es calcula com la suma del corrent de curtcircuit de les n-1 branques que hi ha connectades en paral·lel. A partir d'aquí cal comprovar que el paràmetre "Maximum series Fuse", indicat en el full de característiques del fabricant, sigui superior al corrent anteriorment calculat. Si és així no cal posar un fusible exterior als panells.

En el cas que el fusible fos necessari, les propietats elèctriques d'aquest fusible es detallen a continuació:

- La tensió nominal del fusible ha de ser superior a la tensió en circuit obert màxima dels strings de panells en sèrie. Si no hi ha més informació complementària del fabricant de panells, s'escull una tensió de circuit obert màxima igual a 1,2 vegades la tensió de circuit obert en condicions STC.
- El corrent nominal del fusible es determina per:
  - Suportar sense fondre la sobre càrrega de corrent normal durant períodes de màxima densitat d'irradiació solar, a la temperatura ambient de la carcassa en la qual el fusible està instal·lat, és a dir, un corrent nominal superior al corrent de curtcircuit màxim. Si no hi ha més informació complementària del fabricant de panells, s'escull un corrent nominal 1,56 vegades superior al corrent del punt de màxima potència en condicions STC quan mes de 3 sèries en paral·lel.
  - Fondre i obrir la falta del circuit de forma fiable abans que els panells fotovoltaics es vegin danyats pel corrent en inversa. Així el corrent nominal del fusible ha de ser inferior a aquest corrent en inversa màxim.

En la instal·lació dissenyada té branques en paral·lel amb fusibles i per tant la instal·lació resta protegida contra el corrent invers.

#### 1.2.7.1.6. Fusibles per poder aïllar l'inversor connectat aigües amunt i protecció sobreintensitats cablejat

En la caixa de proteccions de continua, abans de la connexió elèctrica amb l'inversor es col·loca un fusible pel pol positiu i un altre pel pol negatiu. El full de característiques de l'inversor recomana el valor de corrent del fusible a col·locar en cas de curtcircuit del fusible electrònic incorporat en el propi equip. Aquest fusible, protegeix del corrent invers en branques en paral·lel, sobreintensitat del cablejat i també ha de tenir la funcionalitat de permetre la extracció de l'inversor quan no hi hagi transmissió de potència per qüestions de manteniment.

Seguint els criteris de disseny anteriorment descrits obtenim:

Fusibles					
Dades càlcul		n	Dades fusible		
Descripció	Característica		Característica	Descripció	compleix
tensió Voc (V)	574		-	-	-
coef. Tensio	1,2		-	-	-
tensió mín. calcul (v)	688,8	<	<b>1000</b>	Tensió escollida (V)	si
Coef. Factor I <sub>stc</sub> strings	1,25	-	-	-	-
Corrent mín. calcul (A)	14,5125	<	<b>15</b>	corrent escollit (A)	si
Corrent de reversió (A)	20	>=			si
Corrent max cable (A)	31,75	>			si

Els fusibles de protecció que s'escullen pel present projecte són per protegir les branques d'una sola agrupació sèrie de panells s'escullen díodes de DF-Electric de tipus gPV o similar. Les característiques principals d'aquests fusibles es detallen en la següent taula. Els fusibles es col·locaran en els respectius portafusibles (situats en l'armari de proteccions de continua i muntats sobre carril DIN) adients per la seva forma i mida que el propi fabricant distribueix.

Dades tècniques	
Corrent nominal	15 A
Poder de tall	30 kA
Tensió	1.000 V
Forma	Cilíndrica
Dimensions	10 x 38 mm

Dades tècniques del fusible gPV 20 A 30 kA 1000 VDC

Els fusible gPV estan construïts amb tub ceràmic d'alta resistència a la pressió interna i als xocs tèrmics, la qual cosa permet un alt poder de tall en un espai reduït. Els contactes estan realitzats en coure platejat i els elements de fusió són de plata, evitant l'envelliment i manté inalterables les característiques inicials. El propi fabricant recomana instal·lar aquests fusibles en les bases modulars PMF 1000 V de 10 x 38 mm.

#### 1.2.7.1.7. Diodes de bloqueig

La instal·lació del generador fotovoltaic no requereix la protecció de díodes de bloqueig segons tot allò descrit anteriorment.

#### 1.2.7.1.8. Descarregadors de sobretensió

D'acord al punt 7 de la Guia de la ITC-BT 40, "La instal·lació ha d'estar protegida contra sobretensions transitòries segons l'establert en la ITC-BT-23 com instal·lació fixa de categoria III o IV en funció de la seva ubicació" i la protecció contra sobretensions serà convencional.

Els protectors de sobretensió estan regulats segons la ITC-BT-23 on s'indica que les instal·lacions elèctriques han d'estar protegides contra sobretensions transitòries que es puguin transmetre per les xarxes de distribució. Pel que fa a les sobretensions temporals no és necessari aplicar cap tipus de protecció. Aquestes proteccions tenen com a objectiu aconseguir que la seva actuació redueixi la sobretensió transitòria a un valor de tensió inferior a la suportada per l'equip o els equips protegits.

La ITE BT 23 recomana la instal·lació de tipus 1 quan hi hagi opcions de que caigui un llamp (parallamps a menys de 50m).

L'edifici objecte de la instal·lació disposa de parallamps i es compleix la distància  $s$  (distància entre dos parts conductores sense perill de descàrrega d'acord a EN 62305-3:2011).

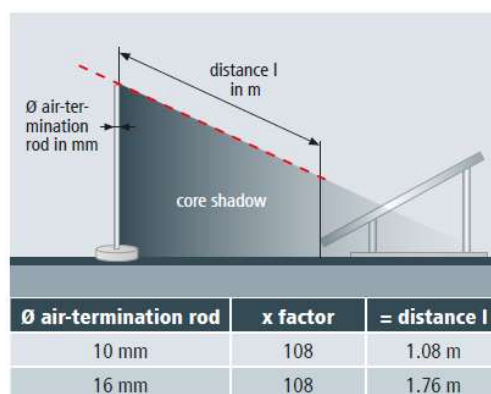
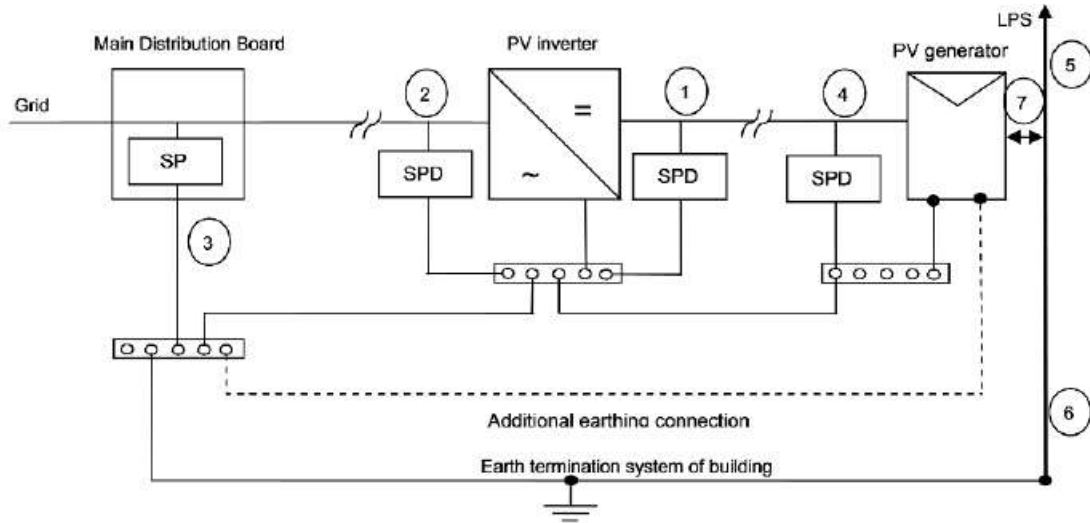


Figure 4 Distance between the module and the air-termination rod required to prevent core shadows

La instal·lació fotovoltaica es separarà un mínim de 2m respecte les terminacions (distància entre dos parts conductores sense perill de descàrrega d'acord a EN 62305-3:2011). El protector de sobretensions es recomana que sigui tipus 1 al disposar de parallamps

Es seguirà el següent model establert per la CENELEC TS-50539-12-2013:



Key

- 1 SPD PV type 2 according to EN 50539-11
- 2 SPD type 2 according to EN 61643-11
- 3 SPD as required in HD 60364-5-534 and according to EN 61643-11
- 4 SPD PV type 2 according to EN 50539-11
- 5 air termination system
- 6 down conductor
- 7 separation distance is kept or isolated LPS

. La instal·lació hauria de seguir el següent model:

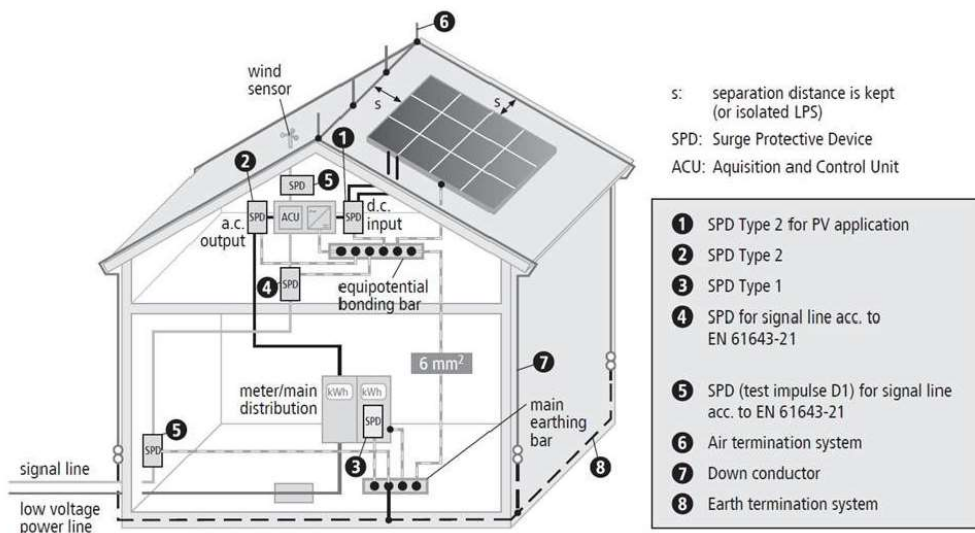


Figure 4 – Installation of SPDs in case of a building with external LPS when separation distance  $s$  is kept – Installation with data acquisition and control system

Imatge de CENELEC TS 50539-12:

En el costat DC de la instal·lació el protector de sobretensions 4 no serà necessari si la distància entre mòduls i inversor és inferior a 10m o bé la tensió del protector 1 és inferior al 50% de la tensió del camp fotovoltaic. La instal·lació proposada té una distància entre el camp fotovoltaic i

el inversor que **no és** superior a 10m. La tensió del protector 1 té 4kV i la tensió del camp fotovoltaic és de 4kV. D'acord a les consideracions descrites **no** caldrà protector en 4.

El protector de sobretensions escollit un descarregador de Cirprotect model PSM3-40/1000 per a instal·lacions fotovoltaïques o model equivalent

<b>Dades tècniques</b>	
Màxima tensió de funcionament entre fases	≤ 1.060 V
Tipus de protecció	Tipus II
Iscpv	10 kA
Corrent de descàrrega nominal (8/20) In	20 kA
Corrent de descàrrega total (8/20) I <sub>max</sub>	40 kA
Up@In (8/20)	4 kV

El inversor té una categoria de sobretensions II al costat CC i per tant amb protector tipus 2 restaran protegits.

#### *1.2.7.1.9. Seccionadors CC*

El inversor a instal·lar disposa de seccionador de CC. El seccionament del CC es pot fer a través dels fusibles o a través del inversor.

#### *1.2.7.2. Proteccions CA*

##### *1.2.7.2.1. Requeriments*

Segons s'especifica en la ITC-BT-40 la instal·lació fotovoltaïca es defineix com una instal·lació generadora interconnectada amb punt de connexió en la xarxa de distribució de baixa tensió. D'acord al punt 7 de la ITC-BT-40, les proteccions mínimes seran:

- De sobreintensitat. Aquesta funció es farà amb un Interruptor magnetotèrmic amb poder de tall en càrrega per protecció contra sobrecorrents, segons s'indiqui en la ITC-BT-22.
- De mínima tensió. Aquesta protecció està integrada al inversor
- De sobretensió. Els descarregadors de tensió de protecció contra sobretensions seran transitòries o temporals segons s'indiqui en la ITC-BT-23.
- Protecció de màxima i mínima freqüència i màxima i mínima tensió entre fases. Aquestes proteccions estan integrades en el propi inversor.

Segons s'especifica en el punt 4.3.3 de la ITC-BT-40 "*En el origen de la instal·lació interior i en un punt únic i accessible de forma permanent a l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica, s'instal·larà un interruptor automàtic sobre el que actuaran el conjunt de proteccions*". S'entén que l'origen de la instal·lació és el punt d'interconnexió (punt e la xarxa interior del consumidor on es connecta la generació amb les cargues). Les proteccions contra sobrecorrents i contra contactes indirectes del conjunt de la instal·lació generadora serà convencional.

D'acord a l'article 14 del RD 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, les proteccions inclouran:

- Element de tall general que proporcioni un aïllament requerit pel RD 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric. Aquesta funció la farà el interruptor de tall general ubicat a la interconnexió.

- Interruptor automàtic de connexió, per la desconexió-connexió automàtica de la instal·lació en cas d'anomalia de tensió o freqüència de xarxa, junt a relé d'enclavament. Aquesta funció la farà el propi generador
- Proteccions de connexió màxima i mínima freqüència i màxima i mínima tensió entre fases. Aquesta protecció la farà el propi generador.

#### 1.2.7.2.2. Protecció contra sobreintensitats

Segons la ICT-BT-22 tot circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se en el mateix, de forma que la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient i el propi circuit estarà dimensionat per les sobreintensitats previsible.

Per a la protecció contra sobrecàrregues en determinades instal·lacions, es poden utilitzar relés tèrmics o equivalents associats amb interruptors automàtics com fusibles, tot i que la protecció proporcionada pel interruptor automàtic amb relé tèrmic és més eficient que la proporcionada pel fusible.

El poder de tall del dispositiu de protecció ha de ser major o igual al corrent de curtcircuit màxim que pugui produir-se en la instal·lació i que correspon a un curtcircuit trifàsic, considerant el lloc de col·locació dels dispositius de protecció. El poder de tall del interruptor general automàtic serà de 4.500A com a mínim, d'acord a la ICT-27. En aquesta instal·lació, d'acord a càlculs, el corrent de curtcircuit és de **2,4kA** i per tant el IAI tindrà un poder de tall de **6kA**

La intensitat de la protecció ha de ser superior a la màxima prevista per l'inversor i capaç de suportar la càrrega continua. Per aquesta instal·lació, d'acord als càlculs, s'escull un IAI de **25 A**. S'escull interruptors automàtics de corba C perquè es consideren que els inversors són equips en els quals, durant la seva posta en marxa es poden produir algun tipus de transitori elèctric.

Els dispositius de protecció es situaran en el origen de la instal·lació interior, amb els Dispositius de Protecció i comandament Interiors (DPI)

#### 1.2.7.2.3. Protecció contactes directes i indirectes - IAD

En la instal·lació es tindrà en compte la protecció contra xocs elèctrics tal i com s'indica en la ITC-BT-24 aplicant les mesures apropiades per:

- La protecció contra contactes directes.
- La protecció contra contactes indirectes.

La protecció contra contactes directes s'efectua allunyant les parts actives de la instal·lació a una distància que impedeixi un contacte fortuït, interposant obstacles i recobrint les parts actives amb aïllament apropiat; aquestes mesures aniran reforçades amb la instal·lació d'un dispositiu de corrent diferencial residual, segons el que s'indica en la Instrucció ITC-BT-24.3

La classe de protecció adoptada contra contactes indirectes, serà una de les indicades a la Instrucció ITC-BT-24.4. i que consisteix en la posada a terra directa de les masses, associada a un dispositiu de tall per intensitat de defecte. Aquest dispositiu consistirà en un interruptor diferencial, la sensibilitat del qual ha estat determinada segons la relació següent:

$$R = \frac{V}{I_s}$$

On tenim que:

V = 50 V eficaços per a locals secs i 24 V per a locals humits o mullats.

R = Resistència a terra de les masses, mesurada en cada punt de connexió de les mateixes.

I<sub>s</sub> = Sensibilitat en ampers del interruptor diferencial a adoptar.

Si suposem la instal·lació de diferencials amb una sensibilitat de 0,3 A. tindrem que la resistència a terra quedarà:

$$R = \frac{24V}{0.03A} = 800\Omega$$

Ja que hem imposat que la resistència a terra sigui com a màxim de 30 ohms, s'acomplirà la anterior relació.

L'interruptor diferencial és un dispositiu electromecànic, que es col·loca en les instal·lacions elèctriques de corrent alterna amb la fi de protegir a les persones dels contactes directes i indirectes:

- Provocats pel contacte amb les parts actives de la instal·lació (contacte directe)
- Provocats pel contacte amb elements sotmesos a potencial degut a una derivació per falta d'aïllament de parts les actives de la instal·lació (contacte indirecte).

En la ITC-BT-24 s'obliga que en instal·lacions domèstiques s'instal·lin en interruptor diferencials d'alta sensibilitat amb una corrent de fuga menor o igual a 30mA i un temps de resposta de 50ms, garantint una protecció adequada per a les persones.

El RD 244/2019 afegeix una sèrie de paràgrafs a la TC-BT-40, entre els quals es demana que les instal·lacions “*que es connectin a instal·lacions interiors o receptores d'usuari, ho faran a través d'un circuit independent i dedicat des del quadre de comandament i protecció que inclogui protecció diferencial tipus A, que serà de 30mA en instal·lacions d'habitatges, o instal·lacions accessibles al públic general en zones residencials o anàlogues.*” En el cas objecte del Projecte la instal·lació s'instal·la un diferencial amb una sensibilitat de 30mA tipus A.

L'elecció del diferencial es fa seguint el punt 7 de la guia de la ICT-BT 40 per instal·lacions d'aplicació del RD 1699/2011, que és d'aplicació al tenir menys de 100kW. Així, el diferencial serà tipus A al no tenir transformador i aquest s'instal·larà dins l'element DPI.

El corrent nominal de l'interruptor diferencial sempre serà igual o major al corrent màxim que pugui circular per la línia definit per l'interruptor magnetotèrmic. En el punt de connexió on s'ha decidit col·locar l'interruptor diferencial, el calibre de l'interruptor magnetotèrmic és de **25 A**, per tant, el corrent nominal de l'interruptor diferencial ha de ser igual o major a aquest valor. Així es col·locarà un diferencial **40A**, sensibilitat 30mA tipus A autorearmable.

#### *1.2.7.2.4. Descarregadors de sobretensió quadre general*

Al tractar-se d'una instal·lació d'un únic usuari amb escomesa directa caldria protector de sobretensions permanent i un de transitòria en capçalera. D'acord a la NRZ103 de e-distribució caldria col·locar un protector de sobretensions transitòries tipus 1 i un tipus 2.

Els protectors de sobretensions s'instal·laran aigües amunt dels interruptors generals. El protector de sobretensions permanents anirà aigües amunt del protector de sobretensions transitòries, si be es podrà instal·lar al revés en cas que el protector de sobretensions transitòries suporti la sobretensió permanent prevista.

Els protectors de sobretensions transitòries actuen durant períodes de temps molt petits (el que duri les sobretensions transitòries) i tenen una vida útil que depèn dels nivells de tensió de les sobretensions que descarreguin. Així doncs, passat un determinat nombre de descàrregues fallen i passen a actuar com a un conductor. En aquest sentit i, donat que el període entre dues sobretensions pot ser elevat, es garanteix la continuïtat del servei instal·lant un dispositiu de protecció recomanat pel fabricant aigües amunt, evitant que salti l'interruptor general. Aquest dispositiu de protecció potser un interruptor automàtic o bé un fusible.

#### *1.2.7.2.5. Descarregadors de sobretensió quadre fotovoltaic*

Al haver-hi un protector de sobretensions al cantó de la contínua també n'hi ha d'haver un al costat d'alterna per la diferencia de potencial. Es seguirà l'esquema exposat anteriorment de la CENELEC. El protector de sobretensions de la posició 2 **si** seria necessari ja que la distància entre el quadre fotovoltaic i el quadre general **si** és superior a 10m però tot i així per millorar la

protecció s'instal·larà protector de sobretensions incorporat al IGA per tal d'optimitzar espai. Aquest aparell tindrà protecció sobretensions transitòries tipus 2 i permanents i també farà les funcions de IGA. L'aparell serà tipus V-Check 4MPT mini o similar.

S'instal·la un protector tipus 2 tenint present que la instal·lació fotovoltaica haurà d'estar separada de la xarxa de protecció contra llamps una distància mínima de 2m, en el cas que no es complís aquesta característica tots els protectors de sobretensió de la instal·lació fotovoltaica haurien de ser tipus 1 d'acord a CENELEC.

#### *1.2.7.2.6. Interruptor – Seccionador fotovoltaica*

Segons s'especifica en la ITC-BT-40 totes les instal·lacions que estiguin sota aplicació del RD 1699/2011, com és el cas d'una instal·lació solar fotovoltaica, ha de disposar d'un element de tall general. Aquest proporciona aïllament sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric. El interruptor de tall es localitzarà al Quadre General.

#### *1.2.7.2.7. Protecció límits de distorsió de tensió*

La tensió generada serà pràcticament sinusoidal amb una taxa màxima d'harmònics, en qualsevol condició de funcionament de:

- Harmònics d'ordre parell: 4/n
- Harmònics d'ordre 3: 5
- Harmònics d'ordre imparell (>5): 25/n

Aquesta condició haurà de ser certificada mitjançant fabricant del inversor.

Segons la guia de la ITC-BT-40 s'ha d'evitar la injecció de corrent continu a la xarxa de forma que no superi el 0,5% del corrent nominal, d'acord amb la nota d'interpretació tècnica de l'equivalència de la separació galvànica de instal·lacions generadores en baixa tensió. Això es pot fer amb dos mètodes:

- Si el generador disposa d'un transformador de baixa freqüència.
- Si el generador disposa d'un generador d'alta freqüència o sense transformador s'ha de demostrar que el corrent continu injectat a xarxa pel generador no supera el 0,5% del corrent nominal.

El inversor no disposa de separació galvànica i els límits de distorsió de tensió són controlats per mètodes electrònics i caldrà presentar la certificació del fabricant conforme es garanteix la no injecció de corrent continu.

El inversor haurà de complir amb els requisits de sobretensions que el funcionament d'aquests generadors en diferents situacions pugui produir.

#### *1.2.7.2.8. Protecció de màxima i mínima freqüència*

El inversor ha de disposar de protecció mínima de màxima i mínima freqüència, connectat entre fases. Aquesta actuació s'ha de produir quan la freqüència sigui inferior a 49Hz o superior a 51Hz durant més de 5 períodes.

El inversor ha de disposar d'un certificat per a inversors en sistemes PV connectats a la xarxa elèctrica. En aquest certificat es descriuen les característiques fonamentals d'aquests models d'inversors davant les proteccions indicades en l'apartat 7 de la ITC-BT-40.

### **1.2.8 Posta a terra instal·lació fotovoltaica**

Segons indica la ITC-BT-18 totes les masses metàl·liques d'aquest tipus d'instal·lacions s'han de posar a terra, tant de la part de continua (panells, marc d'aquests, estructura suport i canalitzacions metàl·liques) com de la part d'alterna (inversor i armari elèctric), estaran



connectades a un únic terra propi de la instal·lació, independent del neutre de la empresa distribuïdora.

D'acord al punt 8.2.3 de la BT-40, el esquema de funcionament serà TT i es connectaran les masses de la instal·lació i receptors a un terra independent de la del neutre de la xarxa de distribució. No es preveu el funcionament del generador de manera aïllada de manera que no hi haurà interruptor d'acoblament per desconectar el neutre de la xarxa i connectar a terra el neutre del generador.

Es considera que el cable de proteccions és comú per tota la instal·lació fotovoltaica des de la estructura de panells, les canalitzacions que siguin metàl·liques i la posta a terra dels inversors. La estructura de tots els panells es connectaran a terra amb un sol conductor de proteccions. Aquest cable de proteccions estarà connectat al cable de proteccions de la xarxa de distribucions. D'aquesta manera, s'assegura la adhesió equipotencial entre totes les parts conductores de la instal·lació. Tal i com es descriu en la ITC-BT-15 el conductor de protecció serà inclòs en les canalitzacions, tant pel tram de continua com pel tram d'alterna, amb els altres conductors actius de la instal·lació.

El cable protecció a connectar el protector de sobretensions serà

- 6mm<sup>2</sup> si és tipus 2. Les instal·lacions equipotencials per mòduls fotovoltaics per tipus 2, d'acord al CENELEC TS 50539-12, serà de 6mm<sup>2</sup> pel total de strings.
- 16mm<sup>2</sup> si és tipus 1 a l'origen de la instal·lació.

La instal·lació a executar té protecció tipus 1 i per tant el cable de protecció serà de 6mm<sup>2</sup>

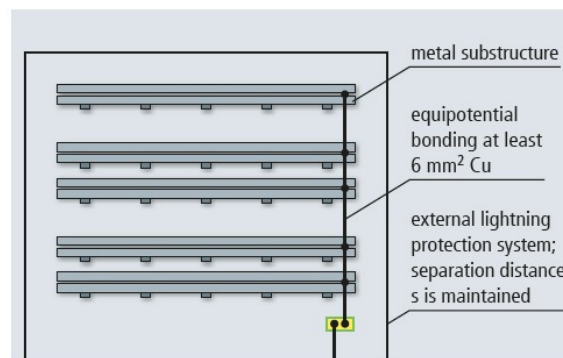


Figure 1 Functional earthing of the mounting systems if no external lightning protection system is installed or the separation distance is maintained (DIN EN 62305-3, Supplement 5)

## 1.2.9 Transformador

El subministrament actual és de 3/230V i el inversor genera a 3/400V. Per tal de solventar aquesta diferència de tensió caldrà instal·lar transformador a la sortida del inversor. Les proteccions de corrent alterna es col·locaran després del transformador per tal de garantir la sensibilitat d'actuació. Es col·locarà protecció després del transformador per tal de protegir la baixada fins a connectar el quadre. La protecció estarà formada per Pia 36A i diferencial 40/30mA tipus A

## 1.2.10 Connexió instal·lació fotovoltaica a la xarxa

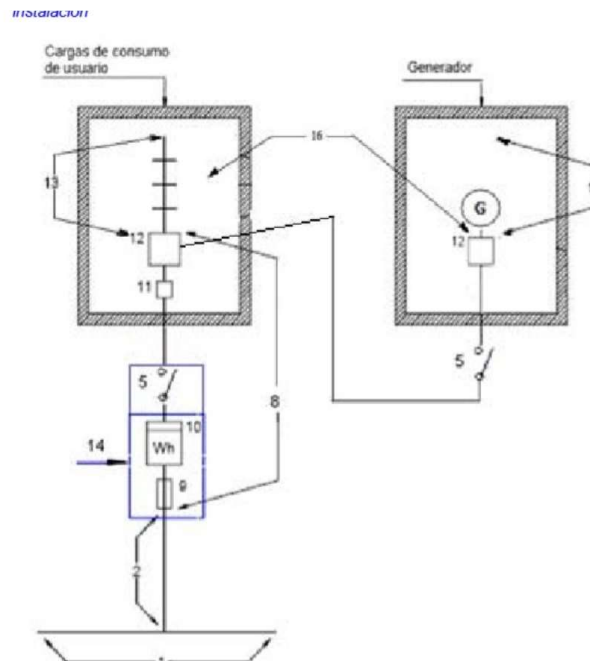
### 1.2.10.1. Característiques de la instal·lació

Informació de la instal·lació:

- Titular: Subministrament associat
- Punt de connexió: DGMP
- Mode de funcionament: interconnectat independent
- Ubicació: Únic usuari
- Comptador: únic bidireccional

### 1.2.10.2. Esquema tipus

D'acord al REBT – BT-40, L'esquema tipus assimilable al present projecte és el següent:



Imatge de la guia BT-40 del REBT

### 1.2.10.3. Punt de connexió instal·lació fotovoltaica

La instal·lació fotovoltaica es connectarà a la instal·lació interior, en concret a l'entrada del Interruptor general. Així la desconexió del interruptor general permetrà garantir que no hi ha corrent a cap punt de la instal·lació, garantirà la desconexió del subministrament de la companyia elèctrica i de la instal·lació fotovoltaica.

### 1.2.10.4. Condicions interconnexió a la xarxa

La instal·lació sempre treballarà en paral·lel a la xarxa de distribució, en cas de defecte de la xarxa de distribució el generador es desconnectarà i no es podrà tornar a connectar fins que hi hagi una tensió estable de la xarxa de distribució, d'acord al punt 4.3.3 del BT-40. Aquest sistema estarà controlat pel propi inversor.

La instal·lació mai podrà treballar de forma aïllada, de manera que no portarà interruptor d'acoblament i el neutre del generador estarà connectat al neutre de la xarxa per mantenir el sistema de connexió TT

### 1.2.10.5. Aïllament de la xarxa

D'acord al punt 4.3 de la Guia ITCBT-40 "el punt de connexió ha de tenir elements que compleixin les funcions de tall i aïllament de la xarxa, accessibles, en tot moment per l'empresa distribuïdora a efectes de poder desconnectar la instal·lació generadora."

Totes les instal·lacions interconnectades a la xarxa de distribució pública han de disposar d'un element de tall general. Aquest proporciona aïllament sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric.

El interruptor general de maniobra entre la instal·lació interior i la xarxa permet l'aïllament de la xarxa.

### ***1.2.10.6. Comptadors***

D'acord a la normativa actual només es disposarà d'un comptador de mesura general bidireccional en el punt de connexió. Caldrà reprogramar el comptador per tal que sigui bidireccional d'acord amb la Companyia distribuïdora.

La generació d'energia produïda serà comptabilitzada pel propi inversor.

## ***1.2.11 Comunicacions***

### ***1.2.11.1. Introducció a la monitorització***

El present punt té com a objectiu la monitorització de la instal·lació Solar Fotovoltaica en relació a la instal·lació elèctrica de l'equipament i, en conseqüència, l'energia consumida / aportada a xarxa.

Aquesta monitorització, realitzada a través del programari i aplicacions pròpies distribuïdes (de manera gratuïta) pel propi fabricant de l'inversor utilitzat, proporcionarà dades a temps real sobre la producció de la planta solar fotovoltaica, sobre el consum elèctric en l'equipament així com la potència elèctrica provinent de xarxa. Tan mateix, proporcionarà lectures de tensió i intensitat de cadascuna de les fases disponibles en la instal·lació, en tots els punts de control indicats.

La monitorització contemplarà, a més, l'enviament d'alarmes, avisos i/o incidències produïdes a la instal·lació fotovoltaica i que permetrà actuar en cas de fallada o error, per a minimitzar el temps d'inoperativitat de la instal·lació i maximitzar la producció elèctrica a través de fonts renovables.

Per últim, el sistema de monitorització haurà de ser compatible, i realitzar l'enviament de dades, a la Plataforma Tecnològica per a la Gestió Urbana (PTGU) SENTILO de visualització remota de dades de la instal·lació dins el marc de desenvolupament de l'estratègia SMART Region de la Direcció de Serveis de Tecnologies i Sistemes corporatius de la Diputació de Barcelona.

### ***1.2.11.2. Elements Físics per a la comunicació***

Per a la realització de la monitorització establerta en el punt anterior, serà necessari disposar d'elements físics que ens permetin la recepció, tractament i enviament de les dades obtingudes a les diverses instal·lacions elèctriques.

**INVERSOR:** En aquest cas l'inversor disposa, tal i com ja s'ha fet referència anteriorment, d'un sistema de anàlisi de dades de la instal·lació fotovoltaica i un web server que permetrà enviar aquestes dades a l'aplicació utilitzat. Aquest inversor disposarà a més de mòdul de connexió a LAN i mòdul de connexió RS-485 amb protocol ModBus RTU.

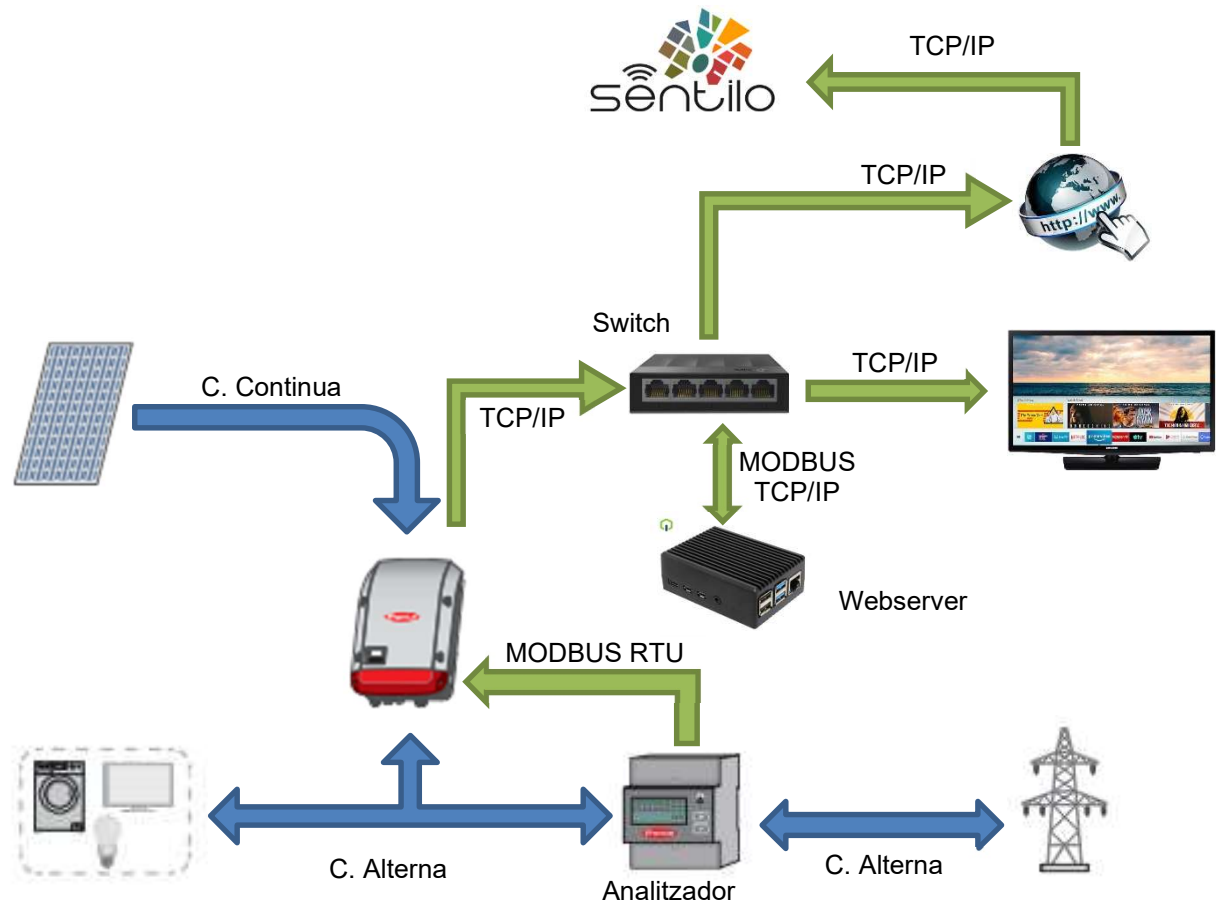
**ANALITZADOR D'ENERGIA:** Element extern de mesura de corrent i tensió que transmet dades a l'inversor per tal de poder conèixer les dades de consum provinents de la xarxa, podent establir així el consum i/o aportació d'energia elèctrica instantània. La comunicació a l'inversor es realitza a través de connexió MODBUS RTU i d'un connector RS-485.

**WEBSERVER:** Element extern de connexió que trasllada les dades existents en l'inversor a la plataforma PTGU SENTILO. Equip amb sistema operatiu integrat amb captació de dades mitjançant protocol MODBUS TCP/IP de l'inversor i enviament de dades a plataforma SENTILO a través de connexió LAN.

**SWITCH LAN 4 PORTS:** Sistema commutador de xarxa amb direccionalment de 3 paquets per a la connexió de 4 equips a la xarxa LAN. Protocol TCP/IP i 5 ports RJ-45.

**TELEVISIÓ SMART TV:** Televisió Smart TV amb connexió a xarxa LAN a través de connexió RJ-45 i xarxa WLAN (WIFI). Serà indispensable que la TV pugui connectar a través de explorador amb indicació de IP local.

### 1.2.11.3. Esquema de comunicació



### 1.2.11.4. Escomesa de comunicacions. Connexió a Internet

Es pren del swich o rack de comunicacions de l'edifici amb capacitat suficient de transmissió de senyal de xarxa exterior. En cas que la capacitat d'aquesta xarxa es comprovi insuficient, o no s'obtinguin els permisos de connexió per part de l'administrador de la xarxa, prèvia autorització de la propietat i la direcció facultativa, es dotarà la centraleta de control d'un router amb targeta SIM de comunicació mòbil amb tarifa de dades 4G bàsica, suficient per al flux de dades del sistema. En aquest cas un cop entregada l'obra la propietat assumirà la quota periòdica de dades que se'n derivi.

El cablejat d'escomesa de comunicació serà del tipus estructurat, amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

En cas de que la distància entre el router de comunicacions de l'edifici i el PLC ó mòdul de control central sigui superior a 100m, s'utilitzarà cable de senyal de fibra òptica, apte per a ús exterior, amb 4 fibres del tipus multimode 50/125, estructura interior monotub (estructura folgada) reblerta de gel hidròfug armadura metàl·lica, amb coberta de polietilè, i incorporarà l'electrònica, accessoris i soldadures en el material necessàries per a la transformació i connexió amb el cable de coure, amb connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

Els trams de cablejat d'execució vista aniran sota canalització de tub de PE de diàmetre mínim D25 o directament sobre en safata, amb separador de potència. En trams enterrats, si s'escau, es canalitzarà sota tub de D63 PE, de doble paret, llisa interior, corrugada exterior.

### *1.2.11.5. Comunicació entre els elements de camp*

Xarxa de comunicació amb cablejat de senyal feble, per a intercomunicació entre els diferents mòduls i elements de camp.

El cablejat de comunicació entre el control central i les extensions situades als equipaments serà del tipus estructurat, amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

En cas de que la distància entre els mòduls de control a enllaçar sigui superior a 100m, s'utilitzarà cable de senyal de fibra òptica, apte per a ús exterior, amb 4 fibres del tipus multimode 50/125, estructura interior monotub (estructura folgada) reblerta de gel hidròfug armadura metàl·lica, amb coberta de polietilè i incorporarà l'electrònica, accessoris i soldadures en el material necessàries per a la transformació i connexió amb el cable de coure, amb connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

Els trams de cablejat d'execució vista aniran sota canalització de tub de PE de diàmetre mínim D25 o directament sobre en safata, amb separador de potència. En trams enterrats, si s'escau, es canalitzarà sota tub de D63 PE, de doble paret, llisa interior, corrugada exterior.

### *1.2.11.6. Comunicació ModBus RTU*

Xarxa de comunicació amb cablejat de senyal feble, per a intercomunicació entre els analitzador de xarxa i l'inversor.

El cablejat de comunicació entre l'analitzador i l'inversor es realitza a través d'un sistema bus multipunt amb comunicació de tipus asíncrona, multiconductor amb dos conductors i malla, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

Previst per a entorns amb altes concentracions de soroll i/o interferències.

### *1.2.11.7. Comunicació de la instal·lació amb plataformes HTTP (Sentilo)*

Per a la comunicació de l'inversor amb una plataforma HTTP com Sentilo es requereix un servidor intermedi encapsulat per a la generació automàtica de la seqüència d'enviament de les dades al PTGU.

El servidor intermedi es situa contigu a l'inversor i es comuniquen amb cablejat de senyal feble de tipus estructurat, amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

La comunicació entre el servidor intermedi i el Sentilo es realitza mitjançant protocol HTTP a través del swich o rack de comunicacions de l'edifici segons descripció aportada en l'apartat "Escomesa de comunicacions".

#### *1.2.11.7.1. Enviament de dades al PTGU (Sentilo)*

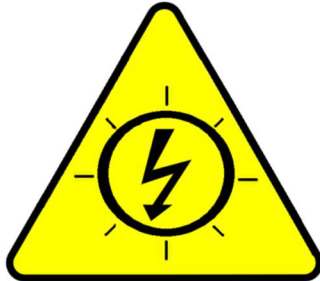
Al PTGU serà necessari enviar un mínim de informació, segons la codificació estipulada en la plataforma SENTILO tal com la que es relaciona a continuació:

- Valor acumulat d'energia generada
- Valor acumulat d'energia consumida

### ***1.2.12 Senyalització***

Per seguretat la instal·lació constarà amb la següent senyalització:

- Símbol d'instal·lacions fotovoltaïques en xarxa a l'inversor i al interruptor de connexió del QGCP
- Senyalització de cablejat fotovoltaic sempre en tensió CC cada 10m



**CABLEJAT FOTOVOLTAIC  
SEMPRE EN TENSÍO CC**

Símbol instal·lació fotovoltaica en xarxa i símbol del cablejat

### ***1.2.13 Instal·lació de punts de consum en instal·lació de subministrament existent***

La instal·lació del Switch i de la nova televisió suposa disposar d'endolls per la seva connexió. S'instal·laran dos endolls de superfície que es connectaran als circuits actuals d'endolls. La canalització de la TV es farà amb tub rígid. La canalització del Swift es farà dins la pròpia canal compartimentada de la TCP

## **1.3. MEMÒRIA FACULTATIVA**

### ***1.3.1 Programa d'obra***

S'adjunta programa d'obra com a base.

### ***1.3.2 Control de qualitat***

S'adjunta pla de control de qualitat com a base pel control de l'obra

### ***1.3.3 Seguretat i Salut***

S'adjunta com Annex l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut per tal de complir amb el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, mitjançant el qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

### ***1.3.4 Estudi de gestió de residus***

Per la tipologia d'obres que s'inclouen en el Projecte i la poca quantitat de residus generats no es requereix estudi de gestió de residus d'acord al Decret 89/2010.

### ***1.3.5 Formació als responsables municipals***

L'empresa contractista, un cop acabada la instal·lació, haurà de fer una formació específica als responsables del municipi. Aquesta formació, d'un mínim de 3 hores de durada, haurà d'incloure:

- Elements de la instal·lació
- Funcionament bàsic d'una instal·lació fotovoltaica
- Gestió i control de la instal·lació
- Legalització de la instal·lació Tràmits i passos necessaris
- Manteniment bàsic de la instal·lació

### ***1.3.6 Comunicació i cartelleria***

La publicitat i comunicació que es faci ha de complir el que estableix la convocatòria publicada en el Reial decret 616/2017, de 16 de juny, pel qual es regula la concessió directa de subvencions a projectes singulars d'entitats locals que afavoreixin el pas a una economia baixa en carboni en el marc del Programa operatiu FEDER de creixement sostenible 2014-2020, tal com s'estableix en l'article 17:

- Tota referència en qualsevol mitjà de difusió a l'actuació objecte de les ajudes, ha de complir els requisits que figuren en el Manual d'imatge del Programa que ha d'estar disponible en la web de l'IDAE.
- Així mateix, cal instal·lar i mantenir un cartell en un lloc visible per al públic general, de grandària suficient perquè sigui perfectament visible i llegible en què consti clarament el títol del projecte i la denominació i imatge del Programa, i que esmenti l'ajuda econòmica atorgada pel FEDER, incloent el logotip de la UE i el lema «Una manera de fer Europa», el cartell de la qual ha d'estar instal·lat, almenys, fins a la fi de l'any 2023, data en què conclou la vigència del Programa Operatiu de Creixement Sostenible, tot això tal com estableix l'article 18.4 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions. El disseny gràfic del cartell i suports de difusió que es realitzin han de complir els requisits que estableixi l'IDAE, que estaran disponibles en el Manual d'imatge del Programa en l'adreça d'Internet de l'IDAE ([www.idae.es](http://www.idae.es)).
- L'acceptació de l'ajuda implica l'acceptació del que es disposa en el Reglament (UE) núm. 1303/2013, del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de desembre de 2013, sobre activitats d'informació i publicitat que han de portar a terme els Estats membres en relació amb els Fons de la Unió Europea.

L'adreça electrònica des d'on descarregar el manual és: [https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/ayudas\\_y\\_financiacion/docus\\_beneficiarios\\_ebc\\_el\\_1.zip](https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/ayudas_y_financiacion/docus_beneficiarios_ebc_el_1.zip).

En resum:

- Dimensions
  - o Durant realització de l'operació . Cartell A3 mínim
  - o A partir de la conclusió, en un termini màxim de 3 mesos un cartell amb mínim A3
- Impressió
  - o En color a 0/4 tintes
- Col·locació: el cartell es col·locarà a l'ajuntament beneficiari de l'ajuda en un lloc de pública concurrència i visible al públic
- Producció:
  - o Si es col·loca a intempèrie serà d'alumini anoditzat, amb impressió digital directa i amb una ala perimetral de 1cm per donar-li volum fixat a paret
  - o Si el cartell es col·loca a l'interior es farà amb FOAM de 300gr amb plastificat brillant a la cara visible o Forex amb impressió directa

## **I.4. JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT NORMATIU**

### ***I.4.1 Justificació CTE***

#### ***I.4.1.1. Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica. HE-5***

El CTE no és d'aplicació en aquesta actuació degut a que l'edifici és existent sense cap reforma.

#### ***I.4.1.2. Estructura mòduls***

L'estructura de suport és un sistema prefabricat amb diferents sistemes d'unió i perfilaria variada. Aquest fet fa que els valors de resistència depenguin de cada fabricant. Per aquest motiu caldrà que el proveïdor de l'estructura metàl·lica de suport hagi de presentar una memòria de càlcul justificant que es compleixen els requeriments establerts pel CTE-SE per l'estructura suport. L'estructura de suportació del mòdul complirà amb:

- El càlcul i construcció de l'estructura i sistema de fixació dels mòduls permetrà les dilatacions tèrmiques sense transmetre cargues que puguin afectar la integritat dels mòduls.
- L'estructura es realitzarà tenint present la facilitat de muntatge i desmuntatge.
- L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció d'agents ambientals

## **I.5. CONCLUSIÓ**

Com a resultat de la avaluació econòmica i viabilitat del present projecte, juntament amb l'estalvi de CO<sub>2</sub> estimat per la instal·lació d'un camp solar de generació elèctrica fotovoltaica, la execució de la instal·lació exposada en el present projecte es considera **VIABLE**.

Tan mateix, amb les dades exposades en el present projecte, es considera que es disposa de la suficient informació tècnica per a poder portar a terme la licitació, execució i legalització de la instal·lació projectada, sense perjudici de les modificacions i/o aclariments que pugui portar a terme la direcció facultativa durant el procés de licitació i execució de la referida instal·lació.

Canovelles, a 18 d'agost de 2021

El promotor

El Projectista



---

## II. ANNEXES A LA MEMÒRIA

---



## **II.1. CÀLCUL ESTRUCTURAL**

### ***II.1.1 Introducció***

La nova instal·lació fotovoltaica suposarà una sobrecàrrega a l'estructura existent. Aquesta sobrecàrrega tindrà accions permanents i accions variables com l'acció del vent.

### ***II.1.2 Estructura fotovoltaica***

En els presents annexes es pot veure càlcul justificatiu realitzat amb programa del fabricant.

### ***II.1.3 Estructura edificació***

#### ***II.1.3.1. Accions a l'edifici degut a la instal·lació fotovoltaica***

Les accions que rebrà l'edifici seran accions de l'estructura fotovoltaica sobre la coberta és la següent:

- 22kg/m<sup>2</sup> en el camp. Suposa uns 6kg/m<sup>2</sup> per la superfície total del terrat

#### ***II.1.3.2. Capacitat portant de l'edifici davant les noves accions***

Tal i com s'ha descrit anteriorment es desconeix la capacitat portant actual de l'edifici, tot i no ser d'aplicació el CTE cal tenir present que s'estableix sobrecàrregues no concomitants de 100kg/m<sup>2</sup> per cobertes inclinades no lleugeres i 40kg/m<sup>2</sup> per cobertes inclinades lleugeres i càrregues concomitants de 100kg/m<sup>2</sup> per cobertes accessibles privadament.

Al tractar-se d'una terrassa amb una nova càrrega reduïda de 6kg/m<sup>2</sup> es considera que l'edifici pot assumir les noves càrregues degut a la fotovoltaica.

## II.2. CÀLCUL ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

Sistemas de montaje para instalaciones solares



**K2 SYSTEMS GMBH**

**BASE DE CÁLCULO**

PROYECTO: Canovelles PF1,7m

AUTOR: Jordi Corominas

FECHA: 01/10/2021

## INFORMACIÓN DEL PROYECTO

### INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Canovelles PF1,7m
Sistema de montaje	S-Dome 6.10
Cliente	Aj. Canovelles
Persona de contacto	Sílvia Juncà
Autor	Jordi Corominas

### UBICACIÓN

Dirección	Carrer Pi, 19, 08420 la Barriada Nova, Barcelona, España
Elevación de terreno	148,73 m
Tipo de tejado	Tejado plano
Método de fijación	Contrapeso
Cubierta	Plana
Altura del edificio	10,00 m
Altura pretil	0,81 m
Inclinación del tejado	0 °
Distancia al borde	0,60 m
Material	Película
Coefficiente de fricción	0,35

El coeficiente de fricción indicado aquí debe comprobarse en el lugar de montaje. Si el valor obtenido es inferior, este deberá especificarse aquí para el cálculo del contrapeso.

### CARGAS

Código de Diseño	UNE EN		
Categoría de daños	CC1	Vida útil	25 años

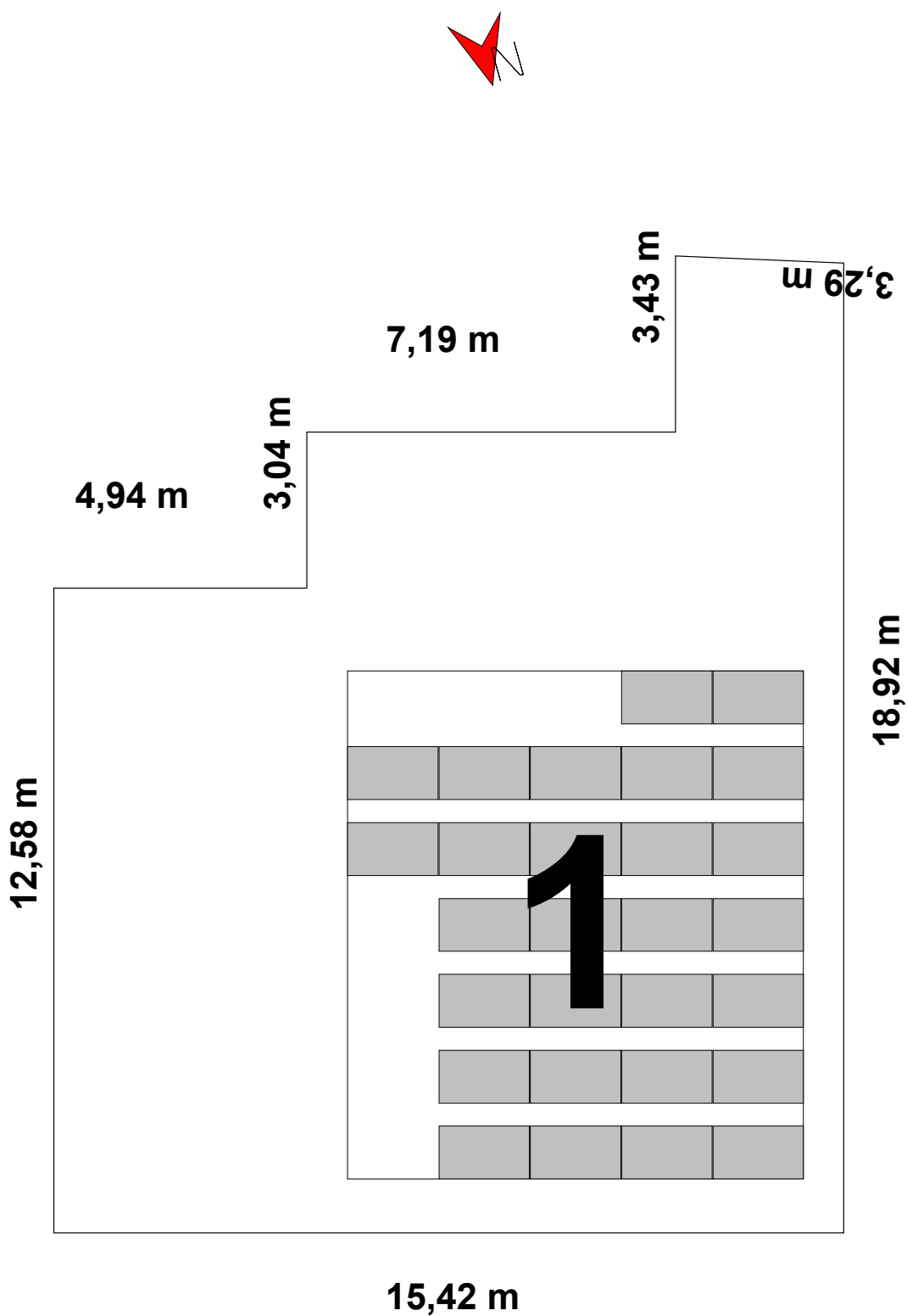
Presión de velocidad de ráfagas  $q_{p,25} = 0,827 \text{ kN/m}^2$

Carga de nieve en suelo  $s_k = 0,474 \text{ kN/m}^2$

### MÓDULOS

Fabricante	Canadian Solar Inc.	Cantidad	28
Nombre	CS3L-375MS HiKu (1000V)	Potencia	10,500 kWp
Dimensiones LxAnxAI	1765 x 1048 x 35,00 mm		
Peso	20,5 kg		
Potencia	375 W		

PLAN DE MONTAJE



Dimensiones en [m]

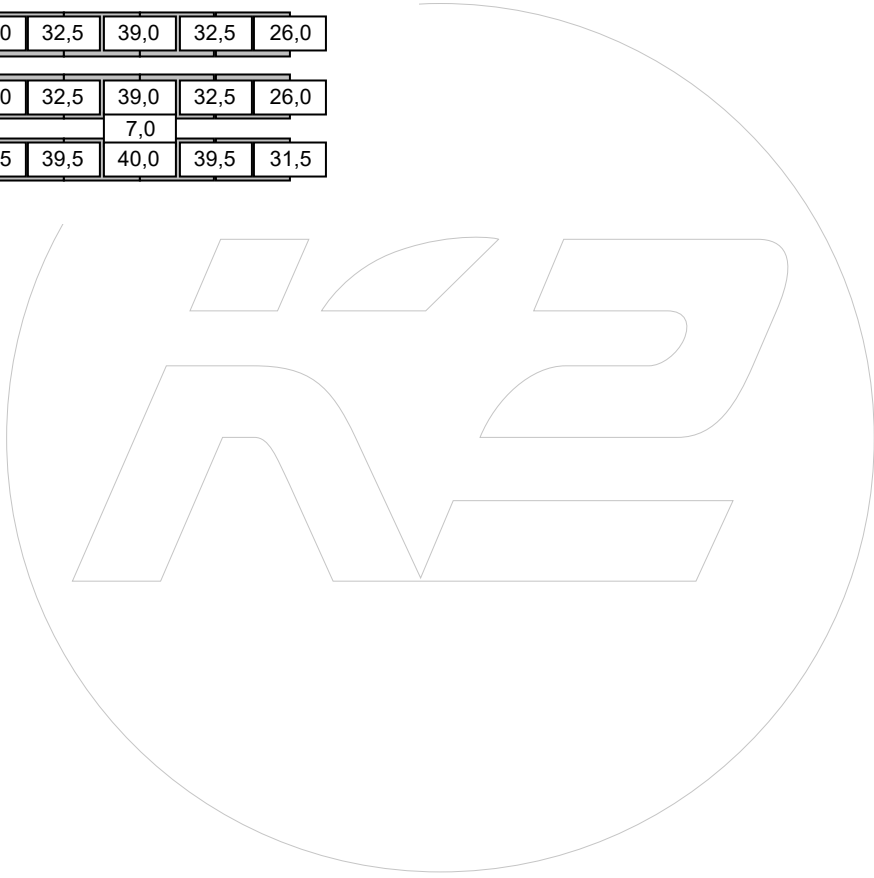
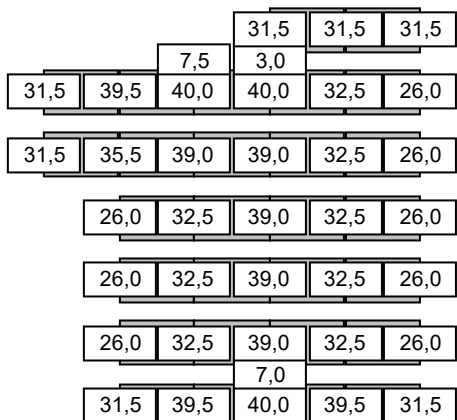




**PLAN DE CONTRAPESO**



1



## RESULTADOS

### CAPACIDAD DE CONTRAPESO

Speed Porter	40,0 kg
Porter	108,0 kg
Pletina de módulo	MiniClamp MC Set 30-50
Pletina final	MiniClamp EC Set 30-50

### VERIFICACIÓN DE USO DEL SISTEMA

Verificación de uso del sistema [%]	<b>Presión</b>	42,22
	<b>Succión</b>	45,29
Cargas en los módulos (Verificación de seguridad estructural) [Pa]	<b>Presión</b>	1636
	<b>Succión</b>	-1162
Cargas en los módulos (Verificación de idoneidad de uso) [Pa]	<b>Presión</b>	1223
	<b>Succión</b>	-825

### CARGAS ESPECÍFICAS

Índice (Campo de módulos)	Número de módulos (Campo de módulos)	---	Contrapeso [kg] (Campo de módulos)	Peso neto [kg] (Campo de módulos)	Carga neta [kN/m <sup>2</sup> ] (Campo de módulos)	Carga neta [kN/m <sup>2</sup> ] (Superficie del tejado)
bcampo de módulos	28	---	1175,0	1863,8	0,26	---
Todos los bloques	28	---	1175,0	1863,8	---	0,08

### INDICACIONES

- La prueba de la seguridad de la posición y la capacidad de carga del sistema se llevan a cabo verificando los casos de carga que se levantan y cambian por el viento y por otros cálculos estáticos. Encontrará una versión corta del informe del túnel de viento y un certificado para los cálculos estáticos adicionales en nuestra página de inicio.
- Los datos y resultados tienen que ser verificados in situ en cuanto a las condiciones y comprobados por una persona con la cualificación técnica suficiente. Por favor, tenga en cuenta nuestras <http://k2-systems.com/es/base-cgu> condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").

## INFORME DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL

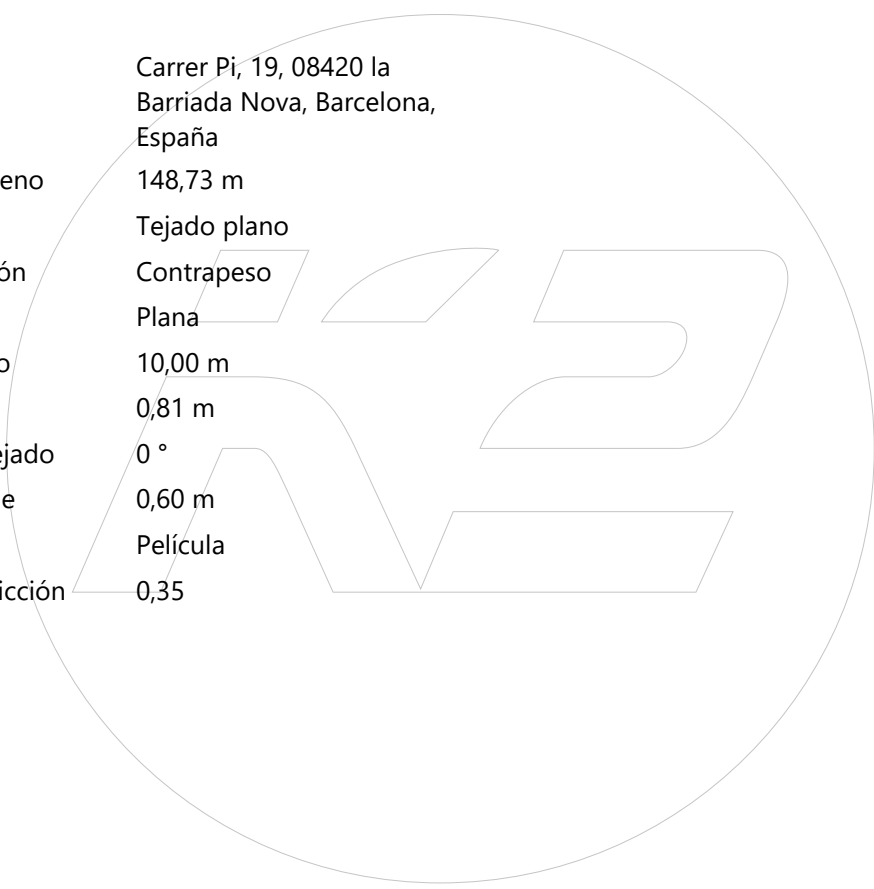
---

### INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Canovelles PF1,7m
Sistema de montaje	S-Dome 6.10
Cliente	Aj. Canovelles
Persona de contacto	Sílvia Juncà
Autor	Jordi Corominas

### UBICACIÓN

Dirección	Carrer Pi, 19, 08420 la Barriada Nova, Barcelona, España
Elevación de terreno	148,73 m
Tipo de tejado	Tejado plano
Método de fijación	Contrapeso
Cubierta	Plana
Altura del edificio	10,00 m
Altura pretil	0,81 m
Inclinación del tejado	0 °
Distancia al borde	0,60 m
Material	Película
Coefficiente de fricción	0,35



## CARGAS

Código de Diseño UNE EN  
 Categoría de daños CC1 Vida útil 25 años

Velocidad de viento  $v_b = 29,0$  m/s  
 Categoría de terreno III: Pueblos, periferias, zonas boscosas

Presión de velocidad de ráfagas  $q_{p,50} = 0,898$  kN/m<sup>2</sup>

Factor de ajuste de la vida útil  $f_w = 0,921$

Presión de velocidad de ráfagas  $q_{p,25} = 0,827$  kN/m<sup>2</sup>

Entorno Terreno ordinario

Carga de nieve en suelo  $s_k = 0,474$  kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente de forma para nieve  $\mu_i = 0,800$

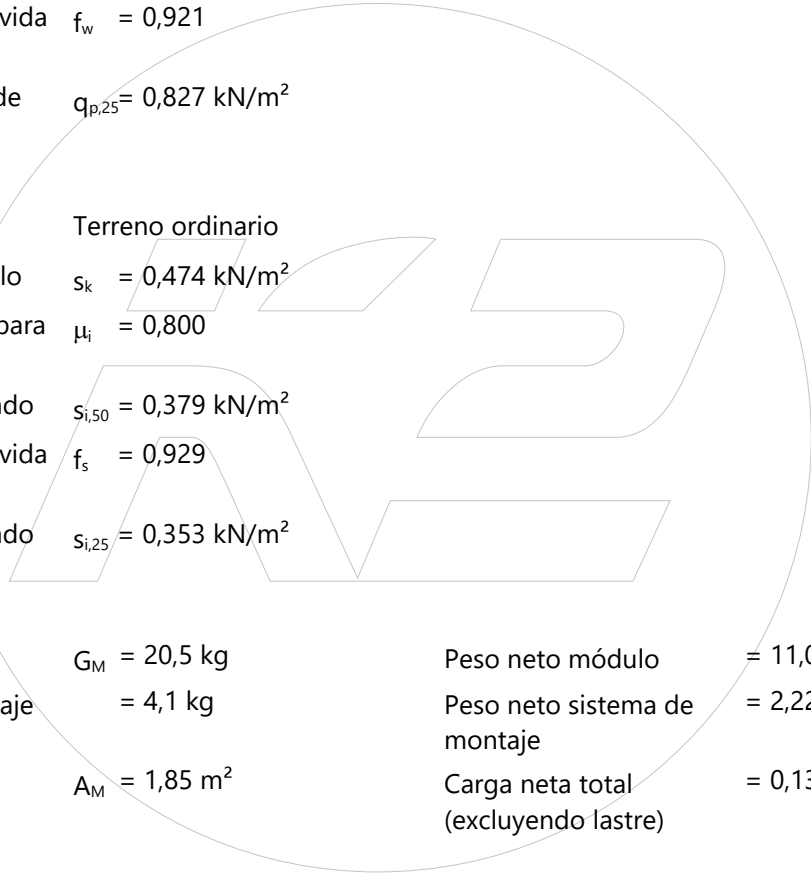
Carga de nieve en tejado  $s_{i,50} = 0,379$  kN/m<sup>2</sup>

Factor de ajuste de la vida útil  $f_s = 0,929$

Carga de nieve en tejado  $s_{i,25} = 0,353$  kN/m<sup>2</sup>

## CARGA NETA

Peso módulos	$G_M = 20,5$ kg	Peso neto módulo	= 11,08 kg/m <sup>2</sup>
Peso sistema de montaje	= 4,1 kg	Peso neto sistema de montaje	= 2,22 kg/m <sup>2</sup>
Superficie de módulo	$A_M = 1,85$ m <sup>2</sup>	Carga neta total (excluyendo lastre)	= 0,13 kN/m <sup>2</sup>



## COMBINACIONES DE CARGA

Combinación de caso de carga 00:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Presión}$
Combinación de caso de carga 03:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinación de caso de carga 04:	$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión})$
Combinación de caso de carga 06:	$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Succión}$

Verificación de elevación:	$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Elevación}$
Verificación del desplazamiento:	$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Desplazamiento}$

## IDONEIDAD DE USO

Coefficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W}$ 0,60
Coefficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S}$ 0,50
Combinación de caso de carga 00:	$E_d = G_k$
Combinación de caso de carga 01:	$E_d = G_k + S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 02:	$E_d = G_k + W_{k,Presión}$
Combinación de caso de carga 03:	$E_d = G_k + W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinación de caso de carga 04:	$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión}$
Combinación de caso de carga 06:	$E_d = G_k + W_{k,Succión}$

**EL SISTEMA SE HA VERIFICADO CORRECTAMENTE.**

## PRESIÓN MÁXIMA SOBRE EL AISLAMIENTO

### INFORMACIÓN GENERAL

Peso propio del sistema  $g_{\text{Sistema}} = 0,13 \text{ kN/m}^2$   
 coeficiente aerodinámico  $C_{p,\text{Presión}} = 0,2$

### DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA EN LA ESTERA DE PROTECCIÓN DEL EDIFICIO POR DEBAJO DE .45 °

Dimensiones  $75,3 * 380,0 * 23,1 \text{ mm}$   
 $A_{\text{eff}} = 28614 \text{ mm}^2$   
 $A_{\text{área de rango de carga}} = 0,92 \text{ m}^2$   
 contrapeso máximo  $G_{\text{Contrapeso}} = 33,9 \text{ kg}$

### DISPERSIÓN DE CARGA EN LA ESTERA PROTECTORA BAJO SD, 45°

Dimensiones  $75,3 * 380,0 * 23,1 \text{ mm}$   
 $A_{\text{eff}} = 28614 \text{ mm}^2$   
 $A_{\text{área de rango de carga}} = 0,92 \text{ m}^2$   
 contrapeso máximo  $G_{\text{Contrapeso}} = 13,6 \text{ kg}$

### COMBINACIONES DE CARGA

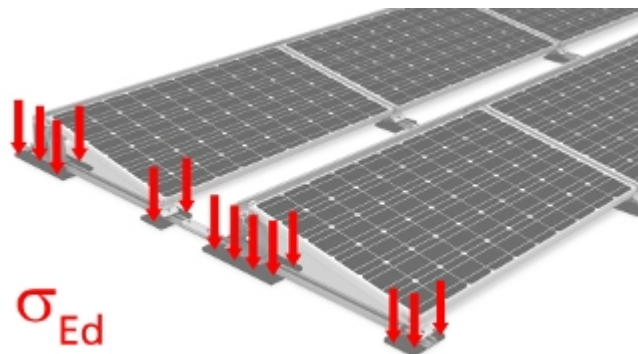
Zona	Combinación de caso de carga 0 0	Combinación de caso de carga 0 1	Combinación de caso de carga 0 2	Combinación de caso de carga 0 3	Combinación de caso de carga 0 4	Combinación de caso de carga 0 5
$\sigma_{\text{Ed,aislamiento térmico,S6_10}} [\text{Pa}]$	15834	27056	21182	26793	30265	---
$\sigma_{\text{Ed,aislamiento térmico,SD}} [\text{Pa}]$	8877	20098	14225	19836	23308	---

### EFFECTOS DE CARGAS MUERTAS (SISTEMA FOTOVOLTAICO + BALASTO)

$\sigma_{\text{Ed,aislamiento térmico,S6_10}} \sigma_{\text{Ed}} = 15834 \text{ Pa}$   
 $\sigma_{\text{Ed,aislamiento térmico,SD}} \sigma_{\text{Ed}} = 8877 \text{ Pa}$

### ACCIONES MÁXIMAS (SUMA DE CARGAS MUERTAS Y LAS ACCIONES VARIABLES MÁXIMAS DE VIENTO Y NIEVE)

$\sigma_{\text{Ed,aislamiento térmico,S6_10}} \text{max } \sigma_{\text{Ed}} = 30265 \text{ Pa}$   
 $\sigma_{\text{Ed,aislamiento térmico,SD}} \text{max } \sigma_{\text{Ed}} = 23308 \text{ Pa}$



## CARGAS DE VIENTO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO EN LA ESTRUCTURA

According to wind tunnel report by I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

### INFORMACIÓN GENERAL

Número de módulos del área media	0
Número de módulos del área del borde	28
Número total de módulos	28
Área de tejado cubierto con módulos	A = aprox. 73,89 m <sup>2</sup>
Carga neta	$g_{k,Sistema, contrapeso incluido} = 0,25 \text{ kN/m}^2$

### COEFICIENTES AERODINÁMICOS

$C_p$ , Presión	según EN 1991-1-4
$C_{F,x}$ , promediado	-0,03
$C_{F,y}$ , promediado	0,01
Corrección de la distancia al borde	$k_{s,xy} = 1$
Pretil- coeficiente de corrección	$k_p = 1,06$

### PRESIÓN HORIZONTAL

$$W_{k,F,x} = 0,069 \text{ kN/m}^2$$

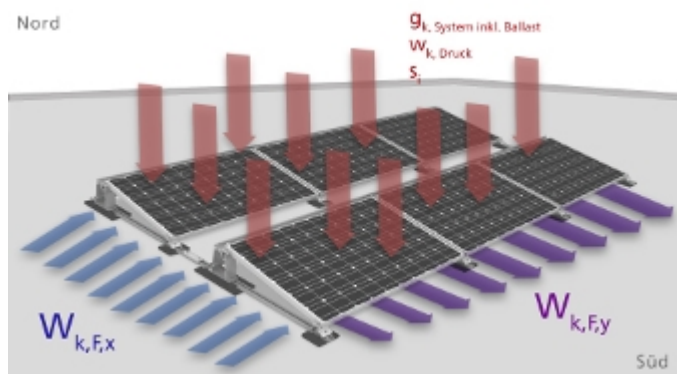
$$W_{k,F,y} = 0,008 \text{ kN/m}^2$$

### PRESIÓN VERTICAL

$$g_{k,Sistema, contrapeso incluido} = 0,25 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k,Presión} - \text{según EN 1991-1-4}$$

$$s_i - \text{según EN 1991-1-3}$$



### Comentario:

Las cargas de viento verticales del tejado plano dependen principalmente de su efecto de desplazamiento y se mantendrán iguales con un sistema fotovoltaico plano. Se recomienda utilizar los coeficientes aerodinámicos según DIN EN 1991-1-4 para el dimensionamiento de tejados planos.

## LISTA DE ARTÍCULOS

Posición	Id. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	2003247	S-Dome 6.10 Base Set	35	69,5 kg
2	2003248	Dome 6.10 Peak	35	10,6 kg
3	2003251	Dome 6.10 Connector Set	29	8,8 kg
4	2003249	S-Dome 6.10 Windbreaker short	28	50,4 kg
5	1005207	Thread-forming metal screw 6.0x25	70	0,4 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	28	0,1 kg
7	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	42	2,4 kg
8	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	28	1,8 kg
9	2002300	Dome SpeedPorter	76	5,8 kg
<b>Total</b>				<b>149,8 kg</b>





## II.3. CÀLCUL COMBINACIÓ INVERSOR AMB PLAQUES

A partir de les especificacions elèctriques màximes d'entrada de l'inversor, es poden determinar el número de panells màxims en sèrie i en paral·lel. Segons el full del fabricant hi ha quatre entrades (amb algoritmes de MPPT independents) per les quals s'especifica que el corrent màxim en funcionament normal.

Així, la configuració de connexió dels panells té com a objectiu obtenir la màxima tensió que admet el convertidor per poder reduir el corrent, reduint la secció del cablejat i les proteccions per cada string de panells. A més, s'ha de tenir en compte que la tensió mínima a partir de la qual l'inversor començarà a extreure energia dels panells.

En funció de les característiques del camp fotovoltaic i del inversor caldrà realitzar les millors associacions possibles per tal d'obtenir-ne el màxim rendiment. Les dades bàsiques de la instal·lació són les següents:

Tot seguit es comproven les diferents associacions:

ASSOCIACIÓ MPPT									
n°MPPT									1
Camp fotovoltaic						carac.	Mppt Inversor		complex
Dades	placa	String 1	String 2	String 3	total		dada	descripció	
n° stings	-	1	0	0	1	<	2	Number of Inputs	si
n° plaques	-	14	0	0	14	-	-	-	-
Azimuth (°)	-	19	0	-	-	-	-	-	-
Inclinació (°)	-	10	0	-	-	-	-	-	-
n°optimitzadors	-	0	0	-	-	-	-	-	-
V <sub>oc, STC-5°C</sub> (V)	44,32	620,49	0	0	620,49	<	1000	Max input Voltage (V)	si
V <sub>oc, STC 25°C</sub> (V)	41	574	0	0	574	<			
I <sub>sc, STC 25°C</sub> (A)	11,61	11,61	0	0	11,61	<	40,5/24,8	I <sub>sc, max</sub> (A)	si
V <sub>mpp, STC-5°C</sub> (V)	37,08	519,1	0	0	519,1	<	800	V <sub>mpp</sub> entrada (V)	no
V <sub>mpp, STC 25°C</sub> (V)	34,3	480,2	0	0	480,2	=	600	V <sub>mpp</sub> max efficiency (V)	si
V <sub>mpp, NOCT</sub> (V)	32,00	448	0	0	448	=			
V <sub>mpp, STC 70°C</sub> (V)	30,13	421,86	0	0	421,86	>	270	V <sub>mpp</sub> min range (V)	si
						>	200	V <sub>cc</sub> inici (V)	si
I <sub>mp, STC</sub> (A)	10,94	10,94	0	0	10,94	<	27/16,5	I <sub>mp, max</sub> (A)	si
P <sub>mpp, STC</sub> (W)	375	5250	0	0	5250	<	21600	P <sub>mpp, max</sub> (W)	si

ASSOCIACIÓ MPPT									
n°MPPT									2
Camp fotovoltaic						carac.	Mppt Inversor		complex
Dades	placa	String 1	String 2	String 3	total		dada	descripció	
n° stings	-	1	0	0	1	<	1	Number of Inputs	si
n° plaques	1	14	0	0	14	-	-	-	-
Azimuth (°)	-	19	0	-	-	-	-	-	-
Inclinació (°)	-	10	0	-	-	-	-	-	-
n°optimitzadors	-	0	0	-	-	-	-	-	-
V <sub>oc, STC-5°C</sub> (V)	44,32	620,49	0	0	620,49	<	1000	Max input Voltage (V)	si
V <sub>oc, STC 25°C</sub> (V)	41,00	574	0	0	574	<			
I <sub>sc, STC 25°C</sub> (A)	11,61	11,61	0	0	11,61	<	40,5/24,8	I <sub>sc, max</sub> (A)	si
V <sub>mpp, STC-5°C</sub> (V)	37,08	519,1	0	0	519,1	<	800	V <sub>mpp</sub> max range (V)	si
V <sub>mpp, STC 25°C</sub> (V)	34,30	480,2	0	0	480,2	=	600	V <sub>mpp</sub> max efficiency (V)	si
V <sub>mpp, NOCT</sub> (V)	32,00	448	0	0	448	=			
V <sub>mpp, STC 70°C</sub> (V)	30,13	421,86	0	0	421,86	>	270	V <sub>mpp</sub> min range (V)	si
						>	200	V <sub>cc</sub> inici (V)	si
I <sub>mp, STC</sub> (A)	10,94	10,94	0	0	10,94	<	27/16,5	I <sub>mp, max</sub> (A)	si
P <sub>mpp, STC</sub> (W)	375,00	5250	0	0	5250	<	12800	P <sub>mpp, max</sub> (W)	si

ASSOCIACIONS CAMP FOTOVOLTAIC I INVERSOR					
Camp Fotovoltaic			Inversor		complex
Dades	dada	carac	dada	descripció	
rendiment plaques any 25	84,8	-	1,05	ratio P camp fv/P inversor	-
P <sub>mpp, max STC</sub> (W)	10.500	<	15.000	Potència max camp (Wp)	si
0,8*P <sub>mpp, stc</sub> (5.2.2 CTE-HE5)	8.400	<	10.000	Rated AC Active Power (W)	si
P <sub>mpp, STC</sub> (W) any 0 i rendiment inversor	10.227	=			si
P <sub>mpp, STC</sub> (W) als 25 anys i rendiment inversor	8.672	=			si
1,2*P <sub>mpp, stc</sub>	12.600	-			si

## II.4. CÀLCULS CABLEJAT

A l'hora de seleccionar el cablejat de la instal·lació s'han de tenir en compte els següents factors:

- El tipus d'aïllament requerit, bàsicament segons la resistència mecànica necessària.
- La tensió nominal en funció de les màximes tensions fase-fase i fase-terra de treball.
- La secció del conductor en funció de tres; la màxima corrent que pot circular, la màxima caiguda de tensió admissible i la resistència tèrmica als curtcircuits (només aplicat en el cas dels cables d'alta tensió).

El corrent nominal que ha de circular pel cablejat s'escull a partir del corrent nominal que poden aguantar les proteccions. Això implica que si en algun moment circula el corrent nominal pel qual salten les proteccions el cablejat no s'ha de fondre.

### II.4.1 Requisits tècnics

A continuació, es detallen els requisits tècnics generals de la instal·lació del cablejat tant per la part de continua com per la part d'alterna:

- El conductor del cablejat serà de coure, tal i com s'especifica en la ITC-BT-19.
- Per tal de calcular la secció del cablejat s'ha de complir amb:
  - Màxima caiguda de tensió admissible.
  - Màxim corrent admissible tenint en compte diferents factors que es comentaran posteriorment.
  - Resistència tèrmica al curtcircuit (no s'ha de complir en baixa tensió)

Es calcula quina és la mínima secció de cable pel criteri de màxima caiguda de tensió admissible i es comprova que compleixi pel criteri de màxim corrent admissible.

En una instal·lació solar el cablejat entre els panells solars i el regulador de càrrega o inversor ha de tenir una secció major o igual a 2,5 mm<sup>2</sup>. En el cas, que la instal·lació requereix bateries el cablejat entre les pròpies bateries i el regulador de càrrega hauria de tenir una secció major o igual a 4 mm<sup>2</sup>.

### II.4.2 Cables corrent contínua

#### II.4.2.1. Càlcul per caiguda de tensió (CC)

La caiguda de tensió màxima serà del 1,5% entre els panells i l'inversor d'acord als plec de condicions del IDAE.

El càlcul de la secció en continua surt de:

$$S = (2 \cdot r_o \cdot P \cdot L) / (e \cdot U)$$

On:

- S: secció calculada (mm<sup>2</sup>)
- Ro: resistivitat del conductor a la temperatura de servei (Om·mm<sup>2</sup>/m)
- P: Potència activa (W)
- L: longitud de la línia entre última placa i inversor (m)
- e: caiguda de tensió màxima admissible (V)
- U: Tensió nominal de la línia (V)

Així tenim:

Càlcul cable CC per caiguda tensió									
Càlcul secció cable mínim						Cable triat			
circuit	P (w)	L (m)	e max (V)	Umpp (V)	co a 90°	s cable (mm <sup>2</sup> )	s (mm <sup>2</sup> )	e (V)	%
1.1	5250	19	7,20	480,2	45,5	1,27	6	1,52	0,32
2.1	5250	36	7,20	480,2	45,5	2,40	6	2,88	0,60

#### II.4.2.1. Càlcul de secció per intensitat admissible (CC)

Pel tipus de canalització s'escullen els següents valors de correcció

- Per acció solar directe: 0,9
- Per temperatura de 60°C intempèrie: 0,9
- Per agrupament 2 circuits tipus F: 0,8
- Per instal·lació FV generadora: 1,4 (BT 40, pt. 5-> intensitat no inferior al 125%)

Així tenim:

CÀLCUL SECCIÓ PER INTENSITAT ADMISSIBLE (CC)												
tram	Intensitat càlcul circuit			Intensitat admissible cable								
	Isc stc (A)	factor	Icalc (A)	s cable (mm <sup>2</sup> )	Tipus canal.	I adm cable (A)	f. acció sol	f. temp. 50°C	nº circuits agrupats	f. circuits	I max cable (A)	compleix Icalc < I max cable
tub	11,61	1,4	16,254	6	B1	49	0,9	0,9	2	0,8	31,75	si

S'escull el cable de 6mm<sup>2</sup>. Es considera la intensitat en potència màxima de les plaques, aplicant un 40% de majoració, la Intensitat màxima dels cables i les proteccions fet pel qual es garanteix la seguretat del sistema.

### II.4.3 Cables alterna

#### II.4.3.1. Criteris

Les dades a tenir presents per el càlcul són les següents:

- Tensió sortida del inversor ( $U_{CA}$ )
- Intensitat de sortida del inversor (intensitat nominal)
- Longitud de línia entre l'inversor i el Quadre general

Segons la ITC-BT-40 els cables de connexió des de l'inversor fins a la caixa de connexions de la instal·lació han d'estar dimensionats tenint en compte les següents consideracions:

- Corrent no inferior al 125% del màxim corrent del generador
- Caiguda de tensió entre el generador i el punt de connexió a la Xarxa de Distribució Pública no serà superior al 1,5% pel corrent nominal.

Així es poden diferenciar dos trams des de la sortida del inversor fins el punt de connexió:

- El primer tram, que es considera de longitud d'1 m, va des de la sortida de l'inversor fins la caixa de proteccions d'alterna.
- El segon tram, que es considera de longitud de 5m, va des de la sortida de la caixa de proteccions d'alterna fins el quadre elèctric.

### II.4.3.2. Càlcul per caiguda de tensió

La caiguda de tensió no serà superior al 1,5% del corrent nominal.

CÀLCUL CABLE CA PER CAIGUDA DE TENSÍO									
Càlcul secció cable mínim							Cable triat		
Element	Pnominal (w)	L (m)	e max (V)	Umpp (V)	co a 40°	s cable min (mm2)	s (mm2)	e (V)	%
Inv	10.000	25	3,45	230	56	5,74	6	3,30	1,43

El cable escollit compleix la caiguda de tensió exigida

### II.4.3.3. Càlcul de secció per intensitat admissible

La intensitat admissible del cable serà un 25% superior a la nominal. No s'apliquen coeficients al no haver-hi agrupació de circuits, no hi ha acció solar i la temperatura ambient considerada és de 40°C

Previ al càlcul del cablejat es calcula el interruptor que serà:

INTENSITAT CÀLCUL PIA							
Element	I max inv (A)	I PIA (A)	coef.carga continua	coef. PIA's en sèrie	coef. Temp. 40°	I carga nominal Icn (A)	Icn>I max inv
Inv 1	14,40	16	0,9	1	1,07	15,41	ok
trafo	25,132	32	0,9	1	1,07	30,82	ok

La intensitat màxima admissible s'obté de la taula 1 de la BT-19.

CÀLCUL SECCIÓ PER INTENSITAT ADMISSIBLE (CA) 40°C													
Tram	IPIA (A)	I pot nominal inv (A)	factor	Icalc BT40 (A)	I max inv (A)	Canalització	s cable (mm2)	I adm cable (A)	f. acció sol	f. temp.	f. circuits	I max cable càlcul (A)	I max cable>(I PIA, I BT40)
Inv-CPM	16,00	14,45	1,25	18,06	14,40	B2 - 3XLPE	6,00	39,00	1	1	1	39,00	si
trafo	32,00	25,13	1,25	31,41	25,13	B2 - 3XLPE	6,00	39,00	1	1	1	39,00	si

La intensitat admissible del cable és capaç de suportar la màxima de sortida del inversor.

### II.4.3.4. Càlcul de secció per curtcircuit

Dades:

- Resistivitat coure a 150°C:  $0,02605\text{mm}^2 \cdot \Omega/\text{m}$

La resistència de la línia del inversor al quadre és la següent:

- $R = \rho \cdot L / s = 0,02605 \cdot L \cdot 2 / s$

La intensitat de curtcircuit, amb càlcul aproximat d'acord a l'annex III de la guia, serà:

- $I_{cc} = 0,8 \cdot V / z$

Així obtenim:

Càlcul secció per curtcircuit		
Tram	R	Icc (A)
1	0,21708333	1474,09

S'utilitzarà un automàtic de  $I_n = 16\text{A}$  tipus C

La corrent mínima que garanteix el disparo serà  $I_m = 25 \cdot I_n = 25 \cdot 10 = 250\text{A}$

Es compleix que  $I_{cc\text{min}} > I_m$

## II.4.4 Càlcul canalitzacions

CÀLCUL CANALITZACIONS SUPERFICALS														
Tram	Conductor					tub (f=2,5)				canal (f=1,3)				
	conduct or (mm <sup>2</sup> )	tipus	nº cond	diam. (mm)	secció total (mm <sup>2</sup> )	Secc tub (mm <sup>2</sup> )	calcul diam.int Tub (mm)	DN escollit (mm)	Secc. Min (mm <sup>2</sup> )	altura diam. (mm)	amplada calc (mm)	ample (mm)	altura (mm)	secció (mm)
FV-QCC	1G6	H1Z2Z2-K 1,0 kV	5	6,34	158	394	22	32	205	6,34	32,35	20	20	400
inv-QCA	5G6	Rz1-K(AS)	1	16,1	203	509	25	40	265	32,2	8,22	20	20	400

## II.5. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

El Pla de control de qualitat té l'objectiu d'establir les actuacions principals pel control de qualitat de l'obra. Així caldrà:

- Respecte la recepció de materials
  - o Comprovar que els materials compleixin amb totes les prescripcions del Projecte
  - o Recollir tota la documentació dels materials, com certificats de producte, fitxes tècniques, certificats de garantia, certificats de qualitat, càlculs conforme s'ajusten a la normativa o projecte en concret.
- Respecte el muntatge
  - o Verificar que es munten d'acord als seus manuals de muntatge
  - o Comprovar col·locació, anivellaments, inclinació i orientacions
  - o Comprovar que es compleixen requisits elèctrics de la instal·lació, com aïllaments, resistència al terra, intensitats de fuga, actuació diferencials,...
  - o Comprovar fixacions de cargoleria o cablejat.
  - o Presentar els As built corresponents. Comprovar que realitat s'ajusta a l'as built.
  - o Comprovar identificació de circuits.
  - o Comprovar el correcte funcionament de la instal·lació
- Respecte la legalització de la instal·lació
  - o Comprovar que es fan totes les gestions necessàries per la tramitació de la legalització de la instal·lació davant les diferents administracions comprovant que tots els paràmetres s'ajusten a la realitat executada.

## II.6. PROGRAMA D'OBRA

El programa dels treballs previst és el següent:

PROGRAMA DELS TREBALLS				
Activitat	Set. 1	Set. 2	Set. 3	Set. 4
Treballs previs (replanteig i comandes)				
Muntatge estructura i plaques				
Muntatge elèctric CC i CA				
Posta en marxa i legalització				
Recepció de l'obra				
Seguretat i Salut				
Control de qualitat				

\*Aquest programa de treball defineix de manera esquemàtica i indicativa les previsions dels terminis d'execució de les diferents parts en que es descomposa l'obra. Caldrà que el contractista realitzi un pla d'obra propi ajustant els diferents paràmetres.

## **II.7. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**

### **II.7.1 Objecte**

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (E.B.S.S.) té com a objecte servir de base per que les Empreses Contractistes i qualsevol d'altres que participin en la execució de les obres a que fa referència el projecte en el qual es troba inclòs aquest estudi, les facin efectives en les millors condicions que es puguin respecte a garantir el manteniment de la salut, la integritat física i la vida dels treballadors de les mateixes, complint així el que ordena en el seu article el R.D. 1627/97 de 24 d'Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

El present Estudi s'ha redactat de manera que s'estudien els tipus de treball, els seus riscos i la forma de prevenir-los, així com les restants circumstàncies de la funció laboral.

Han estat estudiades separadament les característiques dels treballs i la utilització de la maquinària a utilitzar, de tal manera que mitjançant l'ús i consulta d'aquest document, en qualsevol moment durant la realització dels treballs, o abans de l'inici dels mateixos, es puguin adoptar les mesures de prevenció que ens assegurin l'eliminació de riscos previsibles.

### **II.7.2 Condicionants de l'obra**

L'obra s'executarà en un edifici i s'haurà d'intervenir en les plantes interiors i en la coberta. Per executar els treballs de coberta no es requereix d'ancoratges al ser una coberta amb tancament lateral. L'accés es farà a través d'escala plegable. Quan es realitzin treballs en altura els operaris hauran d'anar lligats a sistema anti-caiguda. En el cas d'utilitzar aparell elevador caldrà senyalitzar-lo correctament durant el seu ús.

Quan es realitzin treballs a coberta es prohibirà l'accés al perímetre de la zona d'actuació a través de tanques o senyalització amb cintes per tal d'evitar danys en cas de caigudes d'objectes. Tot els treballadors hauran d'utilitzar els EPIS pertinents i tindran la formació en treballs en altura. Els materials es subministraran mitjançant grua i caldrà senyalitzar correctament la maquinària que desenvolupi els treballs d'alçar càrregues.

L'obra també inclou risc elèctric degut a que es tracta d'una instal·lació elèctrica. Tots els treballadors que executin els treballs relacionats amb l'electricitat hauran d'estar degudament capacitats i justificar-ho mitjançant el carnet d'instal·lador o d'altres similars.

### **II.7.3 Principis Generals Aplicables Durant execució De L'obra**

L'article 10 del R.D. 1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de novembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- e) La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.
- f) La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- g) L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- h) L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.
- i) La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms.
- j) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o a prop de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

- 1) L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:
  - a) Evitar riscos.
  - b) Avaluar els riscos que no es puguin evitar.

- c) Combatre els riscos a l'origen.
  - d) Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.
  - e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
  - f) Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.
  - g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
  - h) Adoptar les mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.
  - i) Donar les degudes instruccions als treballadors.
- 2) L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.
  - 3) L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
  - 4) L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.
  - 5) Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

## **II.7.4 Identificació Dels Riscos**

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

Tot el personal de l'obra ha d'estar informat sobre els riscos i les mesures de preventives que s'han d'adoptar per evitar-los o minimitzar-los.

### **II.7.4.1. Mitjans I Maquinària.**

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades.
- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas,...)
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contacte elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

### **II.7.4.2. Treballs Previs**

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas,...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots -Sobreesforços per postures incorrectes i transport de materials
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

### **II.7.4.3. Ram Paleta**

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós -Sobreesforços per postures incorrectes i transport de materials
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

#### **II.7.4.4. Fonaments I Estructures**

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas,...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases
- Fallides d'encofrats
- Contactes elèctrics directes i indirectes -Sobreesforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

#### **II.7.4.5. Instal·lacions.**

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas,...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cremades per soplet
- Projecció de partícules als ulls
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Contactes elèctrics directes o indirectes -Sobreesforços per postures incorrectes i transport de materials
- Bolcada de piles de materials

### **II.7.5 Mesures De Prevenció I Protecció.**

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives enfront les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda tots els equips de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...)

#### **II.7.5.1. Mesures Preventives En l'Organització Del Treball.**

Partint d'una organització de l'obra on el pla de S.T. sigui conegut el mes àmpliament possible, que el cap de l'obra dirigeixi la seva implantació i que l'encarregat d'obra realitzi les operacions de la seva posada en pràctica i verificació, per a aquesta obra les mesures preventives s'imposaran segons les línies següents:

- Normativa de prevenció dirigida i lliurada als operaris de les màquines i eines per a la seva aplicació en tot el seu funcionament.
- Cuidar del compliment de la normativa vigent en el:
  - Maneig de màquines i eines.
  - Moviment de materials i càrregues.
  - Utilització dels mitjans auxiliars.
- Mantenir els mitjans auxiliars i les eines en bon estat de conservació.
- Disposició i ordenament del tràfic de vehicles i de voreres i passos per als treballadors.
- Senyalització de l'obra en la seva generalitat i d'acord amb la normativa vigent.
- Protecció de buits en general per a evitar caigudes d'objectes.
- Proteccions de façanes evitant la caiguda d'objectes o persones.
- Assegurar l'entrada i sortida de materials de forma organitzada i coordinada amb els treballs de realització d'obra.
- Ordre i neteja en tota l'obra.
- Delimitació de les zones de treball i tancat si és necessària la prevenció.
- Mesures específiques:
  - En fonamentació, tapar o barrar l'excavació durant la interrupció del procés constructiu.
  - En excavacions, tancat de l'excavació, sondeig de vores de l'excavació, taludament en rampa i protecció lateral de la mateixa.
  - En l'elevació de l'estructura, coordinació dels treballs amb la col·locació de les proteccions col·lectives, protecció de buits en general, entrada i sortida de materials en cada planta amb mitjans adequats.
  - En l'ofici de paleta, treballar únicament amb bastides normalitzades. En cas que no fos possible, aconseguir que la bastida utilitzada compleixi la norma oficial.



### II.7.5.2. Mesures De Protecció Col·lectives

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents actuacions
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents
- Comprovació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació correcta de la maquinària i equips d'obra
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Col·locació de baranes de protecció en llocs de perill de caiguda
- Utilització d'escales auxiliars adequades
- Evacuació de residus propis de les instal·lacions
- Comprovar l'estat dels medis auxiliars (bastides, plataformes de treball, cinturons de seguretat...)

### II.7.5.3. Mesures De Protecció Individual.

Parts del Cos a Protegir	Riscos	Protecció
Cap	Accions mecàniques: caigudes d'objectes, xocs, esclafada, projeccions	Casc de protecció
Oïdes	Acció del soroll: soroll continu, soroll esporàdic	Taps, cascos i auriculars antisoroll
Ulls i Cara	Accions generals: penetració de cossos estranys. Accions mecàniques: projecció de partícules, esquixades. Accions tèrmiques: partícules incandescentes. Accions del fred: hipotèrmia. Accions de radiacions: infraroja, visible, ultraviolada, ionitzant, laser o natural	Ulleres, pantalles i Pantalles facials
Vies Respiratòries	Accions de substàncies perilloses contingudes a l'aire respirable: contaminants atmosfèrics en forma de partícules d'aerosols, de gasos o de vapors. Manca d'oxigen a l'aire respirable: retenció o descens de l'oxigen.	Màscares i mascaretes.
Mans i braços	Accions generals: per contacte. Accions mecàniques: per abrasius o per objectes tallants o punxants. Accions tèrmiques: productes calents o freds. Accions elèctriques: tensió elèctrica. Accions químiques: danys deguts a accions químiques. Accions de les vibracions: Vibracions mecàniques.	Guants

	Contaminació: contacte amb productes radioactius.	
Tronc, abdomen i cos sencer	Mateixes accions que les indicades per a mans i braços, a més d'acció de la humitat: penetració d'aigua. Protecció anticaigudes i protecció d'atropellament.	Armillles i robes especials, Arnés, cordes d'ancorament, mosquetó, armilla reflectant.
Peus i cames	Accions mecàniques: caiguda d'objectes, caminar sobre objectes punxants o tallants, esclafada. Accions tèrmiques: fred o calor. Accions químiques: pols o líquids agressius	Sabates i botes especials

#### **II.7.5.4. Mesures De Protecció A Tercers.**

- Es senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç de la zona d'obres amb el carrer, i s'adoptaran les mesures de seguretat que en cada cas es requereixin
- Es senyalitzarà els accessos naturals a l'obra, i es prohibirà el pas a tota persona aliena, col·locant una tanca i les indicacions necessàries
- Si és necessari s'ocuparà la borera per a l'entrada de materials, durant la descàrrega de materials, es canalitzarà el trànsit de vianants per el interior del passadís, i el de vehicles per fora de les zones afectades per la maniobra.
- Es col·locarà enllumenat i senyals de trànsit que avisin als vehicles de la situació de perill.

### **II.7.6 Anàlisi I Prevenció De Riscos En Els Mitjans I En La Maquinària**

#### **II.7.6.1. Mitjans Auxiliars**

Els mitjans auxiliars previstos en la realització d'aquesta obra són:

1. Bastides.
2. Escales de mà.
3. Plataforma d'entrada i sortida de materials.
4. Altres mitjans senzills d'ús corrent.

D'aquests mitjans, l'ordenació de la prevenció es realitzarà mitjançant l'aplicació de l'ordenança de treball i la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, ja que tant les bastides com les escales de mà estan totalment normalitzades. Referent a la plataforma d'entrada i sortida de materials, s'utilitzarà un model normalitzat, i disposarà de les proteccions col·lectives de: baranes, enxanaments per a cinturó de seguretat i altres elements d'ús corrent.

#### **II.7.6.2. Maquinària I Eines.**

La maquinària prevista a utilitzar en aquesta obra és la següent:

- Pala carregadora
- Retroexcavadora.
- Camions.
- Grues sobre eruga.

La previsió d'utilització d'eines és:

- Serra circular.
- Vibrador.
- Talladora de material ceràmic.
- Formigonera.
- Martells picadores.

- Eines manuals diverses.

La prevenció sobre la utilització d'aquestes màquines i eines es desenvoluparan en el PLA d'acord amb els següents principis:

1. Reglamentació oficial. Es complirà l'indica't en el Reglament de màquines, en els I.T.C. corresponents, i amb les especificacions dels fabricants.
2. Les màquines i eines a utilitzar en obra disposaran del seu fullet d'instruccions de maneig que inclou:
  - Riscos que comporta per als treballadors
  - Manera d'ús amb seguretat.
3. No es preveu la utilització de màquines sense reglamentar.

### *II.7.6.3. Medicina Preventiva I Primers Auxilis.*

Les possible malalties professionals que puguin originar-se en aquesta obra són les normals que tracta la medicina del treball i la higiene industrial. Tot això es resoldrà d'acord amb els serveis de prevenció d'empresa que exerciran la direcció i el control de les malalties professionals, tant en la decisió d'utilització dels mitjans preventius com l'observació mèdica dels treballadors.

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

S'informarà a l'inici d'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de trulladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

### *II.7.6.4. Normativa Aplicable*

Son d'obligat compliment les disposicions contingudes en:

- Ley de 31/1995 de 8 de noviembre. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Colección de Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 363/95, de 5 de junio 1995, por el que se aprueba el Reglamento de clasificación, envasado y etiquetado de productos químicos.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1.997, del 7 de enero, B.O.E.nº.27, de 31 de enero de 1.997).
  - Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28.8.1970:
  - Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.
  - Art. 183 a 291.- Construcción en general..
  - Art. 334 a 341.- Higiene en el Trabajo.
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (Real Decreto 1407/92, de 20.11, B.O.E.. 28.12.92, rect. 24.2.93).
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (Real Decreto 1942/93, de 5.11, B.O.E. 14.12.93, rect. 7.5.94).
- Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (Real Decreto Legislativo 1/1994).
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/1995).
- Ley 8/1988, de 7 de abril, sobre infracciones y sanciones en el orden social.
- Convenio 62 de la OIT relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.

Es considerarà l'edició més recent de les normes abans indicades, amb les últimes modificacions oficials aprovades.

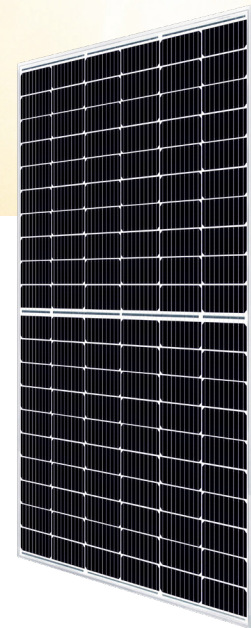
Canovelles, a 18 d'agost de 2021

El promotor

El Projectista

## **II.8. FITXES TÈCNIQUES DELS MATERIALS**

### ***II.8.1 Dades tècniques dels panells solars***



# HiKu

## HIGH POWER MONO PERC MODULE

### 360W~385W

CS3L-360 | 365 | 370 | 375 | 380 | 385MS

#### MORE POWER



26 % higher power than conventional modules



Up to 4.5 % lower LCOE  
Up to 2.7 % lower system cost



Low NMOT:  $42 \pm 3$  °C  
Low temperature coefficient (Pmax):  
-0.35 % / °C



Better shading tolerance

#### MORE RELIABLE



Lower internal current,  
lower hot spot temperature



Minimizes micro-crack impacts



Heavy snow load up to 5400 Pa,  
wind load up to 3600 Pa\*

\*Black frame product can be provided upon request.



**Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship\***



**Linear Power Performance Warranty\***

**1<sup>st</sup> year power degradation no more than 2%**  
**Subsequent annual power degradation no more than 0.55%**

\*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

#### MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES\*

ISO 9001:2015 / Quality management system  
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system  
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

#### PRODUCT CERTIFICATES\*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / MCS / INMETRO  
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716  
UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way



\* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your product and applicable in the regions in which the products will be used.

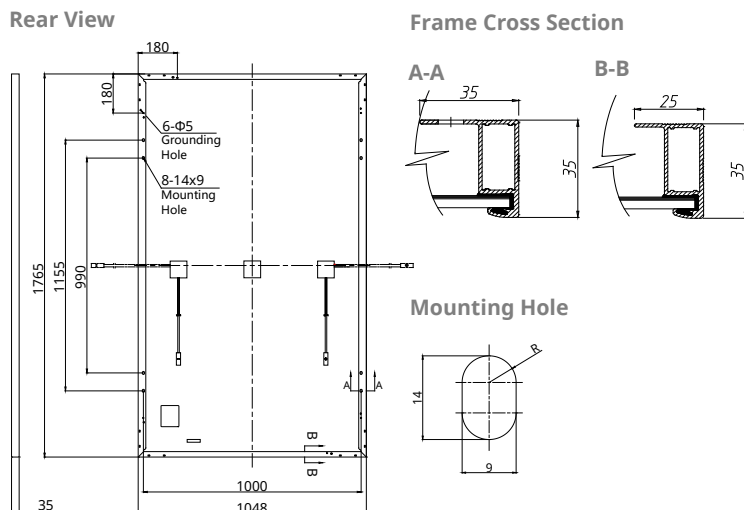
**CSI Solar Co., Ltd.** is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 50 GW deployed around the world since 2001.

\* For detailed information, please refer to Installation Manual.

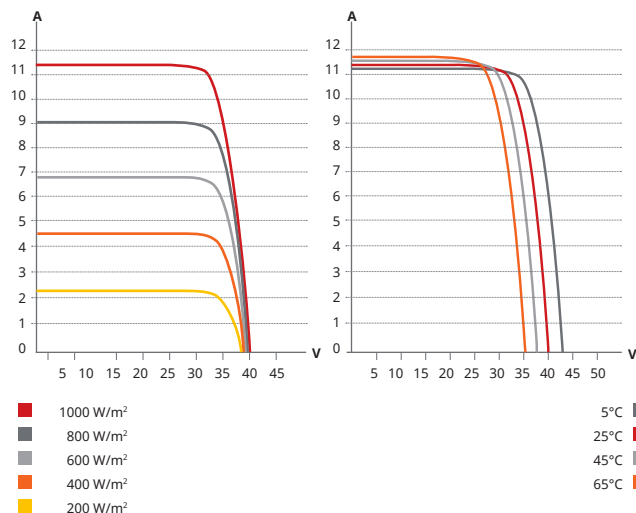
CSISolar Co., Ltd. Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.  
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215123; www.csisolar.com, support@csisolar.com

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

## ENGINEERING DRAWING (mm)



## CS3L-360MS / I-V CURVES



## ELECTRICAL DATA | STC\*

CS3L	360MS	365MS	370MS	375MS	380MS	385MS
Nominal Max. Power (Pmax)	360 W	365 W	370 W	375 W	380 W	385 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	33.7 V	33.9 V	34.1 V	34.3 V	34.5 V	34.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.69 A	10.78 A	10.86 A	10.94 A	11.02 A	11.10 A
Open Circuit Voltage (Voc)	40.4 V	40.6 V	40.8 V	41.0 V	41.2 V	41.4 V
Short Circuit Current (Isc)	11.40 A	11.47 A	11.54 A	11.61 A	11.68 A	11.75 A
Module Efficiency	19.5%	19.7%	20.0%	20.3%	20.5%	20.8%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C					
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)					
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)					
Max. Series Fuse Rating	20 A					
Application Classification	Class A					
Power Tolerance	0 ~ + 10 W					

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

## ELECTRICAL DATA | NMOT\*

CS3L	360MS	365MS	370MS	375MS	380MS	385MS
Nominal Max. Power (Pmax)	269 W	272 W	276 W	280 W	284 W	287 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	31.4 V	31.6 V	31.8 V	32.0 V	32.2 V	32.4 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.55 A	8.62 A	8.68 A	8.75 A	8.81 A	8.88 A
Open Circuit Voltage (Voc)	38.0 V	38.2 V	38.4 V	38.6 V	38.8 V	39.0 V
Short Circuit Current (Isc)	9.20 A	9.25 A	9.31 A	9.37 A	9.42 A	9.48 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

## MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	120 [2 X (10 X 6) ]
Dimensions	1765 X 1048 X 35 mm (69.5 X 41.3 X 1.38 in)
Weight	20.5 kg (45.2 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm <sup>2</sup> (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 500 mm (19.7 in) (+) / 350 mm (13.8 in) (-); landscape: 1250 mm (49.2 in)*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	780 pieces

\* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

## TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.35 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.27 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

## PARTNER SECTION



\* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice. Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

## CSI Solar Co., Ltd.

199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. Es còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seu.electronicadiba.cat>

## ***II.8.2 Dades tècniques inversor***



## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

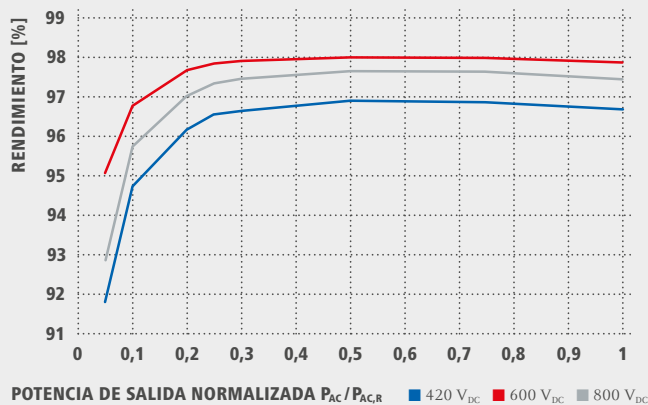
DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máxima corriente de entrada ( $I_{dc\ máx. 1} / I_{dc\ máx. 2}$ )	27 A / 16,5 A <sup>1)</sup>		33 A / 27 A		
Máxima corriente de entrada total utilizada ( $I_{dc\ máx. 1} + I_{dc\ máx. 2}$ )	43,5 A		51,0 A		
Máxima corriente de cortocircuito por serie FV (MPP <sub>1</sub> / MPP <sub>2</sub> )	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Mínima tensión de entrada ( $U_{dc\ mín.}$ )	200 V				
Tensión CC mínima de puesta en servicio ( $U_{dc\ arranque}$ )	200 V				
Tensión de entrada nominal ( $U_{dc,r}$ )	600 V				
Máxima tensión de entrada ( $U_{dc\ máx.}$ )	1.000 V				
Rango de tensión MPP ( $U_{mpp\ mín.} - U_{mpp\ máx.}$ )	270 - 800 V	320 - 800 V		370 - 800 V	420 - 800 V
Número de seguidores MPP	2				
Número de entradas CC	3+3				
Máxima salida del generador FV ( $P_{dc\ máx.}$ )	15,0 kW <sub>peak</sub>	18,8 kW <sub>peak</sub>	22,5 kW <sub>peak</sub>	26,3 kW <sub>peak</sub>	30,0 kW <sub>peak</sub>
DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA ( $P_{ac,r}$ )	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Máxima corriente de salida ( $I_{ac\ máx.}$ )	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Coefficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia ( $\cos \phi_{ac,r}$ )	0 - 1 ind. / cap.				
DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm				
Peso	34,8 kg		43,4 kg		
Tipo de protección	IP 66				
Clase de protección	1				
Categoría de sobretensión (CC / CA) <sup>2)</sup>	1 + 2 / 3				
Consumo nocturno	< 1 W				
Concepto de inversor	Sin Transformador				
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada				
Instalación	Instalación interior y exterior				
Margen de temperatura ambiente	-40 - +60 °C				
Humedad de aire admisible	0 - 100 %				
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)				
Tecnología de conexión CC	6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm <sup>2</sup>				
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm <sup>2</sup>				
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				

<sup>1)</sup> 14,0 A para tensiones < 420 V

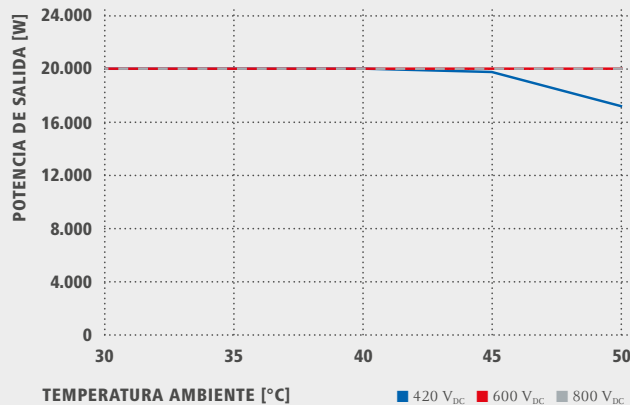
<sup>2)</sup> De acuerdo con IEC 62109-1. Disponible rail DIN opcional para tipo 1 + 2 y tipo 2 de protección de sobretensión.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en [www.fronius.es](http://www.fronius.es).

## CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 20.0-3-M



## REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 20.0-3-M



## DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %				
Rendimiento europeo (ηEU)	97,4%	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
η con 5 % Pac,r <sup>1)</sup>	87,9 / 92,5 / 89,2 %	88,7 / 93,1 / 90,1 %	91,2 / 94,8 / 92,3 %	91,6 / 95,0 / 92,7 %	91,9 / 95,2 / 93,0 %
η con 10 % Pac,r <sup>1)</sup>	91,2 / 94,9 / 92,8 %	92,9 / 96,1 / 94,6 %	93,4 / 96,0 / 94,4 %	94,0 / 96,4 / 95,0 %	94,8 / 96,9 / 95,8 %
η con 20 % Pac,r <sup>1)</sup>	94,6 / 97,1 / 96,1 %	95,4 / 97,3 / 96,6 %	95,9 / 97,4 / 96,7 %	96,1 / 97,6 / 96,9 %	96,3 / 97,8 / 97,1 %
η con 25 % Pac,r <sup>1)</sup>	95,4 / 97,3 / 96,6 %	95,6 / 97,6 / 97,0 %	96,2 / 97,6 / 97,0 %	96,4 / 97,8 / 97,2 %	96,7 / 97,9 / 97,4 %
η con 30 % Pac,r <sup>1)</sup>	95,6 / 97,5 / 96,9 %	95,9 / 97,7 / 97,2 %	96,5 / 97,8 / 97,3 %	96,6 / 97,9 / 97,4 %	96,8 / 98,0 / 97,6 %
η con 50 % Pac,r <sup>1)</sup>	96,3 / 97,9 / 97,4 %	96,4 / 98,0 / 97,5 %	96,9 / 98,1 / 97,7 %	97,0 / 98,1 / 97,7 %	97,0 / 98,1 / 97,8 %
η con 75 % Pac,r <sup>1)</sup>	96,5 / 98,0 / 97,6 %	96,5 / 98,0 / 97,6 %	97,0 / 98,1 / 97,8 %	97,0 / 98,1 / 97,8 %	97,0 / 98,1 / 97,7 %
η con 100 % Pac,r <sup>1)</sup>	96,5 / 98,0 / 97,6 %	96,5 / 97,8 / 97,6 %	97,0 / 98,1 / 97,7 %	96,9 / 98,1 / 97,6 %	96,8 / 98,0 / 97,6 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %				
EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí				
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia				
Seccionador CC	Sí				
Protección contra polaridad inversa	Sí				
INTERFACES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)				
6 inputs digitales y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda				
USB (Conector A) <sup>2)</sup>	Datalogging, actualización de inversores vía USB				
2 conectores RJ 45 (RS422) <sup>2)</sup>	Fronius Solar Net				
Salida de aviso <sup>2)</sup>	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)				
Datalogger y Servidor web	Incluido				
Input externo <sup>2)</sup>	Interface SO-Meter / Input para la protección contra sobretensión				
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador				

<sup>1)</sup> Y con  $U_{mpp\ min.} / U_{dc,r} / U_{mpp\ max.}$  <sup>2)</sup> También disponible en la versión light.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

### SOMOS TRES DIVISIONES CON UNA MISMA PASIÓN: SUPERAR LÍMITES.

/ No importa si se trata de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica o tecnología de carga de baterías, nuestra exigencia está claramente definida: ser líder en innovación. Con nuestros más de 3.000 empleados en todo el mundo superamos los límites y nuestras más de 1.000 patentes concedidas son la mejor prueba. Otros se desarrollan paso a paso. Nosotros siempre damos saltos de gigante. Siempre ha sido así. El uso responsable de nuestros recursos constituye la base de nuestra actitud empresarial.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite [www.fronius.com](http://www.fronius.com)

v04 Nov 2014 ES

Fronius España S.L.U.  
Parque Empresarial LA CARPETANIA  
Miguel Faraday 2  
28906 Getafe (Madrid)  
España  
Teléfono +34 91 649 60 40  
Fax +34 91 649 60 44  
pv-sales-spain@fronius.com

Fronius International GmbH  
Froniusplatz 1  
4600 Wels  
Austria  
Teléfono +43 7242 241-0  
Fax +43 7242 241-953940  
pv-sales@fronius.com  
www.fronius.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

### *II.8.3 Dades tècniques webserver*

### Webserver INTEGRA S

Equipo con sistema operativo y software instalado, diseñado para el reenviamento de datos en formato modbus TCP IP o API a plataforma Sencillo o similar.

64-bit 1,5 GHz.

Memoria RAM: 8 GB.

Memoria: 128 GB.

2.4 GHz y 5.0 GHz IEEE 802.11b/g/n/ac inalámbrico LAN.

Bluetooth 5.0 BLE.

Gigabit Ethernet.

2 Puertos USB 2.0.

2 Puertos USB 3.0.

HDMI

Dimensiones del producto: 9 x 6.5 x 3.3 centímetros  
largo x ancho x alto



## II.9. ESTUDI ECONÒMIC

L'estudi econòmic tipus realitzat en l'estudi d'alternatives, d'acord a les corbes horàries de consum i generació, preveia una inversió de 16.254€ per una instal·lació de 9,4kWp, un estalvi anual de 1.679€, una previsió d'amortització de 9,68 anys i un TIR del 9,18%.

Un cop realitzat el pressupost executiu per l'objecte d'aquest Projecte, es preveu un camp de 10,5kWp, estalvi anual de 1.8114€, el preu d'execució previst ascendeix a 22.207€ amb IVA inclòs, amortització de 12,27 anys i un TIR del 6,44% als 25 anys.

## II.10. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

La avaluació de la reducció de CO<sub>2</sub> produïda per la transició entre la utilització d'energia elèctrica convencional peninsular i la energia elèctrica de origen 100% renovable generada a partir del camp solar fotovoltaic es pot aproximar com:

AVALUACIÓ CO <sub>2</sub>		
Instal·lació	Energia (kWh/any)	CO <sub>2</sub> (t/any)
Instal·lació elèctrica Inicial	49.962,00	32.425,34
Generació elèctrica a través de FV	15.260,00	0,00
Energia elèctrica de la xarxa convencional peninsular	34.702,00	22.521,60
<b>Estalvi CO<sub>2</sub></b>		<b>9.903,74</b>

Aquestes dades es basen en els següents paràmetres:

Energia	CO <sub>2</sub>
Electricitat Convencional peninsular	0,649 [Kg·CO <sub>2</sub> /kWh]
Electricitat 100% renovable	0,000 [Kg·CO <sub>2</sub> /kWh]

Aquests valors estan extrets del document reconegut "Escala de Qualificació energètica per a edificis existents".

## II.11. MANTENIMENT

Les instal·lacions fotovoltaïques necessiten un manteniment que es pot considerar reduït. Es proposa fer un manteniment i una revisió de les condicions de funcionament periòdiques en el mateix emplaçament de la instal·lació elèctrica i de les dades de generació obtingudes mitjançant els inversors.

Es recomana una revisió anual, en la qual es farà un informe tècnic per tal de poder fer un seguiment respecte els anys anteriors. Per aquest motiu a d'existir un Llibre de Manteniment que contingui el registre de les operacions realitzades, les incidències produïdes i les revisions realitzades.

Durant el servei de manteniment de la instal·lació, l'instal·lador ha de tenir en compte certs aspectes que es detallen a continuació:

- Les operacions necessàries de manteniment.
- Distingir entre les operacions que seran realitzades pel servei tècnic i les que ha de realitzar els encarregats de la instal·lació.
- La periodicitat d'aquestes operacions.

- Les operacions de manteniment, tant si és la revisió d'estat de la instal·lació elèctrica com el possible calibratge dels inversors, si s'escau.

Pel que respecte els panells fotovoltaics requereixen un manteniment escàs però no menys important:

- Neteja periòdica d'aquests. Amb el temps es va acumulant terra i brutícia sobre la coberta transparent del panell, reduint la generació d'aquests. Cal tenir en compte que es poden arribar a casos crítics en que es produeixin efectes similars a les ombres deguts a la pròpia brutícia o a les deposicions de les aus. La periodicitat de la neteja dels panells depèn de les condicions de l'entorn on es trobin situats aquests.

A la província de Barcelona, com que plou relativament poc, i quan ho fa és majoritàriament amb molta terra i brutícia, les precipitacions no ajuden a reduir el nombre de neteges periòdiques. La neteja dels panells serà portada a terme pel personal encarregat de la instal·lació i es realitzarà mitjançant aigua i algun detergent no abrasiu, procurant que no s'acumuli aigua a sobre del panell.

- Inspecció visual. Aquesta es pot fer durant la neteja dels panells o amb més periodicitat i es realitza amb l'objectiu de detectar errors o ruptures, com poden ser:
  - Ruptura del vidre.
  - Oxidació dels circuits i soldadures de les cel·les fotovoltaïques, degudes a l'entrada de la humitat en el panell per ruptura de les capes de l'encapsulat.
  - Corrosió de l'estructura de suport.
  - Ombres degudes al creixement de la vegetació confrontant, en cas que hi sigui possible.
- Control de l'estat de les connexions elèctriques i del cablejat. Es comprovarà:
- La correcta connexió dels terminals i del cablejats al costat dels panells.
- Es verificarà la estanqueïtat de les caixes de terminals. En cas d'haver-se perdut tal estanqueïtat es procedirà a la substitució dels elements afectats i a la neteja dels propis terminals.

En quant al sistema de regulació i control es considera que el manteniment d'aquests equips és molt petit, ja que són productes en què les averies són poc freqüents. Durant la instal·lació dels equips i el posterior manteniment es seguiran les instruccions del fabricant del propi equip. Es comprovarà que les llums de control de la pantalla d'interfície amb l'usuari no indiquin un mal funcionament de l'equip i que les connexions elèctriques es trobin en bon estat.

Pel que respecte al manteniment de la posta a terra, com que es fa ús de la pròpia pressa a terra de la instal·lació elèctrica actual, es realitzarà seguint el manteniment especificat en el projecte de la pròpia instal·lació.

En conclusió es proposa una revisió anual en què es realitzin les següents comprovacions:

- Comprovació visual del generador fotovoltaic: panells danyats, brutícia acumulada, etc.
- Comprovació de les característiques elèctriques del generador fotovoltaic (tensió en buit, intensitat en curtcircuit i valors nominals en períodes d'irradiació màxima).
- Comprovació de l'estat de les connexions elèctriques, del cablejat, de les caixes de connexions i de les proteccions.
- Proves d'arrencada i parada amb diferents condicions de funcionament.
- Comprovació de la potència fotovoltaica instal·lada i de la potència injectada cap a xarxa.
- Comprovació del sistema de monitorització i d'enregistrament de dades.
- Manteniment de la resta de components de la instal·lació segons les especificacions dels fabricants.

## II.12. SIGNATURA ANNEXES A LA MEMÒRIA

Canovelles, a 18 d'agost de 2021

El promotor

El Projectista





---

## III. LEGALITZACIONS DE LA INSTAL·LACIÓ

---



### **III.1. INTRODUCCIÓ**

Tot seguit es descriuen els tràmits de legalització de la instal·lació. Les instal·lacions de generació fotovoltaica requereixen de diferents tramitacions en funció de les seves característiques.

### **III.2. OBJECTE**

L'objecte d'aquest document és descriure els tràmits a realitzar, així com la documentació necessària per realitzar-los.

### **III.3. PROCEDIMENT ADMINISTRATIU**

#### ***III.3.1 Resum***

Els tràmits a seguir seran els següents:

- a) CAU
- b) Legalització de la nova instal·lació de Baixa Tensió
- c) RAC
- d) Compensació excedents
- e) Activitat

#### ***III.3.2 Característiques de la instal·lació segons RD244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.***

La tipologia d'instal·lació d'autoconsum prevista és la següent:

<b>TIPUS INSTAL·LACIÓ RD 244/2019</b>	
<b>Descripció</b>	<b>Característiques</b>
Modalitat	autoconsum amb excedents amb compensació simplificada
Classificació	individual
Instal·lacions de producció	1
Connexió	xarxa interior
Sòl	Urbà
Potència instal·lada (kW)	10
Propietari instal·lació	el propi consumidor
Registre autonòmic autoconsum	si
Registre administratiu autoconsum d'energia elèctrica	si (ho farà la comunitat autònoma d'ofici al realitzar la inscripció de la modificació de la instal·lació elèctrica)

Registre administratiu d'instal·lacions productores d'energia elèctrica (RAIPRE)	no
Valoració excedents	compensació simplificada
Acumulació	no
Contracte accés	1 (serà el contracte actual). Comunicació de modificació contracte a través comunitat autònoma.
Permís accés i connexió	No. Caldrà sol·licitar número CAU a distribuïdora
avals	no
Contracte compensació excedents	Si. A través de la modificació del contracte de subministrament. El titular haurà de comunicar a la seva comercialitzadora el nou autoconsum i presentar la documentació pertinent

A Catalunya aquest tipus d'instal·lació requerirà la sol·licitud d'explotació provisional per probes i la sol·licitud d'explotació definitiva

### III.3.3 CAU

Els tràmits seran els següents:

1. Sol·licitar el número CAU a la distribuïdora. En el cas que la distribuïdora sigui Edistribución caldrà fer la sol·licitud a [atr-generadores.edistribucion@enel.com](mailto:atr-generadores.edistribucion@enel.com). En aquesta sol·licitud caldrà dir:
  1. CUPS: Cups de l'equipament
  2. Modalitat: con excedentes
  3. En el caso de modalidad con excedentes: acogido a compensacion
  4. Tipo autoconsumo: Individual
2. Rebre mail amb número CAU

### III.3.4 Legalització de la nova instal·lació de Baixa Tensió

D'acord al Reglament elèctric de Baixa Tensió la instal·lació té les següents característiques:

- Tipus d'instal·lació
  - o Instal·lació de pública concurrència (i)
  - o Instal·lació de generació amb  $P < 10\text{kW}$
- Actuació
  - o Nova instal·lació
- Documentació necessària
  - o Projecte de legalització (contractista el subministrarà)
  - o Inspecció inicial per OCA (contractista el subministrarà)
  - o Certificat instal·lació (contractista el subministrarà)
  - o Certificat final d'obra (contractista el subministrarà)
  - o Declaració responsable del titular (el contractista el subministrarà perquè el signi el titular)
- Procediment:
  - o Presentar a l'Administració un document anomenat "*Presentació de la declaració responsable per a la posada en servei d'una instal·lació elèctrica de baixa tensió*" al Departament d'Empresa i Coneixement i Servei de Seguretat d'Instal·lacions. Aquest tràmit es pot fer a través del canal empresa. Per realitzar el tràmit es requereix annexar la Declaració Responsable. En aquest document caldrà posar:

- Tipus d'ús: Altres usos
- Especifiqueu el tipus d'ús: Instal·lació generadora fotovoltaica
- L'administració competent emetrà la inscripció al Registre Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC)

### **III.3.5 RAC**

Per donar-se d'alta del RAC es seguirà el següent procediment:

1. Sol·licitud d'autorització d'explotació definitiva d'una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum-compensació de fins 15kW en sòl urbanitzat (nova instal·lació). Aquesta sol·licitud es pot fer a través del canal empresa. En aquesta sol·licitud s'ha d'adjuntar:
  - (1) Annex de dades tècniques dels formularis d'autoconsum
  - (2) Projecte de la instal·lació
  - (3) Certificat de direcció i acabament d'obra (el director de l'obra el subministrarà)
  - (4) Declaració del tècnic competent (el director de l'obra el subministrarà)

### **III.3.6 Modificar el contracte del consum**

Caldrà enviar mail a la comercialitzadora actual per tal de demanar-li la compensació d'excedents.

### **III.3.7 Tramitació ambiental de l'activitat**

El Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables ha deixat fora de la Llei 20/2009 les instal·lacions de producció d'energia fotovoltaica a partir de 100 kW, al suprimir-se l'epígraf 1.13 de l'annex III d'acord a la disposició addicional segona.

En general, a data d'avui, una instal·lació de plaques fotovoltaiques de menys de 100 kW tramita una comunicació d'obres (o llicència urbanística si és en SNU) i un cop finalitzades les obres, i aportada la documentació corresponent a la seva legalització (inscripció a RITSIC i la sol·licitud d'autorització d'instal·lacions generadora d'autoconsum que li correspon segons la modalitat) d'ofici l'ajuntament entra la instal·lació al cens d'activitats, com una "ACTIVITAT NO CLASSIFICADA". Per més de 100 kW, es segueix el procediment que diu DL 16/2019, i també s'entraria d'ofici al cens com activitat no classificada un cop finalitzat el procediment.

Al tractar-se d'una instal·lació promociionada per l'Ajuntament no correspondrà realitzar cap tràmit de comunicació o llicència urbanística i caldrà entrar-la al cens d'activitats.

Així doncs, aquesta instal·lació estarà catalogada com a activitat innòcua i per tant seria necessari realitzar una declaració responsable d'obertura i tramitar-la.

## **III.4. COST**

Els costos de tramitació seran assumits pel contractista, excepte la comunicació a la comercialitzadora que ho farà directament l'Ajuntament.



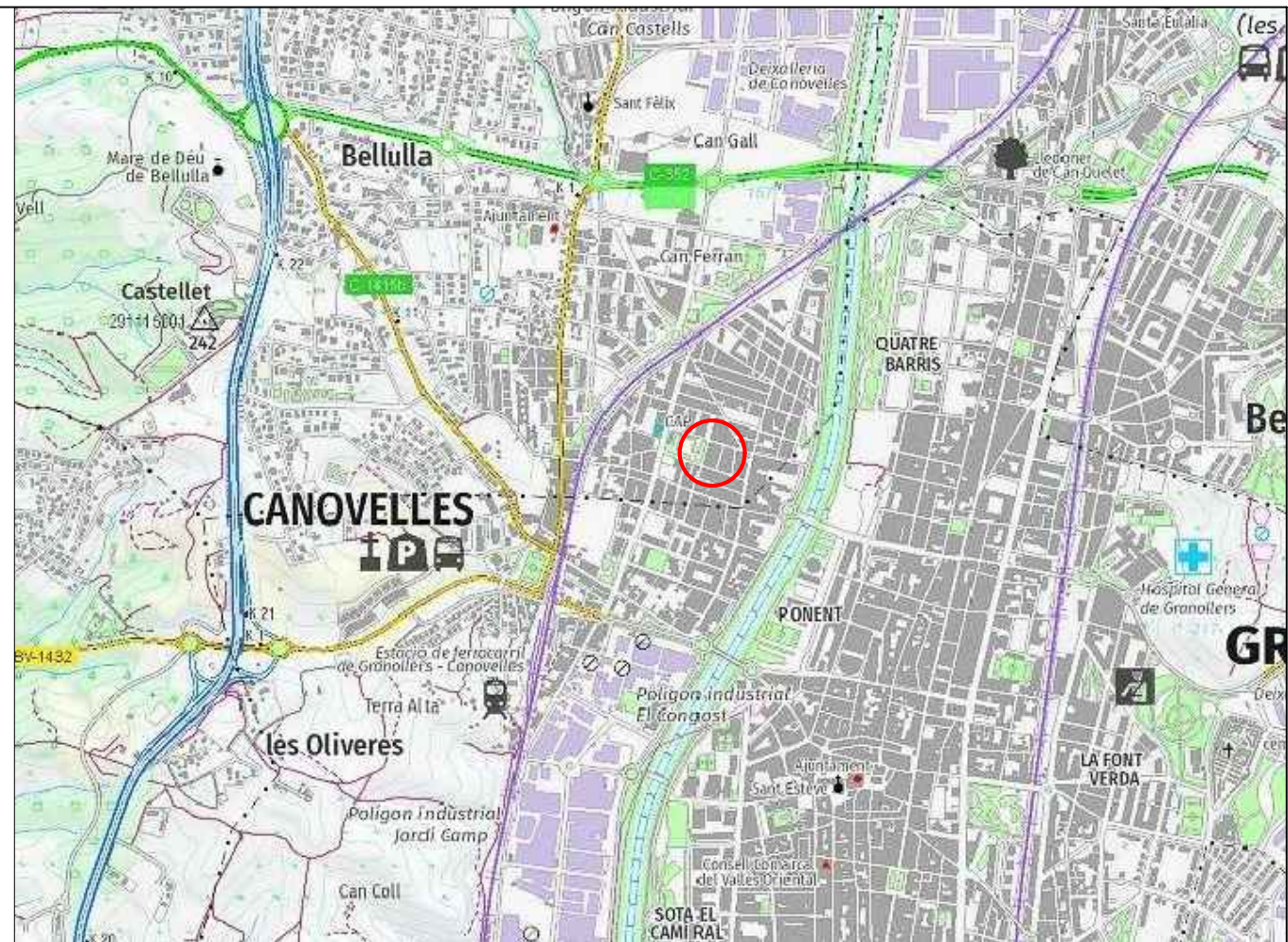
---

## IV. PLÀNOLS

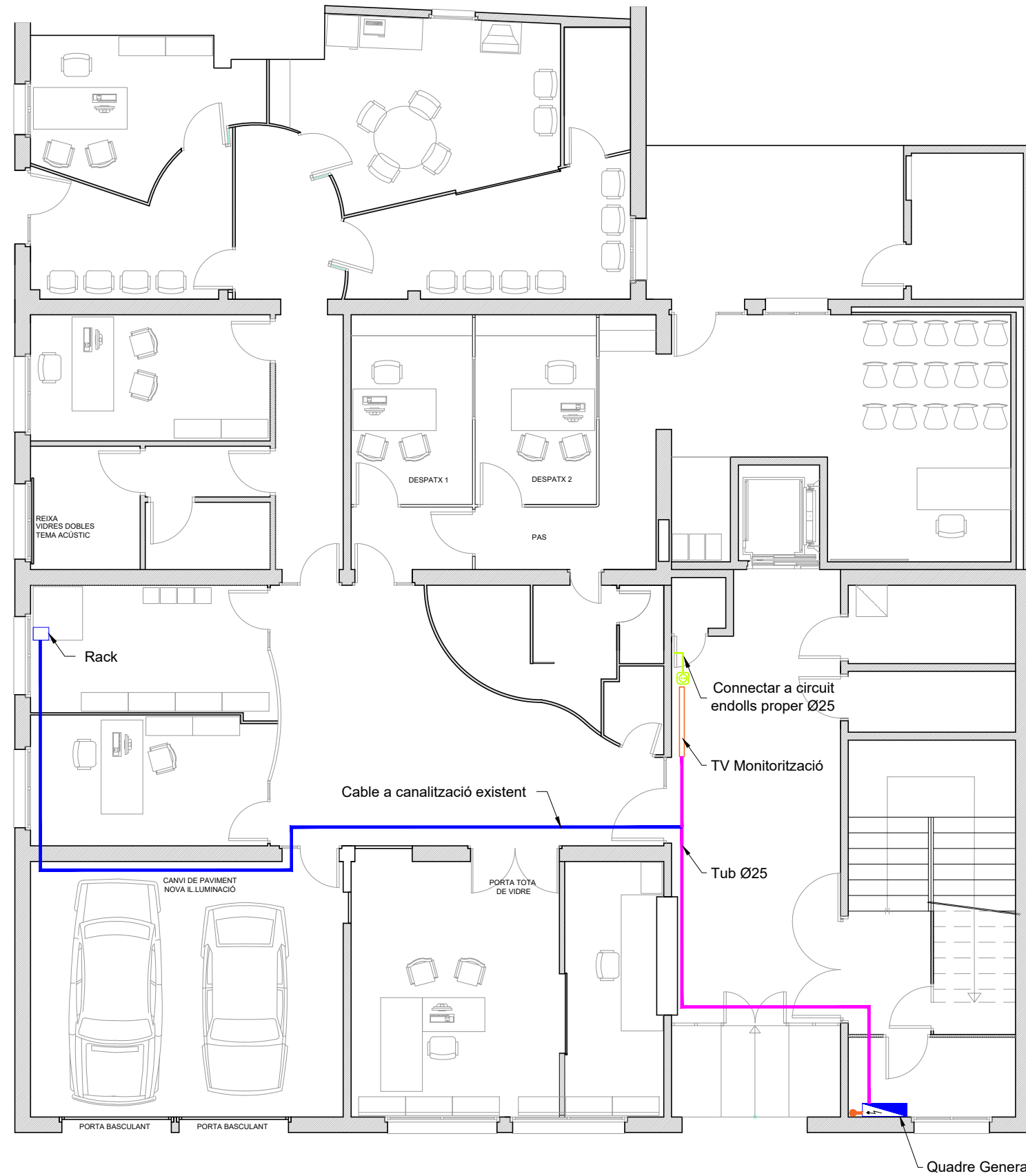
---







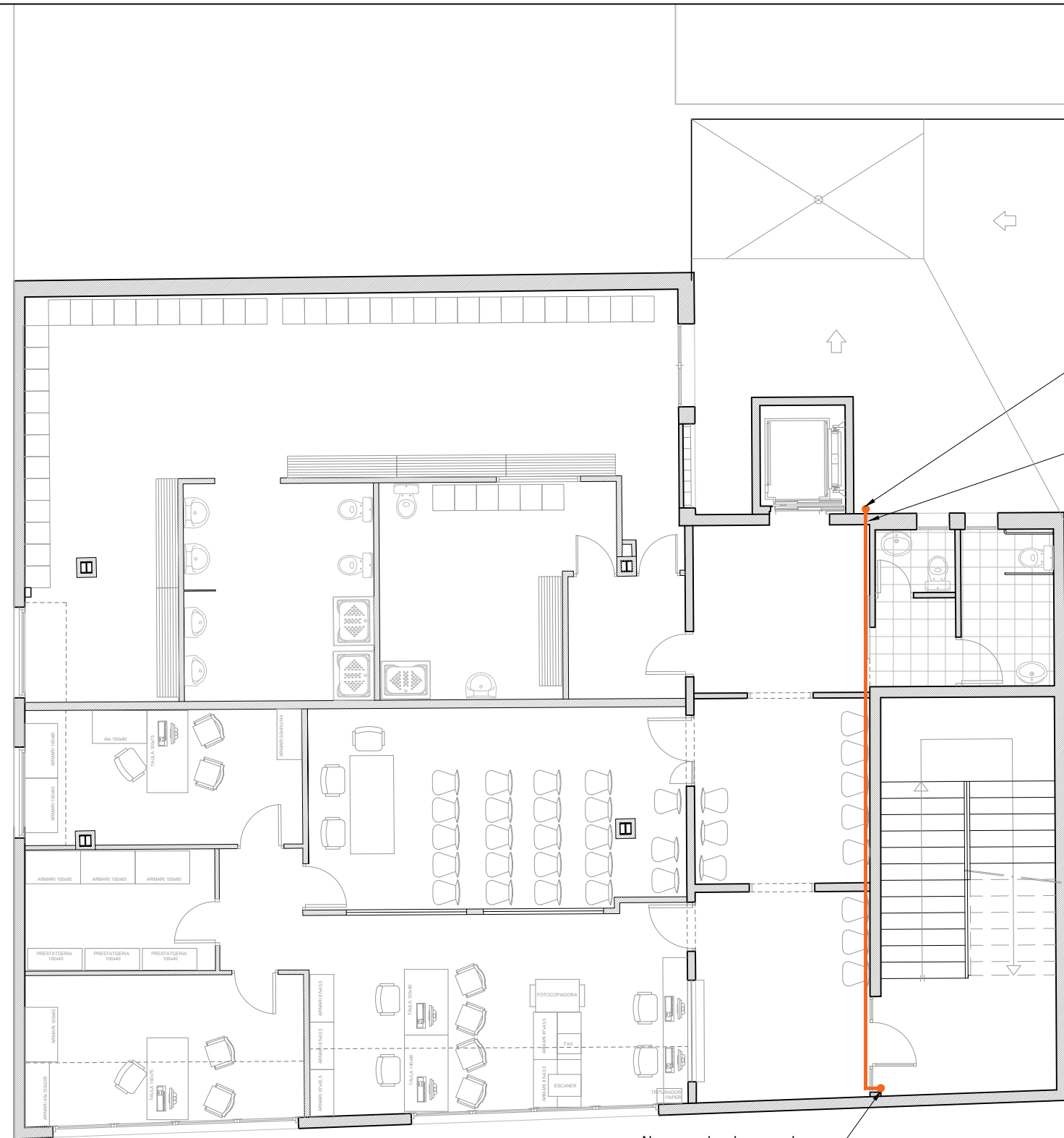
LLEGENDA INSTAL·LACIONS	
	3-CGP
	5-Interruptor General de Maniobra
	Fusible de seguretat i comptador
	Separador de terres del edifici
	Quadre de protecció
	Inversor
	Endoll 16A + T. Lateral (Estàndart / Estanc)
	Cable xarxa Ethernet de TV a router
	Baixa tensió
	Comunicacions
	Instal·lacions existents
	Baixa tensió + Comunicacions
	Ombres



Planta Baixa

### LLEGENDA INSTAL·LACIONS

	3-CGP
	5-Interruptor General de Maniobra
	Fusible de seguretat i comptador
	Separador de terres de l'edifici
	Quadre de protecció
	Inversor
	Endoll 16A + T. Lateral (Estàndart / Estanc)
	Cable xarxa Ethernet de TV a router
	Baixa tensió
	Comunicacions
	Instal·lacions existents
	Baixa tensió + Comunicacions
	Ombres



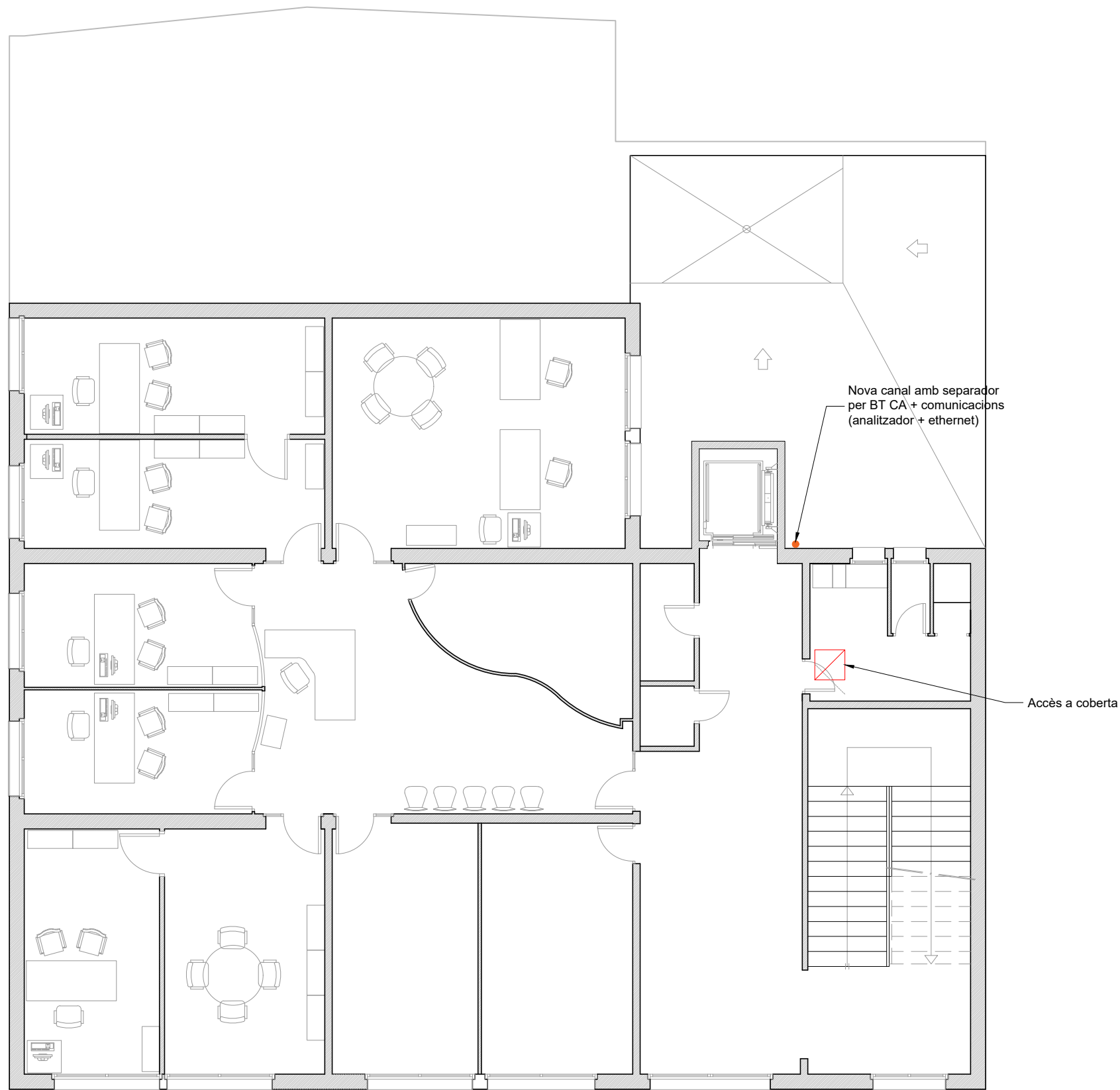
Nova canal amb separador per BT CA + comunicacions (analitzador + ethernet)

Tub plàstic rígid Ø63mm camp fotovoltaic+anell junta esponjosa+silicona flexible per fora+PU per interior entre tub i paret

Nova canal amb separador per BT CA + comunicacions (analitzador + ethernet)

Planta Primera

LLEGGENDA INSTAL·LACIONS	
	3-CGP
	5-Interruptor General de Maniobra
	Fusible de seguretat i comptador
	Separador de terres de l'edifici
	Quadre de protecció
	Inversor
	Endoll 16A + T. Lateral (Estàndart / Estanc)
	Cable xarxa Ethernet de TV a router
	Baixa tensió
	Comunicacions
	Instal·lacions existents
	Baixa tensió + Comunicacions
	Ombres

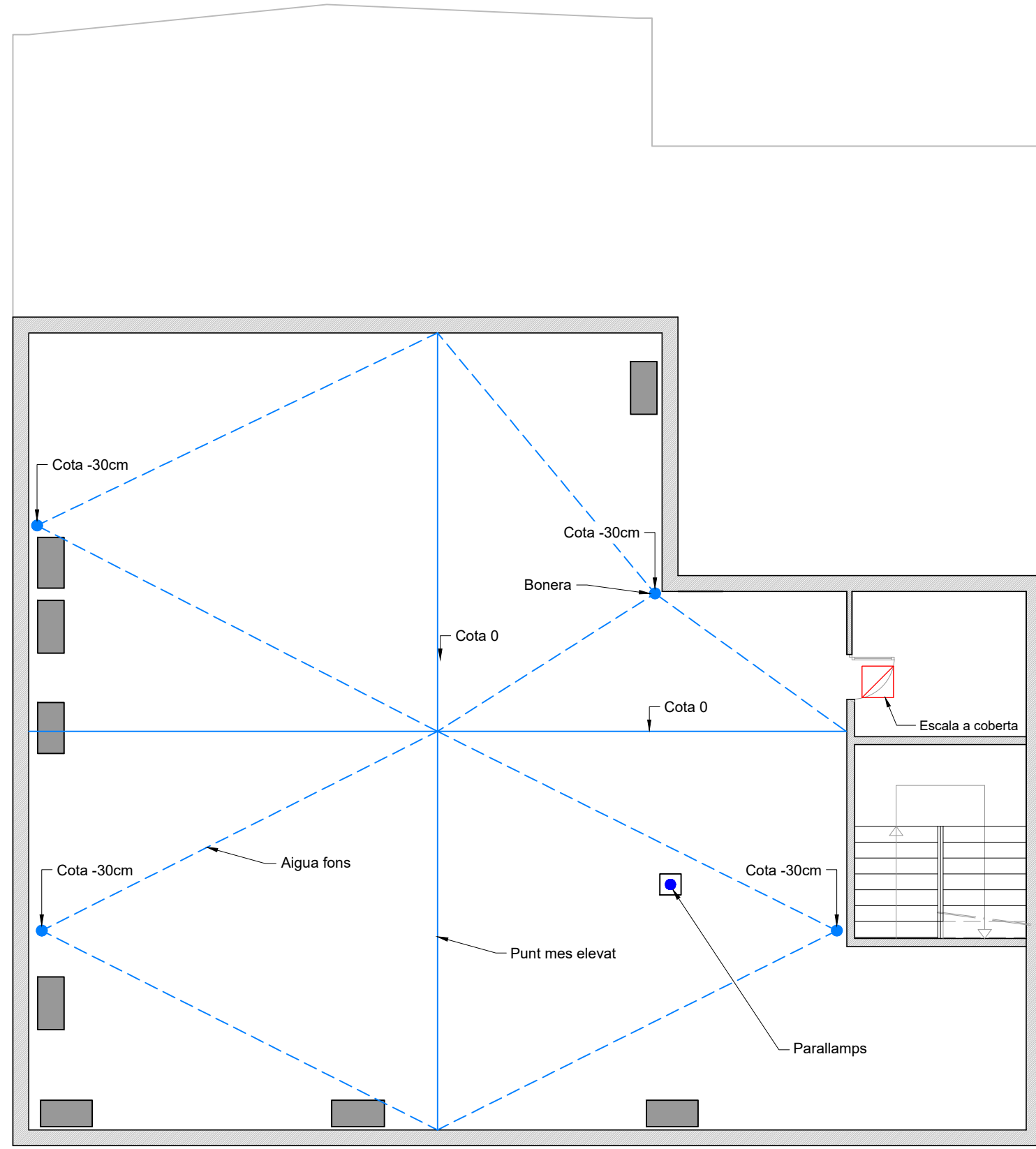


Planta Segona



**LLEGENDA INSTAL·LACIONS**

	3-CGP
	5-Interruptor General de Maniobra
	Fusible de seguretat i comptador
	Separador de terres del'edifici
	Quadre de protecció
	Inversor
	Endoll 16A + T. Lateral (Estàndart / Estanc)
	Cable xarxa Ethernet de TV a router
	Baixa tensió
	Comunicacions
	Instal·lacions existents
	Baixa tensió + Comunicacions
	Ombres

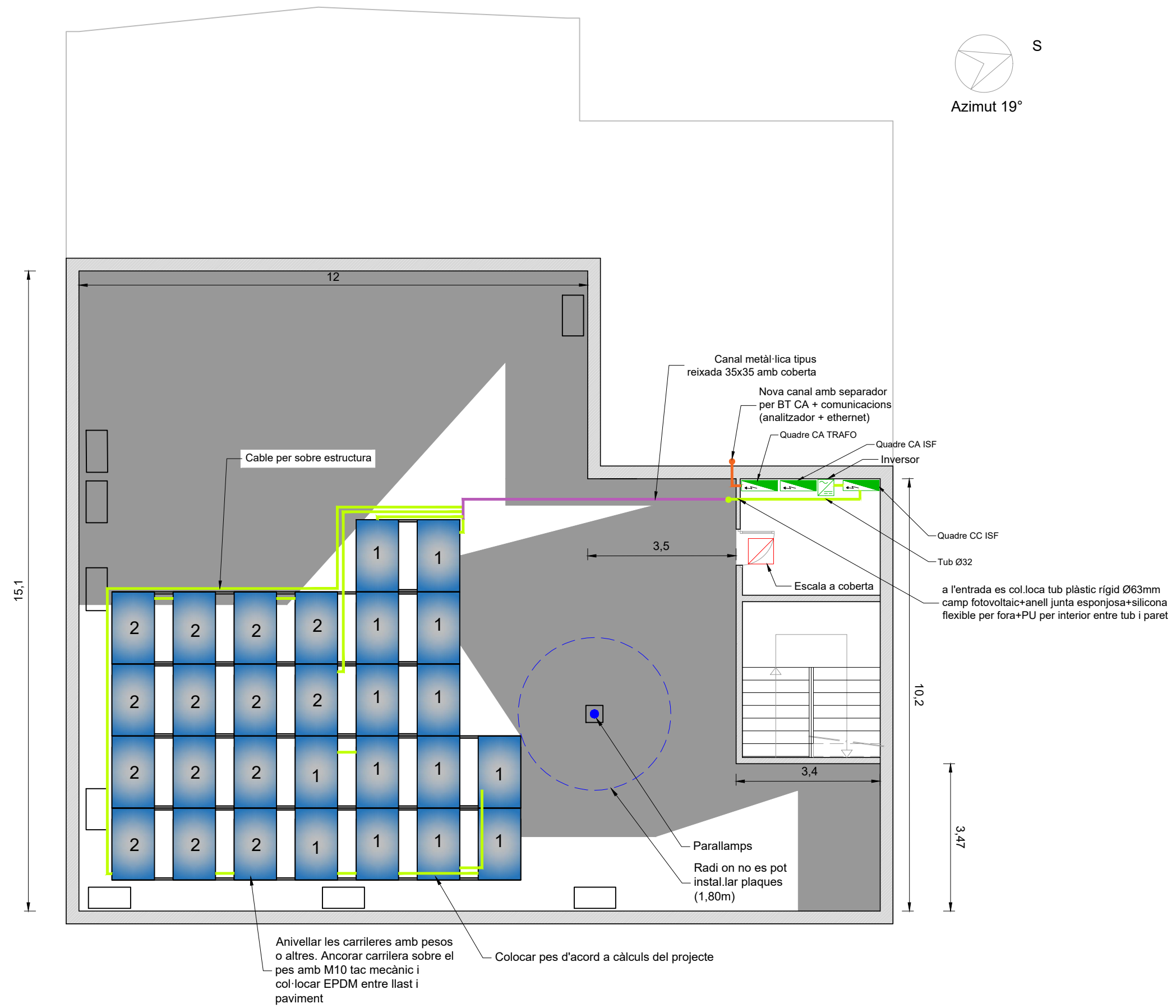


Planta Coberta



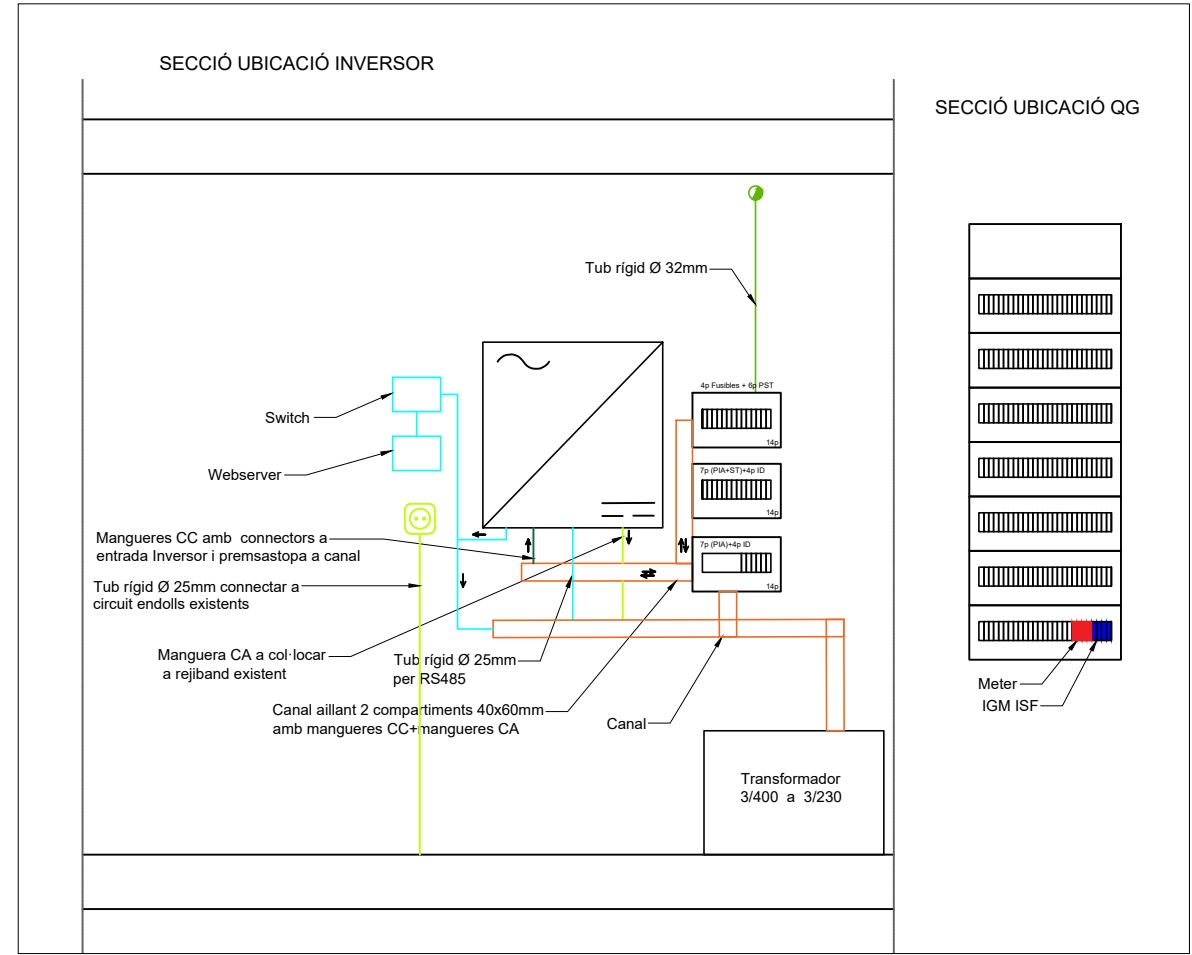
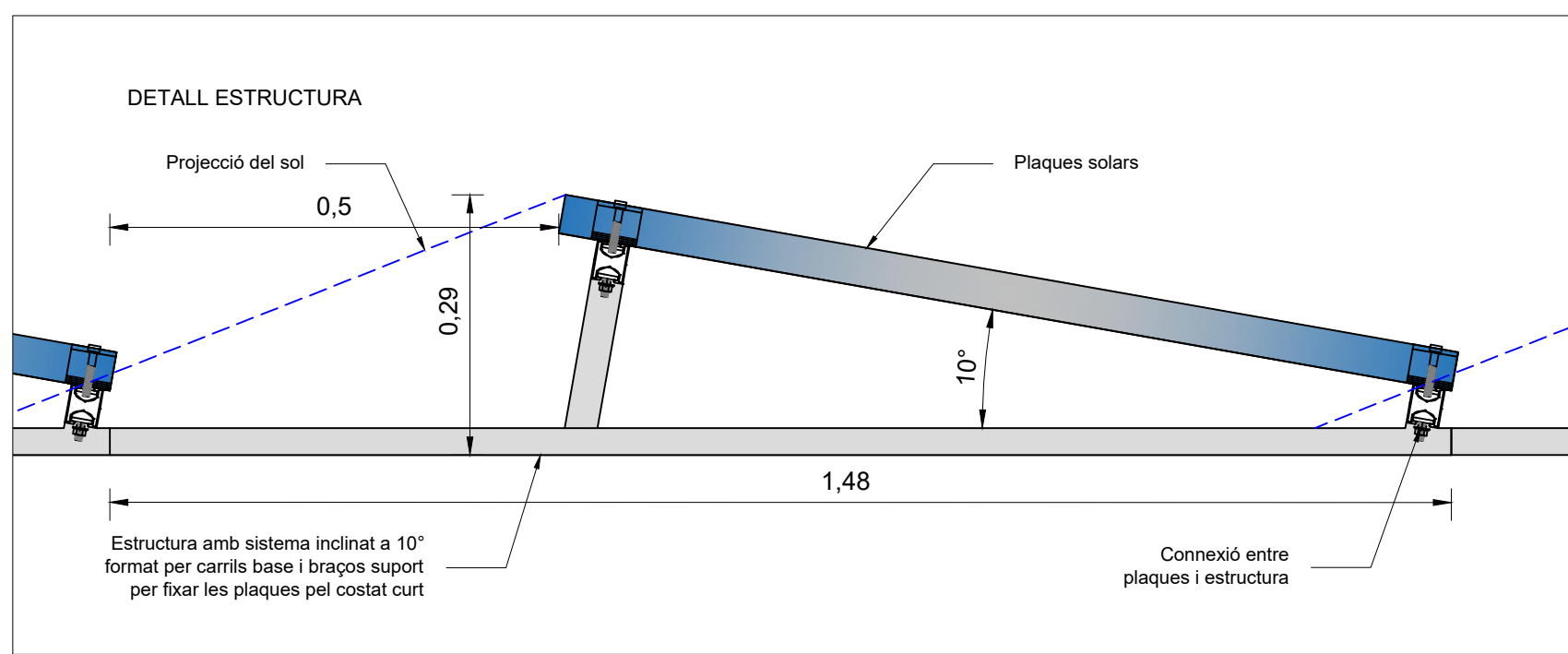
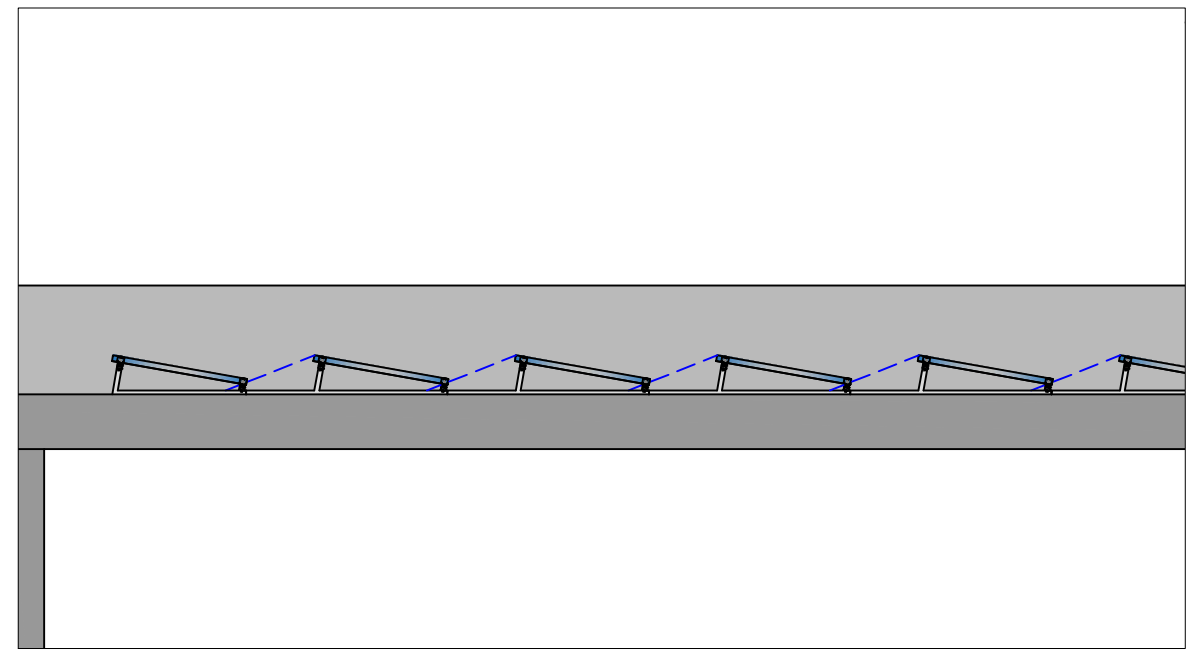
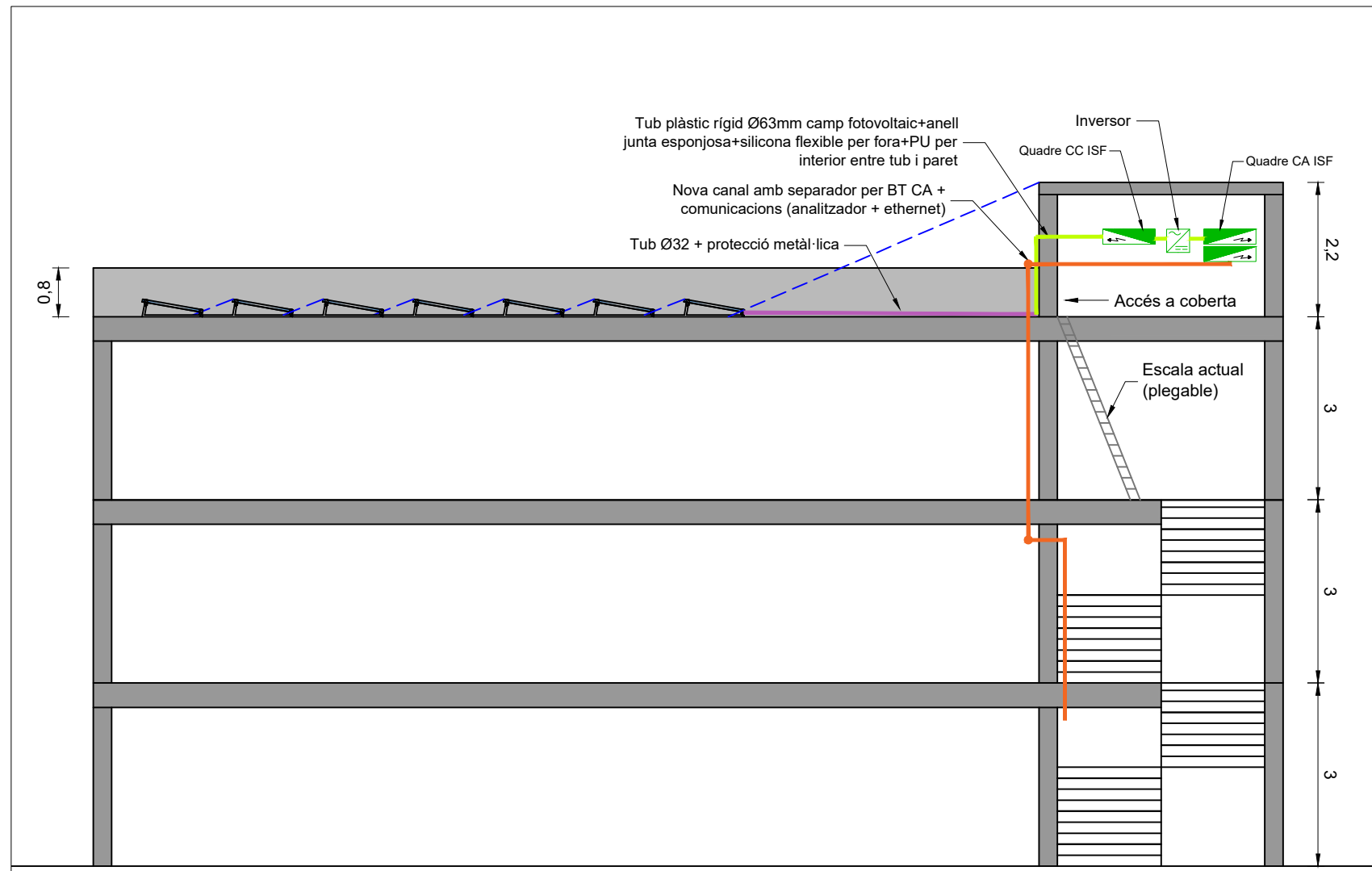
**LLEGENDA INSTAL·LACIONS**

	3-CGP
	5-Interruptor General de Maniobra
	Fusible de seguretat i comptador
	Separador de terres de l'edifici
	Quadre de protecció
	Inversor
	Endoll 16A + T. Lateral (Estàndart / Estanc)
	Cable xarxa Ethernet de TV a router
	Baixa tensió
	Comunicacions
	Instal·lacions existents
	Baixa tensió + Comunicacions
	Ombres



Anivellar les carrileres amb pesos o altres. Anclar carrilera sobre el pes amb M10 tac mecànic i col·locar EPDM entre llast i paviment

Colocar pes d'acord a càlculs del projecte



**ACCÉS A COBERTA**

- Pujar amb escala provisional fixada a anclatge fixe, escala ha de sobrepasar 1m el mur.
- Per pujar per l'escala s'utilitzarà arnès i corda reglamentària fixada a ancoratge

**TREBALLS A COBERTA**

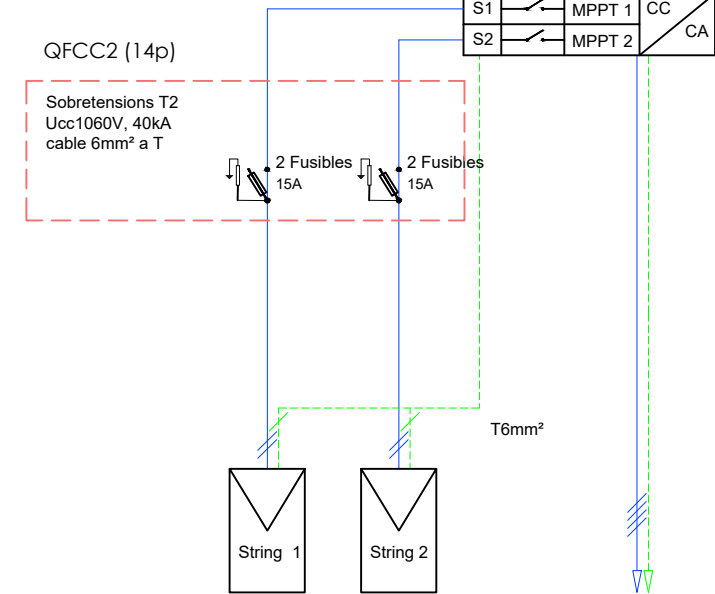
- col·locar anclatge fixe i utilitzar arnès amb corda reglamentària fixada a ancoratge

**ESTRUCTURA**

1. Replanteig suport
2. Col·locar llasts

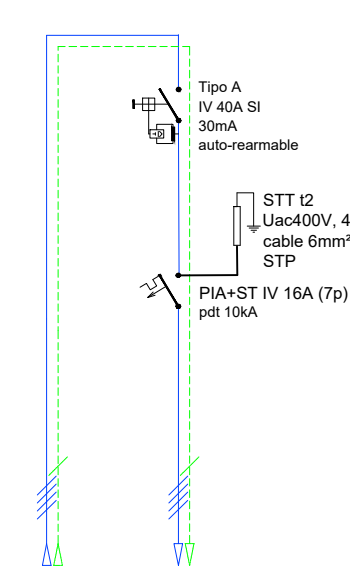
\*Tota l'estructura es muntarà d'acord a les especificacions del fabricant  
 \*En cas de instal·lació de parاللamps caldrà separar-la de la instal·lació fotovoltaica a una distància s d'acord a la CENELEC TS 50539-12

CAMP FOTOVOLTAIC - QCC1 - QCC2 - INVERSOR



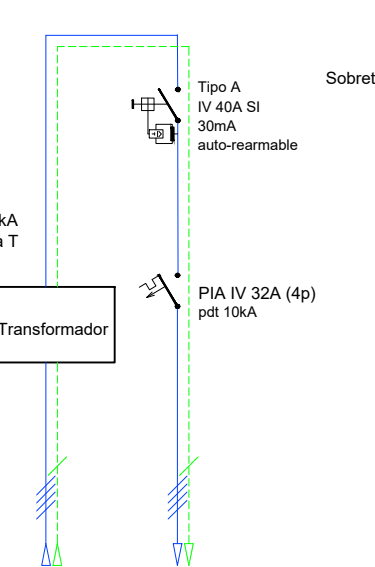
Línea	L1 QFCC	L2 QFCC
Secció	2x1x6+T6	2x1x6+T6
Longitud	10 m	10 m
Tipus Cable	H1Z2Z2-K	H1Z2Z2-K
Caiguda tensió a.	0,2%	0,2%
Potència cal.	5.250 Wp	5.250 Wp
Descripció	Entrada String 14 moduls 375 Wp	Entrada String 14 moduls 375 Wp

QFCA-QUADRE FOTOV. CA  
DPI (12) - Dispositius prof. interiors



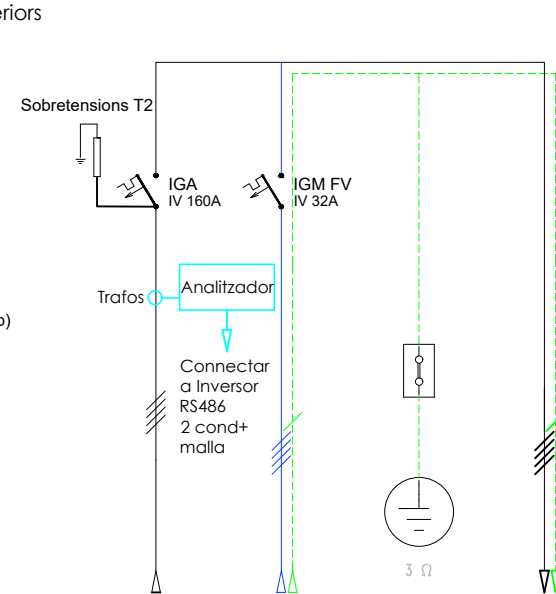
L1 INV 1	L1 INV 1	TCP
		1x5G6
		5 m
		RZ1-k(AS)
		0,1%
		10.000 W
		Tram Connexió Privada

QFCAT-QUADRE FOTOV. CA TRAF  
DPI (12) - Dispositius prof. interiors



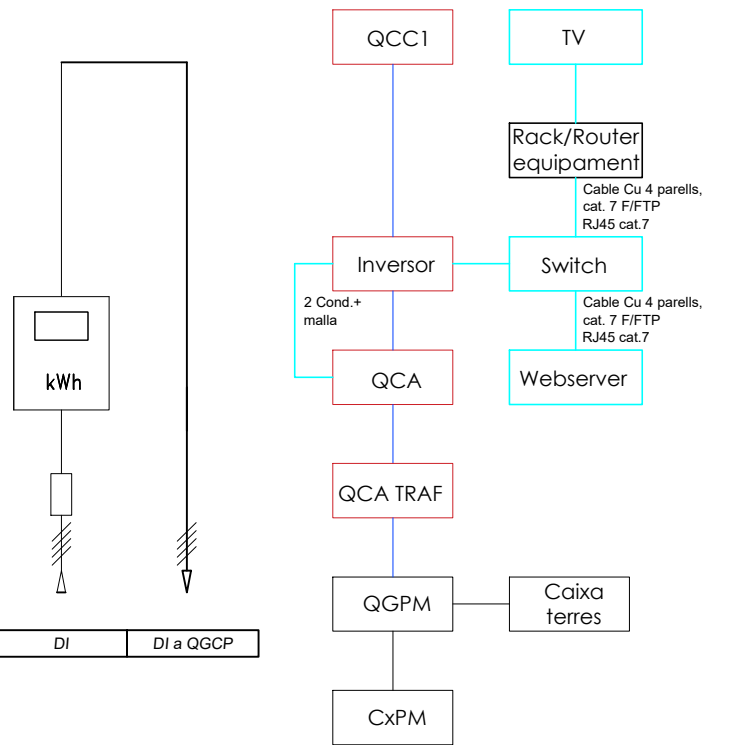
TCP	TCP TRAF
	1x5G6
	5 m
	RZ1-k(AS)
	0,1%
	10.000 W
	Tram Connexió Privada

QGCP - Quadre General Com. i Prot.



Ins. int.	TCP TRAF
-	
-	
RZ1-k (AS)	
-	
- kW	
Instal·lació Interior	

CAIXA PM ESTABLIMENT ESQUEMA SINÒPTIC



L'actuació consisteix en nova instal·lació fotovoltaica de 10kW  
També es pot veure esquema subministrament actual  
\*requadres vermells representen les noves línies



---

# V. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

---



## **V.1. CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS**

### ***V.1.1 Sobre els components***

#### ***V.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.

#### ***V.1.1.2. Control de recepció***

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

##### ***Control de la documentació dels subministraments***

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

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

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

##### ***Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica***

1. El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre:

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

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

### **Control de recepció mitjançant assaigs**

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

### **V.1.2 Sobre l'execució**

#### **Condicions generals**

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

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

#### **Control d'execució**

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

1. Durant la construcció, el director de l'execució de l'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replanteig, els materials que s'utilitzin, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i altres controls a realitzar per a comprovar la seva conformitat amb el que s'indica en el projecte, la legislació aplicable, les normes de bona pràctica constructiva i les instruccions de la direcció facultativa. A la recepció de l'obra executada poden tenir-se en compte les certificacions de conformitat que ostentin els agents que hi intervenen, així com les verificacions que, si s'escau, realitzin les entitats de control de qualitat de l'edificació.
2. Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per a assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.
3. En el control d'execució de l'obra s'adoptaran els mètodes i procediments que es contemplin en les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst dels productes, equips i sistemes innovadors, prevists a l'article 5.2.5.

### **V.1.3 Sobre el control d'obra acabada**

Verificacions del conjunt o parts de l'edifici d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.4 *Condicions de l'obra acabada. Generalitats*. Part I capítol 2 del CTE:

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

*comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la D.F. i les exigides per la legislació aplicable.*

### **V.1.4 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 duran el marcatge CE. En aquest sentit, les reglamentacions recents, com és el cas del CTE, fan referència a normes UNE-EN, CEI, CEN, que en molts casos estableixen requisits concrets que s'han de complir en el projecte.

## **V.2. CONDICIONS TÈCNiques PARTICULARS**

### **V.2.1 Estructura**

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 torsor del collat, la disposició dels forats i el seu diàmetre ha d'ésser l'indicat per la D.F. Característiques mecàniques dels acers dels cargols ordinaris segon (CTE-DB SEA 4.3). Soldadures: Realitzades per arc elèctric amb resistència a tracció del metall dipositat més gran que 37, 42 o 52 kg/mm<sup>2</sup>. Cordons i cables: Formats per diversos filferros d'acer enrotllats helicoidalment de forma regular, els acers utilitzats tindran entre 70 i 200 kg/m<sup>2</sup> de resistència. Es pendran 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 nivellació definitius Execució de les unions per soldadura: Es realitzarà un pla de soldatge on s'inclouran: els talls de les unions, les dimensions i els tipus de soldadura, les especificacions sobre el procés i la seqüència de soldadura. Els tipus de soldadura són: Per punts, en angle, a topall i en tap i trau.(CTE-DB SE-A 10.3). Les soldadures s'han de fer protegides de la pluja i el vent, i a una temperatura > 0°C. Els components han d'estar correctament fixats. Les superfícies i vores han de ser les apropiades pel procés de soldat, exemptes d'humitat, de fissures, d'entelladures i materials que afectin el procés o qualitat de les soldadures. Els cordons de soldadura successius no han de produir osques. Execució de les unions amb cargols: Els forats pels cargols s'han de fer amb perforadora mecànica, d'un sol cop els forats que travessin dues o més peces, eliminant posteriorment les rebaves. La perforació s'ha de realitzar

a diàmetre definitiu, excepte en els forats en que sigui previsible la rectificació per coincidència, que s'han de fer amb un diàmetre 1 mm menor. El diàmetre nominal mínim serà de 12mm, la rosca pot estar inclosa en el pla de tall, i l'espiga del cargol ha de sortir de la rosca de la femella després del roscat del pla de tall. La utilització de femelles i volanderes queda especificada al CTE-DB SE-A 10.4. El collat de cargols sense pretesar, i el collat de cargols pretesats queda especificat al CTE-DB SE-A 10.5. El cargols d'una unió s'han d'apretar inicialment al 80% del moment torsor final, començant pels situats al centre, i s'han d'acabar d'apretar en una segona 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  $\leq 30m$ : Tolerància total  $\pm 20mm$ . Nivell superior del pla del pis  $\pm 5mm$ . Distància entre pilars consecutius  $\pm 15mm$ . Distància entre bigues consecutives  $\pm 20mm$ . Desviació en inclinació dels pilars. Per edificis de 6 plantes de 3m.  $V_h = 0,07m$ . Excentricitat no intencionada del recolzament d'una biga  $e_0 \leq 5mm$ . En plaques base i pilars  $e_1$  i  $e_2 \leq 5mm$ .

Control i acceptació

Control de qualitat de la fabricació a taller (si s'escau), on s'inclourà el control de la documentació de taller (CTE-DB SE-A 12.4). Control de qualitat de muntatge, on s'inclourà la documentació de muntatge corresponent (CTE-DB SE-A 12.5). Toleràncies de fabricació (CTE-DB SE-A 11.1). Perfils amb doble T soldats: Alçada del perfil  $\pm 3$  a 8mm en funció de l'alçada. Seccions amb caixa: Desviacions de  $\pm 3$  a 5mm en funció de les dimensions de les xapes. Components estructurals: Planor: L/1000 ó 3mm, Contraflletxa L/1000 ó 6mm. Ànimes i engridors: 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.

## V.2.2 Cobertes

Parament de cobertura exterior d'un edifici que limita l'ambient exterior amb els espais interiors. La coberta té com a objectiu separar, connectar i filtrar l'interior de l'exterior, satisfent els requisits de seguretat, habitabilitat i funcionalitat, segons CTE DB-HE HE1 Limitació de la demanda energètica, CTE DB-HS HS1 protecció enfront de la humitat CTE DB-HS HS5 evacuació d'aigües.

Podem trobar els tipus següents:

- Coberta transitable no ventilada, pot ser convencional o invertida segons la disposició dels seus components. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 15%, segons l'ús al qual estigui destinat, trànsit de vianants o trànsit de vehicles.
- Coberta enjardinada, coberta que està formada per una capa de terra de plantació i la pròpia vegetació, essent no ventilada.
- Coberta no transitable no ventilada, pot ser convencional o invertida, segons la disposició dels seus components, amb protecció de grava o de làmina auto-protegida. La pendent estarà comprès entre l'1% i el 5%.
- Coberta transitable, pot ser ventilada i amb enrajolat fix. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 3%, recomanant-se el 3% en cobertes destinades al trànsit de vianants.

**Normes d'aplicació**

Codi Tècnic de l'Edificació: RD. 314/2006. CTE-DB HS, Document Bàsic de Salubritat; CTE-HE1, Demanda energètica; CTE-HS1,

Impermeabilitat; CTE-DB SI, Seguretat en cas d'incendi; CTE-DB HR, Protecció al soroll; CTE-DB SE-AE. Resistència a la vent, Seguretat Estructural-Accions a l'edificació.

Decret d'Ecoeficiència: demanda energètica. D.21/2006.

Condicions acústiques: NBE-CA-88. BOE 8/10/1988.

UNE

UNE 85.208-81. Permeabilitat a l'aire; UNE 85.212-83. Estanquitat; UNE 85.213-85. Resistència al vent; UNE 12.207:2000. Permeabilitat de l'aire.

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**

Sistema de formació de pendents, barrera contra el vapor, capa d'impermeabilització, capa separadora, capa drenant, terra de plantació (coberta ajardinada) i capa de protecció.

**Característiques tècniques mínimes**

Sistema de formació de pendents: Podrà realitzar-se amb formigons alleugerits o formigons d'àrids lleugers amb capa de regularització d'gruix 2-3 cm de morter de ciment, amb acabat remolinat; amb argila expandida estabilitzada

superficialment amb beurada de ciment; amb morter de ciment. Ha de tenir una cohesió i estabilitat suficients, i una constitució adequada

per la fixació de la resta dels components. La superfície serà llisa, uniforme i sense irregularitats que puguin punxonar la làmina impermeabilitzant. A la coberta transitable ventilada, el sistema de formació de pendents podrà realitzar-se a partir d'envans constituïts per peces prefabricades o maons (envanets de sostremort), superposats de plaques ceràmiques encadellades o de maons buits segons CTE-DB HS-1, taula 2.10.

Barrera de vapor: El material ha de ser el mateix que el de la capa d'impermeabilització o compatible amb ella. Poden ser de dos tipus: les de baixes prestacions (film de polietilè) i les d'altres prestacions (làmina de oxiasfalt o de betum modificat amb armadura d'alumini, làmina de PVC, làmina de EPDM). Segons CTE-DB HS-1, punt 2.4.3.5.

Aïllant tèrmic: Pot ser de llanes minerals com fibra de vidre o llana de roca, poliestirè expandit, poliestirè extruït, poliuretà, perlita de cel·lulosa, suro aglomerat, etc... Ha de tenir una cohesió i una estabilitat suficient per a proporcionar al sistema la solidesa necessària enfront sol·licitacions mecàniques. Estabilitat dimensional, resistència a l'aixafada. S'utilitzaran materials amb una conductivitat tèrmica menor de 0,06W/mk a 10°C. El seu gruix es determinarà segons les exigències del CTE-DB HE1; DB HS 1, punt 2.4.3.2.

Capa de impermeabilització: La impermeabilització pot ser de material bituminós o bituminós modificat; com poli (clorur de vinil) plastificat, etc... No serà necessària en condicions d'ús normal, tret que s'inclogui a la D.T. Si que serà necessària en els casos de risc de condensació alta. Haurà de suportar temperatures extremes, no serà alterable per l'acció de microorganismes i prestarà la resistència al punxonament exigible. No utilitzar en la mateixa làmina materials a base de betums asfàltics i màstics de quitrà modificat. No utilitzar en la mateixa làmina oxiasfalt amb làmines de betum plastómer (APP) que no siguin específicament compatibles amb elles. Evitar el contacte entre làmines de policlorur de vinil plastificat i betums asfàltics, tret que el PVC sigui especialment formulat per a ser compatible amb l'asfalt. Evitar el contacte entre làmines de policlorur de vinil plastificat amb les escumes rígides de poliestirè o amb les escumes rígides de poliuretà. A la coberta no transitable preferentment s'utilitzaran graves de cantell rodats. El material que forma la capa ha de ser resistent a la intempèrie en funció de les condicions ambientals previstes. La grava pot ser solta o aglomerada amb morter. Es podran utilitzar graves procedents de matxuca. Per a passadissos i zones de treball, lloses mixtes prefabricades compostes per una capa superficial de morter, terratzo, àrid rentat o altres, amb aplanat de poliestirè extrusionat. També pot ser una làmina autoprotegida, amb enrajolat fix o amb enrajolat flotant. Pot realitzar-se amb rajoles autoportants sobre suports telescòpics concebuts i fabricats expressament per a aquesta fi. Els suports disposaran d'una plataforma de suport que reparteixi la càrrega i sobrecàrrega sobre la làmina impermeable sense risc de punxonament. En coberta no transitable, si es tracta d'una capa de grava, aquesta ha d'estar neta i sense substàncies estranyes. La seva grandària ha d'estar compresa entre 16 i 32 mm. Segons CTE-DB HS 1, punt 2.4.3.4. Capa separadora: Podran ser feltres de fibra de vidre o de polièster, o films de polietilè. Productes antiarrels (coberta ajardinada), constituïts per quitrà d'hulla, derivats del quitrà com brea o productes químics antiarrels. Hauria de utilitzar-se quan existeixin incompatibilitats entre l'aïllament i les làmines impermeabilitzants. Quan tingui funció antiadherent i antipunxant podrà ser: geotèxtil de polièster o geotèxtil de polipropilè. Quan es pretenguin les dues funcions (desolidarització i resistència a punxonament) s'utilitzaran feltres antipunxonament no permeables, o bé dues capes superposades, la superior de desolidarització i la inferior d'antipunxonament (feltre de polièster o polipropilè tractat amb impregnació impermeable). segons CTE-DB HS 1, punt 2.4.3.5. Capa drenant: (coberta ajardinada) Grava i sorra de riu. La grava estarà exempta de substàncies estranyes, la sorra de riu serà de granulometria contínua, seca, neta i grandària màxima del gra 5 mm. Terra de plantació (coberta ajardinada): Barreja formada per parts iguals en volum de terra franca de jardí, terra vegetal, sorra de riu, bruc i torba podent addicionar-se per a reduir pes fins a un 10% d'alleugerants: poliestirè expandit en boles o vermiculita. Sistema d'evacuació d'aigües: Pot constar de canalons, albellons, baixants i sobreexidors. L'albelló o el canaló ha de ser una peça prefabricada, d'un material compatible amb el tipus d'impermeabilització que s'utilitzi i ha de disposar d'una ala de 10 cm d'amplada com a mínim a la vora superior. Han d'estar proveïts d'un element de protecció per a retenir els sòlids que puguin obturar el baixant. Segons CTE-DB HS 5).

#### **Control i acceptació**

Es realitzarà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, comprovant que coincideix allò subministrat a l'obra amb allò indicat a la D.T. Es farà la identificació en funció del material del fabricant, tipus, dosificació, densitat, classe de producte, gruix mínim, dimensions i pes mínim. Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: sistema de formació de pendents, barrera contra el vapor i capes separadores, capa d'impermeabilització amb làmines o material bituminós, capa de protecció. materials ceràmics.

#### **Execució**

##### **Condicions prèvies**

Els paraments verticals es trobaran acabats. El forjat garantirà l'estabilitat, amb fletxa mínima, compatibilitat amb els moviments del sistema i compatibilitat química amb els components de la coberta. El suport base ha de ser uniforme, estar net i sense cossos estranys. La làmina impermeable ha d'evitar el contacte de les làmines impermeabilitzants bituminoses, de plàstic o de cautxú, amb petrolis, olis, grasses i dissolvents. Per a la funció de desolidarització s'utilitzaran productes no permeables a l'abeurada de morters i formigons. Se suspendran els treballs quan ploqui, nevi o la velocitat del vent sigui superior a 50km/h, en aquest últim cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's. Quan les temperatures siguin inferiors a 5°C es comprovarà es poden dur a terme els treballs d'acord amb el material a aplicar. Els accessos i obertures que estiguin situats en el parament vertical es realitzaran disposant un desnivell de 2 cm d'altura com a mínim per sobre de la protecció de la coberta, protegit amb un impermeabilitzant que ho cobreixi i ascendeixi pels laterals del buit fins a una altura de 15cm com a mínim per sobre d'aquest desnivell, o disposant-los reculats respecte del parament vertical 1 m com a mínim. Els accessos i les obertures situats en el parament horitzontal de la coberta es realitzaran disposant al voltant del buit un ampit d'una altura per sobre de la protecció de la coberta de 20 cm com a mínim i impermeabilitzat. Les juntes han d'afectar a les diferents capes de la coberta a partir de l'element que serveix de suport resistent. Les vores de les juntes han de ser amb cairell rom, amb un angle de 45° i l'amplària de la junta ha de ser major que 3 cm. La distància entre les juntes ha de ser com a màxim 15 m. Quan la distància entre juntes de dilatació de l'edifici sigui major de 15 m es realitzaran juntes de coberta, l'amplada no haurà de ser inferior a 15 mm i també hauria d'haver-n'hi al voltant dels elements sobresortints. A les juntes s'ha de col·locar un segellant. El segellat ha de quedar enrasat amb la superfície de la capa de protecció de la coberta. Les juntes de dilatació del paviment es segellaran amb un màstic plàstic no contaminant, havent-se realitzat prèviament la neteja dels cantells de les rajoles. Per que l'aigua de les precipitacions no es filtri per la rematada superior de la impermeabilització s'ha de realitzar mitjançant regata de 3x3 cm com a mínim, en la que ha de rebre's la impermeabilització amb morter en bisell, o mitjançant una reculada amb una

profunditat major que 5 cm, i l'altura per sobre de la protecció de la coberta ha de ser major que 20 cm, o mitjançant un perfil metàl·lic inoxidable proveït d'una pestanya, almenys en la seva part superior. Quan es tracti de cobertes transitables, a més de l'esmentat anteriorment, la làmina en el seu lliurament als paraments quedarà protegida de la intempèrie i del trànsit, per un sòcol. En els casos en que la làmina hagi de quedar exposada a la intempèrie serà de làmina autoprotegida o formulada per a la intempèrie. En la trobada de la coberta amb la vora lateral ha de realitzar-se perllongant la impermeabilització 5 cm com a mínim sobre el front del ràfec o el parament o disposant un perfil angular amb l'ala horitzontal, que ha de tenir una amplària major que 10 cm. S'ubicaran com a mínim dues buneres a cobertes, patis oberts, etc... Segons CTE DB-HS5. El nombre de punts de recollida ha de ser suficient per tal que no hi hagin desnivells >150 mm i pendents màxims del 0,5%, i per evitar una sobrecàrrega excessiva de la coberta. Quan per raons de disseny no s'instal·lin punts de recollida s'hauria de preveure algun mètode d'evacuació de les aigües de precipitació, com podrien ser sobreexidors.

#### Fases d'execució

**Sistema de formació de pendents:** Els baixants es protegiran amb para graves per impedir la seva obstrucció durant l'execució del sistema de pendents. El pendent recomanat és el màxim possible, sempre que quedi garantida la permanència de la capa de grava en el gruix necessari per a la protecció i llast del sistema. El seu gruix estarà comprès entre 2 cm i 30 cm; en cas d'excedir el màxim, es recorrerà a una capa de difusió de vapor o xemeneies de ventilació. La inclinació de la formació de pendents quedarà condicionada, en el cas de cobertes amb paviment flotant i a la capacitat de regulació dels suports de les rajoles (resistència i estabilitat). Es rebaixarà al voltant dels albellons. El sistema de formació de pendents quedarà interromput per les juntes estructurals de l'edifici i per les juntes de dilatació. Abans de rebre la capa d'impermeabilització l'aspecte del suport serà sec i també estarà sec en el seu gruix. Coberta transitable no ventilada: El pendent estarà comprès entre l'1 i el 5% per a vianants i l'1 i el 15% per a vehicles. Coberta ajardinada: El pendent estarà comprès entre l'1 i el 5%. Coberta no transitable: Si la protecció és amb grava el pendent estarà comprès entre l'1 i el 5% i si és amb làmina autoprotegida estarà comprès entre l'1 i el 5%. Coberta transitable ventilada: El gruix del sistema de formació de pendents serà de 2 cm com a mínim. Es rebaixarà al voltant dels albellons. Quedarà interrompuda en les juntes estructurals de l'edifici i en les auxiliars de dilatació. La cambra d'aire haurà de permetre la difusió del vapor d'aigua a través de les obertures disposades a l'exterior, de manera que es garanteixi la ventilació creuada situant les sortides d'aire 30 cm per sobre de les entrades, i es disposen enfrontades. Barrera de vapor: Es col·locarà immediatament damunt del sistema de formació de pendent quan es prevegi que puguin haver-hi condensacions. La barrera de vapor ascendirà pels laterals i s'adherirà mitjançant soldadura a la làmina impermeabilitzant. Quan s'emprin les làmines de baixes prestacions, no serà necessària la soldadura d'encavalcament entre peces ni la soldadura amb la làmina impermeable. Per les làmines d'altres prestacions ha d'estendre's sota el fons i els laterals de la capa d'aïllament tèrmic. Segons CTE-DB HE1 Limitació de la demanda energètica Capa separadora: Haurà d'intercalar-se una capa separadora per a evitar el risc de punxonament de la làmina impermeable. Serà necessària quan s'emprï impermeabilització amb làmines de PVC plastificat sobre panells, com el poliestirè, que provoquin la migració de plastificants del PVC, quan la impermeabilització sigui amb làmines de PVC amb soldadura en fred o de EPDM, sobre panells aïllants sintètics o quan la impermeabilització sigui amb làmines asfàltiques aplicades amb bufador sobre qualsevol panell d'aïllament tèrmic, excepte els classificats com A1 i A2-s1,d0. Aïllament tèrmic: Ha de col·locar-se de forma contínua i estable. Capa de impermeabilització: Els paraments on ha d'anar col·locada la impermeabilització, han d'adequar-se i preparar-se per a assegurar que resulti correctament adherida i amb junta estanca. Hauran de preparar-se amb esquerdejat, mestrejat o remolinat. La capa d'impermeabilització quedarà desolidaritzada del suport, i de la capa de protecció només en el perímetre i en els punts singulars. Les condicions exigides són: estabilitat dimensional, compatibilitat amb els elements que es col·locaran a sobre, superfície llisa i de formes suaus, pendent adequat i humitat limitada. La impermeabilització ha de col·locar-se en direcció perpendicular a la línia de màxim pendent. Els encavalcaments s'han de realitzar en el mateix sentit que el corrent de l'aigua i no han de quedar alineats amb els de les fileres contigües. S'evitaran bosses d'aire en les làmines adherides. La imprimació ha de ser del mateix material que la làmina impermeabilitzant. Quan la impermeabilització sigui bituminosa, s'emprarà sistema bicapa, amb armadures per assegurar l'estabilitat dimensional i la resistència al punxonament. Quan la impermeabilització sigui de material bituminós o bituminós modificat i quan el pendent sigui major del 15%, han d'utilitzar-se sistemes fixats mecànicament. Si el pendent està comprès entre el 5 i el 15%, han d'usar-se sistemes adherits. Producte antiarrels (coberta ajardinada): Es col·locarà fins arribar a la part superior de la capa de terra. Capa drenant (coberta ajardinada): El gruix mínim de la capa de grava serà de 5 cm i servirà de primera base a la capa filtrant. La sorra de riu tindrà un gruix mínim de 3 cm i s'estendrà uniformement sobre la capa de grava. Les conduccions dels recs per aspersió fins als ruixadors es realitzaran per la capa drenant. Les instal·lacions que hagin de discórrer pel terrat han de realitzar-se, preferentment, per les zones perimetrals evitant el seu pas pels vessants. Terra de plantació (coberta ajardinada): Es recomana que la profunditat de terra vegetal estigui compresa entre 20 i 50 cm. Els tipus de plantes que precisin major profunditat han de situar-se en zones de superfície aproximadament igual a l'ocupada per la projecció de la seva copa i pròximes als eixos dels suports de l'estructura. Es triaran preferentment espècies de creixement lent i que la seva altura no excedeixi els 6m. Els camins per als vianants disposats en les superfícies ajardinades poden realitzar-se amb sorra en una profunditat igual a la de la terra vegetal, separant-la d'aquesta per elements com murs de pedra maó o lloses de pissarra. Capa de protecció. Amb protecció de grava: S'extremaran les mesures amb àrids de matxucat per a evitar riscos de punxonament. Els gruixos no podran ser menors de 5 cm i variaran en funció del tipus de coberta i l'altura de l'edifici, sempre tenint en compte que les cantonades aniran més llustrades que les vores i aquestes més que la zona central. Gruix de la capa  $\pm$  10 cm. Amb enrajolat fix: S'evitarà la col·locació a testa de les peces i s'establiran les juntes de dilatació necessàries per a prevenir les tensions d'origen tèrmic. Per a la realització de les juntes entre peces s'emprarà material de presa, les peces aniran col·locades sobre solera de 25 mm com a mínim, estesa sobre la capa separadora. Amb enrajolat flotant: Les peces sobre suports en enrajolat flotant han de disposar-se horitzontalment. Les peces o rajoles han de col·locar-se amb junta oberta. Les rajoles permetran, mitjançant una estructura porosa o per col·locació amb junta oberta, el flux d'aigua de pluja cap al pla inclinat de vessament, de manera que no es produeixin entollaments. Amb capa de trànsit: Quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui en calent directament sobre la impermeabilització, el gruix mínim ha de ser 8 cm. Quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui sobre una capa de morter que hi haurà sobre la impermeabilització, s'ha de col·locar entre aquestes dues capes una capa separadora per evitar-ne l'adherència de 4cm gruix com a màxim i armada de tal manera que s'eviti la seva fissuració. **Sistema d'evacuació d'aigües:** La trobada entre la làmina impermeabilitzant i el baixant es resoldrà amb una peça especialment dissenyada i fabricada per a aquest ús, i compatible amb el tipus de impermeabilització escollit. Els albellons tindran un dispositiu de retenció dels sòlids amb



elements que sobresurtin del nivell de la capa de formació de pendents per tal de minorar el risc d'obtenció. Es realitzaran pous de registre per a facilitar la neteja i manteniment dels desguassos. L'element que serveix de suport a la impermeabilització ha de rebaixar-se al voltant dels albellons o en tot el perímetre dels canalons. La impermeabilització ha de perllongar-se 10 cm com a mínim per sobre de les ales. La unió de la impermeabilització amb l'abelló o el canaló ha de ser estanca. Quan l'abelló es disposi a la part horitzontal de la coberta, ha de situar-se separat com a mínim 50 cm de les trobades amb els paraments verticals o amb qualsevol altre element que sobresurti de la coberta. La vora superior de l'abelló ha de quedar per sota del nivell de vessament de la coberta. Quan l'abelló es disposi en un parament vertical, la seva secció ha de ser rectangular. Quan es disposi un canaló a la part superior ha de quedar per sota del nivell de vessament de la coberta i ha d'estar fixat a l'element que serveix de suport. El suport de la impermeabilització al voltant dels albellons haurà de rebaixar-se, com a mínim, 15 mm per tal d'evitar que els solapaments entre les làmines i la peça especial no remuntin el nivell de vessament de la làmina, fet que provocaria entollaments. Els albellons es situen preferentment centrats entre els vessants o faldons per a evitar pendents excessius. En tot cas, separats almenys 0,5 m dels elements sobresortints i 1 m dels racons o cantons. Control i acceptació: Sistema de formació de pendents d'adequació a la D.T. Les juntes de coberta distanciades menys de 15 m. Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: Impermeabilització, Replanteig (segons el nombre de capes i la forma de col·locació de les làmines), Aïllament tèrmic i Acabats.

#### **Amidament i abonament**

m<sup>2</sup> totalment acabada, amidada en projecció horitzontal. Inclouent sistema de formació de pendents, barrera de vapor, aïllant tèrmic, capes separadores, capes de impermeabilització, capa de protecció i punts singulars (evacuació d'aigües, juntes de dilatació), inclouent els encavalcaments, part proporcional de minvaments i neteja final. En coberta ajardinada també s'inclou capa drenant, producte antiarrels, terra de plantació i vegetació. No inclou sistema de reg.

#### **Verificació**

La prova de servei per a comprovar la seva estanquitat, ha de consistir en una inundació fins a un nivell de 5 cm per sota del punt més alt del lliurament durant 24 hores (quan no sigui possible la inundació, rec continu de la coberta durant 48 hores). Transcorregudes 24 hores de l'assaig d'estanquitat es destaparan els desguassos permetent l'evacuació d'aigües per a comprovar el bon funcionament d'aquests.

#### **2.3.1.2 OBERTURES - LLUERNARIS**

Element prefabricat pel tancament d'obertures, per la il·luminació de locals amb possibilitat de ventilació regulable en cobertes de pendent no superior al 5%. Muntatge de claraboia prefabricada de metacrilat, practicable o no, pel tancament del buit de il·luminació en cobertes.

#### **Normes d'aplicació**

Codi Tècnic de l'Edificació: RD. 314/2006. CTE-DB HS, Document Bàsic de Salubritat; CTE-HE1, Demanda energètica; CTE-HS1, Impermeabilitat; CTE-DB SI, Seguretat en cas d'incendi; CTE-DB HR, Protecció al soroll; CTE-DB SE-AE. Resistència la vent, Seguretat Estructural-Accions a l'edificació.

Decret d'Ecoeficiència: demanda energètica. D.21/2006.

Condicions acústiques: NBE-CA-88. BOE 8/10/1988.

UNE.

UNE 85.208-81. Permeabilitat a l'aire; UNE 85.212-83. Estanquitat; UNE 85.213-85. Resistència al vent; UNE 12.207:2000. Permeabilitat de l'aire.

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

Cúpula, sòcol, sistema de fixació, membrana impermeabilitzant, bastiment de fusta per la fixació de claraboies col·locat sobre sòcol d'obra, muntatge de lluernari de plaques de policarbonat de 10 mm de gruix, amb suports de perfil d'alumini i junts d'estanquitat, pel a tancament del buit de il·luminació en cobertes.

Característiques tècniques mínimes

**Cúpula:** De material sintètic termoestable. Ha de ser impermeable i inalterable als agents atmosfèrics. Sòcol: Pot ser prefabricat de materials de característiques similars als de la cúpula, o de fàbrica realitzada amb totxana i morter. Sòcol prefabricat amb fixacions mecàniques. Pels sòcols d'obra es col·loquen sobre llistó de fusta.

Sistema de fixació: Ha de ser estanc a la pluja.

Membrana impermeabilitzant: Ha de tenir una làmina de superfície autoprotegida.

Control i acceptació: Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols:

Materials ceràmics, Impermeabilització, Cúpula, Sòcol de material sintètic i Sistema de fixació.

Execució

Condicions prèvies

El forjat garantirà l'estabilitat, amb fletxa mínima. No existirà cap incompatibilitat entre el impermeabilitzant de la coberta i el de la claraboia. La coberta estarà en la fase de impermeabilització. Es suspendran els treballs quan ploqui, nevi o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h, en aquest últim cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's. La impermeabilització de la coberta s'ha de realitzar abans de col·locar l'element. El suport s'ha d'anivellar amb una rescuda de morter.

Fases d'execució

Replanteig.

Sòcol: L'element ha de ser estable i resistent. Les peces han d'estar col·locades a trencajunt i les filades han de ser horitzontals.

Les cantonades han de quedar travades per filades alternes. Ha de quedar travada a l'obra a les trobades amb altres elements constructius.

Sòcol de fàbrica: Ambdues cares del sòcol haurien d'anar esquerdejades, arrebossat reglejat i remolinades de 1 cm de gruix.

Fixació del sòcol. Claraboia per sòcol prefabricat: el sòcol de la claraboia ha de quedar fixat mecànicament al suport. La distància entre les fixacions ha de ser  $\leq 30$  cm i sempre una a cada cantonada. Entre el sòcol i la claraboia hi ha d'haver un sistema de circulació d'aire per evitar condensacions. L'alçada del sòcol sobre la capa d'acabat de la coberta serà  $\geq 15$  cm. Claraboia per sòcol d'obra col·locada sobre llistó de fusta: ha d'estar fixada mecànicament al suport. Entre el sòcol i la claraboia hi ha d'haver un sistema de circulació d'aire per a evitar condensacions. Alçària del punt més baix de la claraboia sobre l'acabat de la coberta  $\geq 15$  cm.

Claraboia sense sòcol, col·locada sobre el sostre: ha d'estar fixada mecànicament al sostre i la distància entre les fixacions ha de ser  $\leq 40$  cm. La superfície de fixació de la claraboia ha d'estar protegida fins al començament de la volta amb una làmina impermeabilitzant autoprotegida. La junta de unió entre la capa impermeabilitzant i la volta de la claraboia s'ha de segellar amb betum calent i ha de ser  $\geq 4$  cm.

Protecció i impermeabilització del sòcol: La membrana impermeabilitzant es col·locarà vorejant el sòcol fins a la cara interior i s'encavalcarà 30 cm sobre la impermeabilització de la coberta. La membrana cobrirà els claus de fixació (en el cas de sòcol prefabricat). Les làmines de impermeabilització es col·locaran encavallades. La imprimació ha de ser del mateix material que la làmina. S'evitaran bosses d'aire a les làmines adherides.

Fixació al sòcol o al sostre, i col·locació dels elements de protecció i d'estanquitat de les fixacions: El conjunt dels elements col·locats ha de ser estanc. Les claraboies es distribuïran de manera homogènia sobre la coberta de la zona a il·luminar evitant la coincidència amb els elements estructurals i passarà el mateix amb les juntes de dilatació.

Cúpula: Quan vagi sobre sòcol de fàbrica anirà fixada als tacs disposats al sòcol interposant les volanderes de goma. En el cas de claraboies amb sòcol prefabricat, es fixarà a la coberta amb claus separats 30 cm. Per a cúpules practicables s'utilitzarà un cercol rígid solidari a la cúpula amb ribet de goma pel tancament hermètic amb el sòcol. Durà un dispositiu d'obertura accionable des de l'interior del local que permetrà graduar l'obertura de la claraboia i deixar-la fixa a la posició desitjada. En els locals on puguin produir-se gasos i vapors industrials agressius serà necessari realitzar un estudi especial de protecció de claraboies. Quan puguin produir-se efectes de succió sobre la coberta superiors a 50 kg/m<sup>2</sup>, es recomana fer un estudi especial de la fixació de la claraboia. Quan siguin previsibles temperatures ambient superiors a 40°C s'utilitzaran exclusivament claraboies amb sòcol prefabricat.

Bastiment. Replanteig de la posició i dels elements de fixació del bastiment. Anivellació del bastiment i fixació a l'obra. Retirada dels elements de protecció i repàs dels forats amb massilla. S'ha de muntar amb elements que garanteixin l'escarlat fins que quedi ben travat a l'obra. En treure aquests elements de protecció s'han de tapar els forats amb massilla. El bastiment ha de quedar travat a l'obra amb fixacions mecàniques a distàncies  $\leq 30$  cm.

Control i acceptació: Els materials o unitats d'obra que no s'ajustin a les especificacions haurien de ser retirats o, s'hauria d'enderrocar o reparar la part d'obra afectada.

Amidament i abonament

ut de claraboia col·locada amb cúpula sobre sòcol. Completament acabada D.T. Incloent la part proporcional de minvaments i encavalcades, esquerdejat, arrebossat reglejat i remolinades per ambdues cares per a sòcols de fàbrica, elements especials, protecció durant les obres i neteja final.

### 2.3.1.2.1 Claraboies transitables

Formació de claraboia trepitjable de peces de vidre emmotllat i premsat, col·locades amb morter de ciment, capaces de suportar sobrecàrregues no superiors a 600 kg/m<sup>2</sup>, en cobertes planes de pendent no superior al 15%.

Components Rajola de vidre, junta entre plaques, la resta de components de la instal·lació, armadura en barres corrugades per la formació de claraboies trepitjables, encofrat amb tauler de fusta per la formació de claraboies trepitjables.

Característiques tècniques mínimes

Rajola de vidre: Modelat de vidre amb un mòdul d'elasticitat de 7.300 kg/m<sup>2</sup>, una transmissió lluminosa del 90%, amb el gruix mínim de les parets de 10 mm. Presentarà dibuix antilliscant a la seva cara trepitjable i cavitat a l'oposada, la superfície lateral haurà d'assegurar l'adherència al formigó. Junta entre plaques: Planxa de plom de 2,50 mm de gruix, màstic d'aplicació en calent amb base de quitrà i fibra de vidre i segellat que haurà de ser incorruptible i impermeable, compatible amb el vidre i el màstic de replè.

Làmina separadora: Làmina bituminosa de 0,30 cm de gruix.

Control i acceptació: Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: Rajola de vidre, Formigó armat i Làmina separadora.

Execució

Condicions prèvies

La resta de l'estructura garantirà l'estabilitat, amb fletxa mínima, de placa de vidre i el material màstic de replè. S'han d'aturar els treballs quan la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h o ploqui. S'ha de col·locar sobre el suport. Abans de començar l'execució de la placa, una làmina bituminosa de gruix  $\geq 0,3$  cm que ha de complir les especificacions del seu plec de condicions.

Fases d'execució

Neteja i preparació de l' encofrat. Replanteig de les línies dels nervis. Col·locació de les peces. Rajoles de formigó translúcid: Les rajoles es distribuïran de manera homogènia en la coberta del local a il·luminar, evitant la coincidència amb les juntes de l'edifici. Cada placa de formigó translúcid estarà sustentada, almenys en dos dels seus costats oposats, per elements estructurals capaços de resistir el pes propi de la placa i les sobrecàrregues previsibles sobre la mateixa. El lliurament mínim de les plaques serà de 8 cm en el suport i la separació entre els modelatges de 5 cm. Es garantirà una fletxa no superior al 1/400 de la llum en les dues direccions. Formigó armat: El formigó s'estendrà entre els modelats, es col·locaran les armadures, abocant-se després formigó fins a enrasar amb la cara superior de les rajoles. Es compactarà mitjançant picat. Junta entre plaques: La planxa de plom es col·locarà en el moment del formigonat de les plaques. Els solapaments entre planxes seran de 10 mm.

Làmina separadora: Garantirà la independència de la placa als esforços originats per les deformacions de la resta de l'obra. Paràmetres de col·locació: Les lloses amb un gruix de 25mm, els nervis perimetrals han de tenir un gruix superior o igual a 13cm, recolzar-se sobre un suport superior o igual a 8cm, amb una alçada del segellat inferior, superior o igual a 1,65cm; les lloses amb un gruix de 50mm, els nervis perimetrals han de tenir un gruix superior o igual a 15cm, recolzades sobre un suport superior o igual a 10cm, amb una alçada del segellat inferior, superior o igual a 2,35cm.

Armadura. Les armadures col·locades han d'estar netes, sense òxids no adherents, pintures, greixos ni altres substàncies

perjudicials. Les armadures principals han de ser perpendiculars tant al suport com a les armadures secundàries i han de ser paral·leles al perímetre del suport. Hi ha d'haver una doble armadura en els nervis perimetrals de suport. Les armadures han d'estar subjectades sòlidament entre elles perquè puguin mantenir la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó. Distància entre les barres i les peces de vidre:  $\geq 2$  cm. Recobriment d'armadures:  $\geq 1$  cm. Encofrat: Els elements que formen l'encofrat i les seves unions han de ser suficientment rígids i resistent per a garantir les toleràncies dimensionals i per suportar, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions estàtiques i dinàmiques que comporta el seu formigonament i compactació. Ha de ser suficientment estanc per impedir una pèrdua apreciable de pasta entre les juntes. El fons de l'encofrat ha de ser net en el moment de formigonar. Ha d'estar muntat de manera que permeti un desencofratge fàcil, que s'ha de fer sense xocs ni sotragades. El número i la separació dels puntals de suport de l'encofrat, ha de ser d'acord amb la càrrega total de l'element a formigonar. Han d'anar degudament travats en ambdós sentits. Els moviments locals de l'encofrat han de ser  $\leq 5$  mm, i els moviments del conjunt han de ser inferiors a 1/1000 de la llum. El termini del desencofrat ha de ser el que indiqui la D.F.

Abocada del morter en els nervis: El conjunt dels elements col·locats ha de ser estanc. El conjunt de l'element ha de ser monolític. Les peces han de quedar alineades longitudinalment i transversalment. No hi ha d'haver cap contacte entre l'armadura o el suport metàl·lic i les peces de vidre. El junt perimetral ha d'estar segellat per dues zones, la inferior amb un màstic d'aplicació en calent compost per quitrà i fibra de vidre; i la resta amb un segellat incorruptible, impermeable i compatible amb el vidre i amb el segellat. El morter ha de quedar enrasat amb la cara superior de les peces. Les rajoles i el formigó armat formaran entre si una retícula ortogonal. La superfície total de lluernaris estarà en funció de les coordenades geogràfiques de l'emplaçament, la neteja de l'ambient a l'interior del local i l'altura d'aquest.

Control i acceptació: Els materials o unitats d'obra que no s'ajustin a l'especificat haurien de ser retirats o, s'hauria d'enderrocar o reparar la part d'obra afectada.

Amidament i abonament

m<sup>2</sup> de solera de modelats trepitjables de vidre premsat. Completament acabada segons projecte. Incloent part la proporcional de minvaments i solapes, encofrat i desencofrat, part proporcional d'elements de dilatació i segellat de juntes, protecció durant les obres i neteja final. kg d'armadura, de pes calculat segons especificacions de la D.T.

### V.2.3 Pintats

Revestiment continu amb pintures i vernissos de paraments i elements d'estructura, fusteria, serralleria i instal·lacions, amb preparació prèvia de la superfície, situats tant a l'interior com a l'exterior, que serveixen com element decoratiu o protector.

#### Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació: CTE-DB SE-A, Documents Bàsics Seguretat Estructural, Acer, Pintat estructures d'acer.

#### Components

Emprimació, pintures, vernissos i additius en obra.

#### Característiques tècniques mínimes

Emprimació: Preparació de la superfície a pintar, podrà ser: emprimació anticorrosiva, emprimació per a galvanitzacions i metalls no ferris, emprimació per a fusta o tapaporus, emprimació segelladora per a guix i ciment, etc...

Pintures i vernissos: Constituiran mà de fons o d'acabat de la superfície a revestir. Mitjà de dissolució, aigua (és el cas de la pintura al tremp, pintura a la calç, pintura al silicat, pintura al ciment, pintura plàstica, etc...); mitjà de dissolució, dissolvent orgànic (és el cas de la pintura a l'oli, pintura a l'esmail, pintura martelè, laca nitrocel·lulòsica, pintura de vernís per a interiors, pintura de resina vinílica, vernissos, pintures bituminoses, intumescent i ignífugues, etc...). Aglutinants com cues cel·lulòsiques, calç apagada, silicat de sosa, ciment blanc, resines sintètiques, etc...).

Additius: Acceleradors d'assecat, matissadors de lluentor, dissolvents, colorants, tints, pigments, etc...

Control i acceptació: Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig del següent capítol: Pintura. Els materials i equips d'origen industrial, hauran de complir les condicions funcionals i de qualitat que es fixen en les corresponents normes i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial. Quan el material o equip arribi a obra amb certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

#### Execució

Condicions prèvies

L'aplicació es realitzarà segons les indicacions del fabricant i l'acabat requerit. La superfície d'aplicació estarà anivellada i uniforme. La temperatura ambiental no serà major de 28 °C a l'ombra ni menor de 12 °C durant l'aplicació del revestiment.

L'asseolament no incidirà directament sobre el pla d'aplicació. En temps plujós se suspendrà l'aplicació en paraments no protegits. Temps d'assecat especificats pel fabricant. S'evitaran, en les zones pròximes als paraments en període d'assecat, la manipulació i treball amb elements que desprenguin pols o deixin partícules en suspensió.

Estaran col·locats els marcs de portes i finestres, canalitzacions, instal·lacions, baixants, etc... I es protegiran abans d'iniciar el pintat.

Superfícies de guix, ciment, ram de paleta i derivats: S'eliminaran les eflorescències salines i l'alcalinitat amb tractament químic; s'eliminaran les taques superficials produïdes per floridura i es desinfectarà amb fungicides. Les taques d'humitats internes que duguin dissoltes sals de ferro, s'aïllaran amb productes adequats. En cas de pintura ciment, s'humitejarà totalment el suport.

Superfícies de fusta: En cas d'estar afectada de fongs o insectes es tractarà amb productes fungicides, es substituiran els nusos mal adherits. Es realitzarà una neteja general de la superfície i es comprovarà el contingut d'humitat. Se segellaran els nusos

mitjançant goma laca, assegurant-se que hagi penetrat en els buits dels mateixos i s'escataran les superfícies.

Superfícies metàl·liques: Es realitzarà una neteja general de la superfície. Si es tracta de ferro es realitzarà un rascat d'òxids mitjançant raspall metàl·lic, seguit d'una neteja manual acurada de la superfície. S'aplicarà un producte que desgreixi a fons de la superfície.

Fases d'execució

Pintura al tremp: S'aplicarà una mà de fons amb tremp diluït, fins a la impregnació dels porus del maó, guix o ciment i una mà d'acabat. *Pintura a la calç.* S'aplicarà una mà de fons amb pintura a la calç diluïda, fins a la impregnació dels porus del maó o ciment i dues mans d'acabat.

Pintura al silicat: S'aplicarà una mà de fons i altra d'acabat.  
Pintura al ciment: Dues capes espaïades en mes de 24 hores.  
Pintura plàstica, acrílica, vinílica: Si és sobre maó, guix o ciment, s'aplicarà una mà d'emprimació selladora i dues mans d'acabat; si és sobre fusta, s'aplicarà una mà d'emprimació tapaporus, posterior escatat i dues mans d'acabat.  
Pintura a l'oli: S'aplicarà una mà d'emprimació amb brotxa i altra d'acabat, espaïant-les un temps entre 24 i 48 hores.  
Pintura a l'esmalt: Prèvia emprimació del suport s'aplicarà una mà de fons amb la mateixa pintura diluïda en cas que el suport sigui guix, ciment o fusta, o dues mans d'acabat en cas de superfícies metàl·liques.  
Pintura martelè: S'aplicarà una mà d'emprimació anticorrosiva i una mà d'acabat a pistola.  
Laca nitrocel·lulósica: En cas que el suport sigui fusta, s'aplicarà una mà d'emprimació no grassa i en cas de superfícies metàl·liques, una mà d'emprimació antioxidant; a continuació, s'aplicaran dues mans d'acabat a pistola.  
Vernís hidròfug de silicona: Una vegada net el suport, s'aplicarà el nombre de mans.  
Vernís gras o sintètic: Es donarà una mà de fons amb vernís diluït i després d'un escatat fi del suport, s'aplicaran dues mans d'acabat.  
Control i acceptació: Comprovació exterior, una cada 300 m<sup>2</sup>. Comprovació interior, una cada 4 habitatges o equivalent.  
Fusta: humitat, segons exposició (exterior o interior) i nusos. *Maó, guix o ciment*: humitat inferior al 7 % i absència de pols, taques o eflorescències. *Ferro i acer*: neteja de brutícia i òxid. *Galvanització i materials no ferris*: neteja de brutícia i desgreixat de la superfície. *Preparació del suport*: emprimació selladora, anticorrosiva, etc... *Pintat*: nombre de mans. Aspecte i color, escrostonament, falta d'uniformitat, etc...

#### **Amidament i abonament**

m<sup>2</sup> de superfície de revestiment continu amb pintura o vernís, fins i tot preparació del suport i de la pintura, mà de fons i mà/s d'acabat totalment acabat, i neteja final.

## **V.2.4 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.

#### **2.5.2.1.1 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. Assenyalat 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. Escames: 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 lllinda amb la via pública es col·locarà en el límit entre la propietat pública i privada. Per una escames soterrada el nínxol a paret tindrà unes mesures aprox. de 60x30x150cm, separat 30 cm de terra. Si la escames 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

Escames: es controlaran les rases, profunditat, gruix del llit dels tubs, pendents. Tub 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

Escames: Característiques segons diàmetre i cablejat.

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

#### Amidament i abonament

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

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

ut de la caixa general de protecció.

#### 2.5.2.1.2 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 electrode de materials inalterables com: coure, acer galvanitzat o sense galvanitzar amb protecció catòdica o de fosa de ferro. Conductors de posta a terra: Seran de coure rígid nu, acer galvanitzat o un altre metall amb un alt punt de fusió. Línies d'enllaç amb la terra: amb conductor nu soterrat al terreny.

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

#### Execució

Condicions prèvies

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

Punt de connexió a terra. La platina ha de portar un dispositiu de fixació a la base. Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió. Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament. La posició i quantitat han de ser les fixades per la direcció facultativa i han de constar a la documentació tècnica. Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport. S'ha de: connectar sobre els conductors de terra; situar en un lloc accessible; permetre mesurar la resistència de la presa de terra corresponent; assegurar la continuïtat elèctrica; ha d'estar situat a prop de la presa de terra. Les instal·lacions que ho necessitin han de disposar d'un nombre suficient de punts de posada a terra, convenientment distribuïts, que estiguin connectats al mateix electrode o conjunt d'electrodes. Resistència a la tracció de les connexions:  $\geq 3$  kg. Toleràncies d'execució:- posició:  $\pm 20$  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:  $\pm 50$  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'afluïxi. 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:  $\leq 75$  cm. En malla de connexió a terra: El conductor ha de quedar instal·lat al fons de rases rebertes 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

### V.2.5 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 fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió. RD 1663/2000.

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

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

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

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

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

Normes sobre 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, Bateries o acumuladors, Regulador de càrrega i bateries, Ondulador o Inversor i Comptadors.*

Generador fotovoltaic: Està compost per cèl·lules fotovoltaiques, que poden ser de silici monocristal·lins o policristal·lins.

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 continua que serà de doble aïllament. La instal·lació tindrà tots els elements i característiques necessàries per garantir la qualitat del subministrament elèctric. El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no generarà cap avaria a la xarxa. Els materials que estiguin a l'exterior es protegiran dels agents ambientals. La posició del camp fotovoltaic ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF. Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents. La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment.

Generador fotovoltaic: Els captadors muntats en els seus suports han de quedar sòlidament fixats a l'estructura de l'edifici.

Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF. S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte.

Tots els mòduls seguiran les especificacions UNE corresponents al tipus de mòdul. El mòdul portarà de forma visible el model, nom o logotip del fabricant. Portaran díode de derivació per evitar avaries a les cèl·lules i tindran un grau de protecció IP65.

Per motius de seguretat i facilitar el manteniment Els marcs laterals seran d'alumini o d'acer inoxidable.

Estructura suport: L'estructura suport és connectarà a terra. Haurà de suportar les sobrecàrregues de neu i vent segons el que marqui la Normativa vigent. Haurà de permetre les dilatacions tèrmiques sense que puguin afectar als mòduls fotovoltaics. L'estructura és protegirà superficialment contra l'acció dels agents atmosfèrics.

Bateries o acumuladors: Seran de plom-àcid, preferentment estacionàries i de placa tubular. Es protegiran de sobrecàrregues segons les recomanacions del fabricant. S'instal·larà seguint les recomanacions del fabricant i en qualsevol cas: es situarà en un lloc ventilat i d'accés restringit. Es prendran les mesures de protecció necessàries per evitar curtcircuits accidentals.

Regulador de càrrega: Estaran protegits davant curtcircuits en la línia de consum, i contra la desconexió accidental de l'acumulador.

Ondulador o Inversor: Seran de ona senoidal pura. Es connectaran a la sortida de consum del regulador de càrrega o en borns de l'acumulador. Haurà d'arrencar i operar totes les càrregues especificades en la instal·lació. Estaran protegits en front a les següents situacions: tensions fora de marge, 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 standard tinguin un 10% de marge dels valors nominals de catàleg. Cada bateria haurà d'estar etiquetada com a mínim amb la següent informació: Tensió nominal (V), polaritat dels terminals, capacitat nominal (Ah), fabricant i número de sèrie. El regulador de càrrega estarà etiquetat com a mínim amb la següent informació: Tensió nominal (V), Corrent màxim (A), fabricant i número de sèrie i polaritat de terminals i connexions. Els inversors estaran etiquetats com a mínim amb la següent informació: 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 Tubos i cablejat.

m<sup>2</sup> pintura antioxidant.

Canovelles, a 18 d'agost de 2021

El promotor

El Projectista





---

## VI. PRESSUPOST

---



## VI.1. AMIDAMENTS

**AMIDAMENTS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-CANOVELLES  
 Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE1E110	u	Estructura inclinada per teulada plana tipus k2 systems S6.10 o similar. Estructura per mòdul FV horitzontal de 1x1,7-2,2m, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar en posició horitzontal, amb inclinació de 10°. Inclou tots els elements estructurals (bases, suports, connectors, paravents, cargoleria, solar cable manager, miniclam, dome speed porter, grapes). En el cas d'utilitzar un altre fabricant haurà de complir els requeriments mínims del sistema previst i no superar la càrrega kg/m2 prevista, suportant les mateixes accions. Inclou cargols d'acer inoxidable A2, 12 anys garantia, Camió grua per pujar material a coberta, Càlcul justificatiu estructura del fabricant d'acord CTE. unitats per mòduls

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			28,000				28,000	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT****28,000**

2 P760-DPA1 m2 Membrana de densitat superficial 1,4 kg/m2 i gruix 1,1 mm, d'una làmina d'etilè propilè diè (EPDM), col·locada no adherida

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	files	longitud	ample			
2	files		5,000	10,000	0,200		10,000	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT****10,000**

3 EGE4L001 kg Lasts per estructura.tindran la forma adequada pel tipus d'estructura previst o d'acord a projecte. inclou col·locació a camp d'acord a condicions fabricant estructura fotovoltaica, anivellació mitjançant morter sota blocs en cas que sigui necessari o sistema equivalent a sobre

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	anivellar i pes		1.175,000				1.175,000	C#*D#*E#*F#
2			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT****1.179,000**

4 EGE1A37A u Mòdul fotovoltaic 375Wp Canadian Solar Hiku CS3L-375MS o similar. 1765mm. Col·locat sobre suport sobre teulada plana o inclinada. Característiques tècniques d'acord a Projecte. Inclou grua per pujar materials a coberta, col·locació i fixació panells amb grapes subministrades per estructurista i connexió cables entre plaques

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			28,000				28,000	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT****28,000**

5 EGE2A10F u Inversor tipus Fronius Symo 10 o similar, per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 10000 W. Característiques d'acord a fitxa tècnica projecte. S'ha de poder comunicar amb Sentilu  
 Inclou instal·lació programa monitorització a ordinador del titular, programació del sistema, comprovació valors i demostració funcions al titular

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

**TOTAL AMIDAMENT****1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-CANOVELLES

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**AMIDAMENTS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 2

Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA  
 Títol 3 01 CAIXES I ARMARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG1447A2	u	Caixa estanca IP65 per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze mòduls i muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CC camp		0,000				0,000	C#*D#*E#*F#
2	CC inversor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	CA inversor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	CA trafo		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 3,000

2	EG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment
---	----------	---	--

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

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

3	PG12-DHEM	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment
---	-----------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	connexió endoll tv		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	connexió endoll router		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	imprevist		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 3,000

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-CANOVELLES  
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA  
 Títol 3 02 PROTECCIONS I COMANDAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG4551A1	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	per quadre	quadres				
2	quadre cc		4,000	1,000			4,000	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 4,000

2	EG48A4A1	u	Protector per a sobretensions transitòries, (3P), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat per CC tipus 2 tipus PSM3-40/1000PV de cirprotect o equivalent Ucpv 1060V
---	----------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	strings	quadres				
2	cc1		2,000	1,000			2,000	C#*D#*E#*F#

**AMIDAMENTS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 3

**TOTAL AMIDAMENT** 2,000

3 PG4B-DA40 u Interruptor diferencial de la classe A autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

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

**TOTAL AMIDAMENT** 2,000

4 EG4823A2 u Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, muntat en perfil DIN tipus V-Check 4MPT mini o similar

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

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

5 PG47-EOHV u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

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

**TOTAL AMIDAMENT** 2,000

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-CANOVELLES  
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA  
 Títol 3 03 CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG2J-4BNZ	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			9,000				9,000	C#*D##*E##*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 9,000

2 PG2P-6T02 m Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment

**AMIDAMENT DIRECTE** 0,000

3 PG2P-6SZC m Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	camp-QISFCC		3,000				3,000	C#*D##*E##*F#
2			0,000				0,000	C#*D##*E##*F#

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**AMIDAMENTS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 4

**TOTAL AMIDAMENT** **3,000**

- 4 EG21281H m Tub rigid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	endoll tv		5,000				5,000	C#*D##*E##*F#
2	endoll switch		5,000				5,000	C#*D##*E##*F#

**TOTAL AMIDAMENT** **10,000**

- 5 PG25-AZHZ m Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	connexions sota inversor		2,000				2,000	C#*D##*E##*F#
2	inversor a Quadre general		24,000				24,000	C#*D##*E##*F#
3	imprevist		2,000				2,000	C#*D##*E##*F#

**TOTAL AMIDAMENT** **28,000**

- 6 EG3251A2 m Posta a terra amb Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm<sup>2</sup>, amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub Inclou tot el material necessari per realitzar les connexions

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	m	strings	u			
2	anada 1		10,000		1,000		10,000	C#*D##*E##*F#
3	plaques		3,800		36,000		136,800	C#*D##*E##*F#
4	connexions entre files		1,500		6,000		9,000	C#*D##*E##*F#
7	connexions varies		5,000				5,000	C#*D##*E##*F#

**TOTAL AMIDAMENT** **160,800**

- 7 EG312152 m Cable 1,5/1,5 kV H1Z2Z2-k, 1x6mm<sup>2</sup>, col.tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	m	strings	u			
2	anada 1		16,000		1,000		16,000	C#*D##*E##*F#
3	retorn 1		16,000	1,000	1,000		16,000	C#*D##*E##*F#
4	connexions 1		1,500		3,000		4,500	C#*D##*E##*F#
6	anada 2		17,000	1,000	1,000		17,000	C#*D##*E##*F#
7	retorn 2		27,000		1,000		27,000	C#*D##*E##*F#
8	connexions 2		1,500		4,000		6,000	C#*D##*E##*F#
10	imprevist		5,000				5,000	C#*D##*E##*F#

**TOTAL AMIDAMENT** **91,500**

- 8 EG3121A3 u Connector tipus MC4 IP67, 1500v, 32A, mascle i femella, connexió a cable i entre connectors

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T		u				
2	camp 1		10,000	1,000			10,000	C#*D##*E##*F#
3	camp 2		10,000	1,000			10,000	C#*D##*E##*F#

**AMIDAMENTS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 5

**TOTAL AMIDAMENT** 20,000

9 PG35-DYD8 m Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm<sup>2</sup>, amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	endoll tv		15,000				15,000	C#*D##*E##*F#
2	endoll switch		15,000				15,000	C#*D##*E##*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 30,000

10 EG312654 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm<sup>2</sup>, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	inversor- QG tub		23,000				23,000	C#*D##*E##*F#
2	imprevist		3,000				3,000	C#*D##*E##*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 26,000

11 PA03001 u Entrada tub exterior a interior a través de tub flexible Ø63mm camp fotovoltaic+anell junta esponjosa+silicona flexible per fora+PU per interior entre tub i paret

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

**TOTAL AMIDAMENT** 2,000

12 PA03002 u Connexió a quadre general nova ISF. inclou adaptacions necessàries, borns, cargols, perforacions a platina o per entrades quadre i qualsevol altre petit material necessari

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-CANOVELLES  
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA  
 Títol 3 04 MECANISMES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG60-77MZ	u	Presa de corrent de superfície, bipolar amb presa de terra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà, muntada superficialment

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

**TOTAL AMIDAMENT** 2,000

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-CANOVELLES  
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA  
 Títol 3 05 TRANSFORMADOR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGG0-HCA1	u	Autotransformador reversible trifàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 3/400 V i tensió de sortida 3/230V, de 10000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat



**AMIDAMENTS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 6

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>1,000</b>	

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-CANOVELLES  
 Capítol 03 COMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE3F05K	u	Analitzador Fronius Smart Meter 50kA-3 o similar. Comptador bidireccional per a la optimització del consum a través del control dels fluxes d'energia i registre de la corva de consum. Tensió Nominal 208- 400 V (L-L), Corrent màxima 5kA, Intensitat d'inici 20mA, Comunicació mitjançant protocol MODBUS RTU.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>1,000</b>	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	CABLEMODBU	u	Cablatge BUS 2 fils i malla. Aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats. Col·locat sota tub o canal.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	inversor-analitzador		23,000				23,000	C#*D##*E##*F#
2	imprevist		3,000				3,000	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>26,000</b>	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	WSINTEGRAS	u	WebServer per a connexió amb Sentilo. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, dissenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API a plataforma Sentilo. Model Integra S o similar.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	1		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>1,000</b>	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	EP43G411	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Webserver a Switch		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
2	Inversor a Switch		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
3	Switch a presa		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>3,000</b>	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
5	EP43G451	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Presa a Televisió		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>1,000</b>	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
6	SWITCH5P	u	Switch 5 ports LAN

**AMIDAMENTS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 7

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

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

7 EP434BA0 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	switch-router		30,000				30,000	C#*D##*E##*F#
2	presa rj45 per tv		10,000				10,000	C#*D##*E##*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 40,000

8 EG21281J m Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	switch-router equipment		0,000				0,000	C#*D##*E##*F#
2	presa rj45 per tv		10,000				10,000	C#*D##*E##*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 10,000

9 EG6K1611 u Kit de mecanismes 1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor, encastat

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

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

10 SMARTTV24 u Smart TV 24". Samsung HD TV 24N4305 - Smart TV de 24", HDR, Ultra Clean View, PurColor, Micro Dimming Pro y Color Negro o similar.

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

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-CANOVELLES  
Capítol 04 AJUTS PALETERIA-OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EY0310A3	u	Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre o paret, de 1 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària Inclou remat de guix o morter un cop passada la canalització

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	parets		4,000				4,000	C#*D##*E##*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 4,000

2 AG0000A1 h ajusts paletteria

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**AMIDAMENTS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 8

1	altres no previstos (tapar amb guix forats, desmuntar plaques i recol·locar, altres)	3,000	3,000	C#*D#*E#*F#
---	--	-------	-------	-------------

**TOTAL AMIDAMENT** 3,000

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-CANOVELLES  
Capítol 05 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	AG000001	u	Partida unitària per equips de protecció
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1,000</span>
2	AG000A1	u	Senyalització instal·lació amb senyals triangulars d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic CC sempre en tensió. inclou subministrament i col·locació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	senyals triangulars IFV		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
2	senyals cablejat CC		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 4,000

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-CANOVELLES  
Capítol 06 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PA00001	1	Formació de 3h al personal de l'Ajuntament
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1,000</span>
2	PA00002	2	Cartells d'acord a FEDER i IDAE

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

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

3 PA00003 3 Programació de tots els elements del sistema (inversor, Meter, enviament dades a Sentilu...)

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

4 KLBTN002 u Legalitzacions instal·lació fotovoltaica en edifici de Pública concurrència amb P<15Kw. Inclou:  
- Sol·licitud i Gestió CAU  
- Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessàries. Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxa 32,8e  
- RAC (registre autoconsum Catalunya) per compensació d'excedents

No inclou la tramitació del titular amb la comercialitzadora per modificar el contracte

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

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000



## VI.2. JUSTIFICACIÓ PREUS

a

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/21

Pàg.: 1

### MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A01-FEP3	h	Ajudant col·locador	18,74 €
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	20,37 €
A0122000	h	Oficial 1a paleta	21,61 €
A012H000	h	Oficial 1a electricista	22,34 €
A012M000	h	Oficial 1a muntador	22,34 €
A013H000	h	Ajudant electricista	19,16 €
A013M000	h	Ajudant muntador	19,19 €
A0140000	h	Manobre	18,04 €
A0150000	h	Manobre especialista	18,66 €
A0E-000A	h	Manobre especialista	19,17 €
A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador	22,98 €
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	23,75 €

a

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/21

Pàg.: 2

### MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C1502221	h	Camió grua per a treballs generals, neteja i transport d'eines de 5 t de càrrega, 15 m d'abast vertical, 9 d'abast horitzontal i 25 kNm de moment d'elevació	35,61 €
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	1,61 €
C200H000	h	Màquina taladradora amb broca de diamant refrigerada amb aigua per a forats de 5 a 20 cm com a màxim	7,76 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 3

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B011-05ME	m3	Aigua	1,45 €
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	15,43 €
B055-067M	t	Ciment portland amb filler calcarí CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	93,84 €
B761-0RPH	m2	Làmina d'etilè propilè diè (EPDM) resistent a la intempèrie de pes 1,4 kg/m2 i gruix 1,1 mm	7,07 €
BG12-0G56	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40 i per a muntar superficialment	1,84 €
BG14470A	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze i per a muntar superficialment	77,94 €
BG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	6,27 €
BG212810	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,94 €
BG23-2IXS	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc	4,47 €
BG29-1ZTH	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat sendzimir, de 35 mm d'amplària	2,77 €
BG2C-2YF3	m	Envà separador per a canal, de PVC, de 40 mm	0,97 €
BG2J-0BC9	m	Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm	2,79 €
BG2P-1KUE	m	Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,32 €
BG2P-1KUG	m	Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	2,12 €
BG3121A3	m	Cable 1,5/1,5kV, H1Z2Z2-K, unipolar 1x6mm2	1,78 €
BG312650	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	3,32 €
BG31F1A4	u	Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors	2,27 €
BG325150	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums	0,63 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>



**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 4

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG35-06EX	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm <sup>2</sup> , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums	0,31 €
BG455120	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	4,12 €
BG4823A1	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, per a muntar en perfil DIN	246,55 €
BG48A4A1	u	Protector per a sobretensions CC plantes FV, de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	159,10 €
BG49-18S4	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	67,53 €
BG4L-0A40	u	Interruptor diferencial de la classe A, autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	344,38 €
BG6G-1NY9	u	Presa de corrent per a muntar superficialment, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà	2,79 €
BG6K1611	u	Kit de mecanismes d'1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor	20,47 €
BGE1A37A	u	Mòdul fotovoltaic 375Wp Canadian Hiku CS3-375MS o similar.	110,00 €
BGE2A10F	u	Inversor tipus Greenheiss GH-IT 2M o similar per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 12.000 W, tensió nominal d'entrada 600 V, tensió MPPT 160-950, rendiment europeu de 98.3%, grau de protecció IP-65, col·locat. Connexió Wifi, RS 485, 2mppt, 2 strings.	2.061,76 €
BGE3F05K	u	Fronius Smart Meter 5kA-3 o similar	233,82 €
BGES11A7	u	Estructura inclinada tipus k2 system S6.10 o similar	49,84 €
BGESL001	kg	Llast de formigó per estructura fotovoltaica	0,11 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 5

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BGG0-H7A1	u	Autotransformador reversible trifàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 3/400 V i tensió de sortida 3/230V, de 10000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076	410,54 €
BGW14000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,31 €
BGW16000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació rectangular	0,29 €
BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,13 €
BGW2-093M	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	0,33 €
BGW3-0AHE	u	Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària fins a 110 mm	0,34 €
BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,26 €
BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,38 €
BGW8-0ASJ	u	Part proporcional d'accessoris per a endolls	0,36 €
BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,13 €
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,38 €
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,34 €
BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	2,22 €
BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	8,25 €
BGY1-10YQ	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer electrozincat de 35 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,68 €
BP434BA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,03 €
BP43G410	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària	28,16 €
BP43G450	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària	36,90 €
CABLEBUS	m	Cable BUS	0,89 €
SMARTTVX	u	smartTV	129,60 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

a

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/21

Pàg.: 6

### MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
SUPPORTX	u	Suport TV per a paret	11,60 €
SWITCH54PX	u	Switch 5 ports LAN	12,72 €
WSINTEGRASX	U	Webserver	346,19 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 7

## ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
B07F-0LT5	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>79,89 €</b>	
Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
A0E-000A	h	Manobre especialista	1,000 /R x	19,17000 =	19,17000	
			Subtotal...		19,17000	19,17000
Maquinària:						
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	0,700 /R x	1,61000 =	1,12700	
			Subtotal...		1,12700	1,12700
Materials:						
B011-05ME	m3	Aigua	0,200 x	1,45000 =	0,29000	
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	1,520 x	15,43000 =	23,45360	
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,380 x	93,84000 =	35,65920	
			Subtotal...		59,40280	59,40280
			DESPESES AUXILIARS	1,00%		0,19170
			COST DIRECTE			79,89150
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>79,89150</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 8

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P- 1	AG000001	u	Partida unitària per equips de protecció	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>226,57 €</b>
P- 2	AG0000A1	h	ajusts paleta	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>39,65 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	1,000 /R x	21,61000 =	21,61000	
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R x	18,04000 =	18,04000	
					Subtotal...	39,65000	39,65000
					COST DIRECTE		39,65000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>39,65000</b>
P- 3	AG000A1	u	Senyalització instal·lació amb senyals triangulars d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic CC sempre en tensió. inclou subministrament i col·locació	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>4,53 €</b>
P- 4	CABLEMODBUS	u	Cablatge BUS 2 fils i malla. Aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats. Col·locat sota tub o canal.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>3,01 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,060 /R x	22,34000 =	1,34040	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	19,16000 =	0,76640	
					Subtotal...	2,10680	2,10680
	Materials:						
	CABLEBUS	m	Cable BUS	1,020 x	0,89000 =	0,90780	
					Subtotal...	0,90780	0,90780
					COST DIRECTE		3,01460
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>3,01460</b>
P- 5	EG1447A2	u	Caixa estanca IP65 per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze mòduls i muntada superficialment	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>80,30 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,025 /R x	22,34000 =	0,55850	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,025 /R x	19,16000 =	0,47900	

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 9

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU	
						Subtotal...	1,03750	1,03750
	Materials:							
	BG14470A	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze i per a muntar superficialment	1,000	x	77,94000 =	77,94000	
	BGW14000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,000	x	1,31000 =	1,31000	
						Subtotal...	79,25000	79,25000
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,01556
						COST DIRECTE		80,30306
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>80,30306</b>
P- 6	EG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>15,31 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	22,34000 =	6,70200	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	19,16000 =	1,91600	
						Subtotal...	8,61800	8,61800
	Materials:							
	BG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	1,000	x	6,27000 =	6,27000	
	BGW16000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació rectangular	1,000	x	0,29000 =	0,29000	
						Subtotal...	6,56000	6,56000
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,12927
						COST DIRECTE		15,30727
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>15,30727</b>
P- 7	EG21281H	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>3,04 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,043	/R x	22,34000 =	0,96062	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	19,16000 =	0,95800	
						Subtotal...	1,91862	1,91862
	Materials:							

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 10

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU		
	BG212810	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020	x	0,94000 = 0,95880		
	BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000	x	0,13000 = 0,13000		
						Subtotal...	1,08880	1,08880
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,02878
						COST DIRECTE		3,03620
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>3,03620</b>
P- 8	EG21281J	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>2,97 €</b>	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
Mà d'obra:								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	22,34000 = 0,89360		
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	19,16000 = 0,95800		
						Subtotal...	1,85160	1,85160
Materials:								
	BG212810	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020	x	0,94000 = 0,95880		
	BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000	x	0,13000 = 0,13000		
						Subtotal...	1,08880	1,08880
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,02777
						COST DIRECTE		2,96817
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>2,96817</b>
P- 9	EG312152	m	Cable 1,5/1,5 kV H1Z2Z2-k, 1x6mm2,col.tub	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>3,06 €</b>	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
Mà d'obra:								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,030	/R x	22,34000 = 0,67020		
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,030	/R x	19,16000 = 0,57480		
						Subtotal...	1,24500	1,24500
Materials:								
	BG3121A3	m	Cable 1,5/1,5kV, H1Z2Z2-K, unipolar 1x6mm2	1,010	x	1,78000 = 1,79780		
						Subtotal...	1,79780	1,79780

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 11

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,01868
				COST DIRECTE			3,06148
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>3,06148</b>
P- 10	EG3121A3	u	Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>3,50 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,020 /R x	22,34000 =	0,44680	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	19,16000 =	0,76640	
					Subtotal...	1,21320	1,21320
	Materials:						
	BG31F1A4	u	Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors	1,000 x	2,27000 =	2,27000	
					Subtotal...	2,27000	2,27000
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,01820
				COST DIRECTE			3,50140
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>3,50140</b>
P- 11	EG312654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>5,07 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R x	22,34000 =	0,89360	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	19,16000 =	0,76640	
					Subtotal...	1,66000	1,66000
	Materials:						
	BG312650	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020 x	3,32000 =	3,38640	
					Subtotal...	3,38640	3,38640
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,02490
				COST DIRECTE			5,07130
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>5,07130</b>

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>



**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 12

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P- 12	EG3251A2	m	Posta a terra amb Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm <sup>2</sup> , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub Inclou tot el material necessari per realitzar les connexions	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>2,33 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R x	22,34000 =	0,89360	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	19,16000 =	0,76640	
					Subtotal...	1,66000	1,66000
	Materials:						
	BG325150	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm <sup>2</sup> , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums	1,020 x	0,63000 =	0,64260	
					Subtotal...	0,64260	0,64260
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02490
					COST DIRECTE		2,32750
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>2,32750</b>
P- 13	EG4551A1	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>8,96 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,116 /R x	22,34000 =	2,59144	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100 /R x	19,16000 =	1,91600	
					Subtotal...	4,50744	4,50744
	Materials:						
	BG455120	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	1,000 x	4,12000 =	4,12000	
	BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000 x	0,26000 =	0,26000	
					Subtotal...	4,38000	4,38000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,06761
					COST DIRECTE		8,95505
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>8,95505</b>

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 13

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P- 14	EG4823A2	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, muntat en perfil DIN tipus V-Check 4MPT mini o similar	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>256,03 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,230 /R x	22,34000 =	5,13820	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	19,16000 =	3,83200	
					Subtotal...	8,97020	8,97020
	Materials:						
	BG4823A1	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	246,55000 =	246,55000	
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000 x	0,38000 =	0,38000	
					Subtotal...	246,93000	246,93000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,13455
					COST DIRECTE		256,03475
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>256,03475</b>
P- 15	EG48A4A1	u	Protector per a sobretensions transitòries, (3P), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat per CC tipus 2 tipus PSM3-40/1000PV de cirprotect o equivalent Ucpv 1060V	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>170,17 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R x	22,34000 =	6,70200	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	19,16000 =	3,83200	
					Subtotal...	10,53400	10,53400
	Materials:						
	BG48A4A1	u	Protector per a sobretensions CC plantes FV, de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	1,000 x	159,10000 =	159,10000	
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000 x	0,38000 =	0,38000	
					Subtotal...	159,48000	159,48000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,15801
					COST DIRECTE		170,17201
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 14

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>170,17201</b>
P- 16	EG6K1611	u	Kit de mecanismes 1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor, encastat	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>29,79 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250 /R x	22,34000 =	5,58500	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,1875 /R x	19,16000 =	3,59250	
					Subtotal...	9,17750	9,17750
	Materials:						
	BG6K1611	u	Kit de mecanismes d'1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor	1,000 x	20,47000 =	20,47000	
					Subtotal...	20,47000	20,47000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,13766
					COST DIRECTE		29,78516
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>29,78516</b>
P- 17	EGE1A37A	u	Mòdul fotovoltaic 375Wp Canadian Solar Hiku CS3L-375MS o similar. 1765mm. Col·locat sobre suport sobre teulada plana o inclinada. Característiques tècniques d'acord a Projecte. Inclou grua per pujar materials a coberta, col·locació i fixació panells amb grapes subministrades per estructurista i connexió cables entre plaques	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>132,63 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,400 /R x	22,34000 =	8,93600	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,400 /R x	19,16000 =	7,66400	
					Subtotal...	16,60000	16,60000
	Maquinària:						
	C1502221	h	Camió grua per a treballs generals, neteja i transport d'eines de 5 t de càrrega, 15 m d'abast vertical, 9 d'abast horitzontal i 25 kNm de moment d'elevació	0,100 /R x	35,61000 =	3,56100	
					Subtotal...	3,56100	3,56100
	Materials:						
	BGE1A37A	u	Mòdul fotovoltaic 375Wp Canadian Hiku CS3-375MS o similar.	1,000 x	110,00000 =	110,00000	
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000 x	2,22000 =	2,22000	
					Subtotal...	112,22000	112,22000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,24900
					COST DIRECTE		132,63000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>132,63000</b>

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 15

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 18	EGE1EI10	u	Estructura inclinada per teulada plana tipus k2 systems S6.10 o similar. Estructura per mòdul FV horitzontal de 1x1,7-2,2m, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar en posició horitzontal, amb inclinació de 10°. Inclou tots els elements estructurals (bases, suports, connectors, paravents, cargoleria, solar cable manager, miniclam, dome speed porter, grapes). En el cas d'utilitzar un altre fabricant haurà de complir els requeriments mínims del sistema previst i no superar la càrrega kg/m2 prevista, suportant les mateixes accions. Inclou cargols d'acer inoxidable A2, 12 anys garantia, Camió grua per pujar material a coberta, Càlcul justificatiu estructura del fabricant d'acord CTE. unitats per moduls	<b>Rend.: 1,000</b> <b>75,74 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats      Preu €      Parcial      Import
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,500 /R x      21,61000 =      10,80500
	A0140000	h	Manobre	0,500 /R x      18,04000 =      9,02000
				Subtotal...      19,82500      19,82500
	Maquinària:			
	C1502221	h	Camió grua per a treballs generals, neteja i transport d'eines de 5 t de càrrega, 15 m d'abast vertical, 9 d'abast horitzontal i 25 kNm de moment d'elevació	0,100 /R x      35,61000 =      3,56100
				Subtotal...      3,56100      3,56100
	Materials:			
	BGES11A7	u	Estructura inclinada tipus k2 system S6.10 o similar	1,000 x      49,84000 =      49,84000
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000 x      2,22000 =      2,22000
				Subtotal...      52,06000      52,06000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%      0,29738
				COST DIRECTE      75,74338
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL      75,74338</b>
P- 19	EGE2A10F	u	Inversor tipus Fronius Symo 10 o similar, per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 10000 W. Característiques d'acord a fitxa tècnica projecte. S'ha de poder comunicar amb Sentilu Inclou instal·lació programa monitorització a ordinador del titular, programació del sistema, comprovació valors i demostració funcions al titular	<b>Rend.: 1,000</b> <b>2.154,26 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats      Preu €      Parcial      Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,000 /R x      22,34000 =      44,68000
	A013H000	h	Ajudant electricista	2,000 /R x      19,16000 =      38,32000
				Subtotal...      83,00000      83,00000
	Materials:			

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 16

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU		
	BGE2A10F	u	Inversor tipus Greenheiss GH-IT 2M o similar per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 12.000 W, tensió nominal d'entrada 600 V, tensió MPPT 160-950, rendiment europeu de 98.3%, grau de protecció IP-65, col·locat. Connexió Wifi, RS 485, 2mppt, 2 strings.	1,000	x	2.061,76000 = 2.061,76000		
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	1,000	x	8,25000 = 8,25000		
						Subtotal...	2.070,01000	2.070,01000
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	1,24500
						COST DIRECTE		2.154,25500
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>2.154,25500</b>
P- 20	EGE3F05K	u	Analitzador Fronius Smart Meter 50kA-3 o similar. Comptador bidireccional per a la optimització del consum a través del control dels fluxes d'energia i registre de la corva de consum. Tensió Nominal 208-400 V (L-L), Corrent màxima 5kA, Intensitat d'inici 20mA, Comunicació mitjançant protocol MODBUS RTU.	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>260,17 €</b>	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
Mà d'obra:								
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,750	/R x	22,34000 =	16,75500	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,500	/R x	19,19000 =	9,59500	
						Subtotal...	26,35000	26,35000
Materials:								
	BGE3F05K	u	Fronius Smart Meter 5kA-3 o similar	1,000	x	233,82000 =	233,82000	
						Subtotal...	233,82000	233,82000
						COST DIRECTE		260,17000
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>260,17000</b>
P- 21	EGE4L001	kg	Llasts per estructura.tindran la forma adequada pel tipus d'estructura previst o d'acord a projecte. inclou col·locació a camp d'acord a condicions fabricant estructura fotovoltaica, anivellació mitjançant morter sota blocs en cas que sigui necessari o sistema equivalent a sobre	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,51 €</b>	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
Mà d'obra:								
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,005	/R x	21,61000 =	0,10805	
	A0140000	h	Manobre	0,005	/R x	18,04000 =	0,09020	
						Subtotal...	0,19825	0,19825
Maquinària:								

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 17

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	C1502221	h	Camió grua per a treballs generals, neteja i transport d'eines de 5 t de càrrega, 15 m d'abast vertical, 9 d'abast horitzontal i 25 kNm de moment d'elevació	0,0032	/R x	35,61000 =	0,11395
						Subtotal...	0,11395
							0,11395
			Materials:				
	BGESL001	kg	Llast de formigó per estructura fotovoltaica	1,000	x	0,11000 =	0,11000
	B07F-OLT5	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,001	x	79,89150 =	0,07989
						Subtotal...	0,18989
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,00297
						COST DIRECTE	0,50506
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>0,50506</b>
P- 22	EP434BA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>1,71 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
			Mà d'obra:				
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,015	/R x	22,34000 =	0,33510
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,015	/R x	19,19000 =	0,28785
						Subtotal...	0,62295
			Materials:				
	BP434BA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,050	x	1,03000 =	1,08150
						Subtotal...	1,08150
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,00934
						COST DIRECTE	1,71379
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>1,71379</b>
P- 23	EP43G411	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària, col·locat			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>29,42 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
			Mà d'obra:				
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,030	/R x	22,34000 =	0,67020
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,030	/R x	19,19000 =	0,57570
						Subtotal...	1,24590
			Materials:				

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 18

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BP43G410	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària	1,000	x	28,16000 =	28,16000
						Subtotal...	28,16000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,01869
						COST DIRECTE	29,42459
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>29,42459</b>
P- 24	EP43G451	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària, col·locat			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>38,16 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,030	/R x	22,34000 =	0,67020
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,030	/R x	19,19000 =	0,57570
						Subtotal...	1,24590
	Materials:						
	BP43G450	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària	1,000	x	36,90000 =	36,90000
						Subtotal...	36,90000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,01869
						COST DIRECTE	38,16459
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>38,16459</b>
P- 25	EY0310A3	u	Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre o paret, de 1 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària Inclou remat de guix o morter un cop passada la canalització			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>6,67 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A0150000	h	Manobre especialista	0,250	/R x	18,66000 =	4,66500
						Subtotal...	4,66500
	Maquinària:						
	C200H000	h	Màquina taladradora amb broca de diamant refrigerada amb aigua per a forats de 5 a 20 cm com a màxim	0,250	/R x	7,76000 =	1,94000
						Subtotal...	1,94000
	Altres:						
	ZF1682748	m2	runa de sostre de 22+4cm amb semibiguetes de formigó armat	0,0314	x	=	
						Subtotal...	

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 19

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,06998
			COST DIRECTE	6,67498
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>6,67498</b>
P- 26	KLBTN002	u	Legalitzacions instal·lació fotovoltaica en edifici de Pública concurrència amb P<15Kw. Inclou: - Sol·licitud i Gestió CAU - Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessaries. Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial enstatat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxa 32,8e - RAC (registre autoconsum Catalunya) per compensació d'excedents  No inclou la tramitació del titular amb la comercialitzadora per modificar el contracte	<b>Rend.: 1,000</b>  <b>1.132,84 €</b>
P- 27	P760-DPA1	m2	Membrana de densitat superficial 1,4 kg/m2 i gruix 1,1 mm, d'una làmina d'etilè propilè diè (EPDM), col·locada no adherida	<b>Rend.: 1,000</b> <b>9,89 €</b>
	Mà d'obra:			
	A01-FEP3	h	Ajudant col·locador	0,050 /R x 18,74000 = 0,93700
	A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador	0,050 /R x 22,98000 = 1,14900
			Subtotal...	2,08600
	Materials:			
	B761-ORPH	m2	Làmina d'etilè propilè diè (EPDM) resistent a la intempèrie de pes 1,4 kg/m2 i gruix 1,1 mm	1,100 x 7,07000 = 7,77700
			Subtotal...	7,77700
			DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,03129
			COST DIRECTE	9,89429
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>9,89429</b>
P- 28	PA00001	1	Formació de 3h al personal de l'Ajuntament	<b>Rend.: 1,000</b> <b>81,56 €</b>
P- 29	PA00002	2	Cartells d'acord a FEDER i IDAE	<b>Rend.: 1,000</b> <b>45,31 €</b>
P- 30	PA00003	3	Programació de tots els elements del sistema (inversor, Meter, enviament dades a Sentilu...)	<b>Rend.: 1,000</b> <b>276,00 €</b>

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>



**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 20

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 31	PA03001	u	Entrada tub exterior a interior a través de tub flexible Ø63mm camp fotovoltaic+anell junta esponjosa+silicona flexible per fora+PU per interior entre tub i paret	<b>Rend.: 1,000</b> <b>23,56 €</b>
P- 32	PA03002	u	Connexió a quadre general nova ISF. inclou adaptacions necessàries, borns, cargols, perforacions a platina o per entrades quadre i qualsevol altre petit material necessari	<b>Rend.: 1,000</b> <b>30,81 €</b>
P- 33	PG12-DHEM	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment	<b>Rend.: 1,000</b> <b>12,50 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats      Preu €      Parcial      Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,150 /R x 20,37000 = 3,05550
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R x 23,75000 = 7,12500
				Subtotal... 10,18050 10,18050
	Materials:			
	BG12-0G56	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40 i per a muntar superficialment	1,000 x 1,84000 = 1,84000
	BGW2-093M	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	1,000 x 0,33000 = 0,33000
				Subtotal... 2,17000 2,17000
			DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,15271
			COST DIRECTE	12,50321
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>12,50321</b>
P- 34	PG25-AZHZ	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments	<b>Rend.: 1,000</b> <b>9,31 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats      Preu €      Parcial      Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050 /R x 20,37000 = 1,01850
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100 /R x 23,75000 = 2,37500
				Subtotal... 3,39350 3,39350
	Materials:			
	BG23-2IXS	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc	1,020 x 4,47000 = 4,55940
	BG2C-2YF3	m	Envà separador per a canal, de PVC, de 40 mm	1,000 x 0,97000 = 0,97000
	BGW3-0AHE	u	Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària fins a 110 mm	1,000 x 0,34000 = 0,34000
				Subtotal... 5,86940 5,86940

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 21

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,05090
					COST DIRECTE		9,31380
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>9,31380</b>
P- 35	PG2J-4BNZ	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport		<b>Rend.: 1,000</b>		<b>13,64 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,088 /R x	20,37000 =	1,79256	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,190 /R x	23,75000 =	4,51250	
					Subtotal...	6,30506	6,30506
	Materials:						
	BG29-1ZTH	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat sendzimir, de 35 mm d'amplària	1,000 x	2,77000 =	2,77000	
	BG2J-0BC9	m	Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm	1,000 x	2,79000 =	2,79000	
	BGY1-1OYQ	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer electrozincat de 35 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000 x	1,68000 =	1,68000	
					Subtotal...	7,24000	7,24000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,09458
					COST DIRECTE		13,63964
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>13,63964</b>
P- 36	PG2P-6SZC	m	Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment		<b>Rend.: 1,000</b>		<b>3,64 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050 /R x	20,37000 =	1,01850	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,047 /R x	23,75000 =	1,11625	
					Subtotal...	2,13475	2,13475
	Materials:						
	BG2P-1KUE	m	Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020 x	1,32000 =	1,34640	
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000 x	0,13000 =	0,13000	
					Subtotal...	1,47640	1,47640

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 22

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,03202
				COST DIRECTE			3,64317
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>3,64317</b>
P- 37	PG2P-6T02	m	Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>4,51 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050 /R x	20,37000 =	1,01850	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,049 /R x	23,75000 =	1,16375	
					Subtotal...	2,18225	2,18225
	Materials:						
	BG2P-1KUG	m	Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020 x	2,12000 =	2,16240	
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000 x	0,13000 =	0,13000	
					Subtotal...	2,29240	2,29240
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,03273
				COST DIRECTE			4,50738
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>4,50738</b>
P- 38	PG35-DYD8	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm <sup>2</sup> , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>0,99 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015 /R x	20,37000 =	0,30555	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015 /R x	23,75000 =	0,35625	
					Subtotal...	0,66180	0,66180
	Materials:						
	BG35-06EX	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm <sup>2</sup> , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums	1,020 x	0,31000 =	0,31620	
					Subtotal...	0,31620	0,31620

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 23

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,00993
				COST DIRECTE			0,98793
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>0,98793</b>
P- 39	PG47-EOHV	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>77,59 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	20,37000 =	4,07400	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,230 /R x	23,75000 =	5,46250	
					Subtotal...	9,53650	9,53650
	Materials:						
	BG49-18S4	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	67,53000 =	67,53000	
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,38000 =	0,38000	
					Subtotal...	67,91000	67,91000
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,14305
				COST DIRECTE			77,58955
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>77,58955</b>
P- 40	PG4B-DA40	u	Interruptor diferencial de la classe A autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>360,91 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	20,37000 =	4,07400	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500 /R x	23,75000 =	11,87500	
					Subtotal...	15,94900	15,94900
	Materials:						

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 24

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BG4L-0A40	u	Interruptor diferencial de la classe A, autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	344,38000 =	344,38000
	BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,34000 =	0,34000
						Subtotal...	344,72000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,23924
						COST DIRECTE	360,90823
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>360,90823</b>
P- 41	PG60-77MZ	u	Presa de corrent de superfície, bipolar amb presa de terra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà, muntada superficialment			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>10,55 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,183	/R x	20,37000 =	3,72771
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	23,75000 =	3,56250
						Subtotal...	7,29021
	Materials:						
	BG6G-1NY9	u	Presa de corrent per a muntar superficialment, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà	1,000	x	2,79000 =	2,79000
	BGW8-0ASJ	u	Part proporcional d'accessoris per a endolls	1,000	x	0,36000 =	0,36000
						Subtotal...	3,15000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,10935
						COST DIRECTE	10,54956
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>10,54956</b>
P- 42	PGG0-HCA1	u	Autotransformador reversible trifàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 3/400 V i tensió de sortida 3/230V, de 10000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>421,74 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,250	/R x	20,37000 =	5,09250
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	23,75000 =	5,93750
						Subtotal...	11,03000

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 25

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
	Materials:					
	BGG0-H7A1	u	Autotransformador reversible trifàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 3/400 V i tensió de sortida 3/230V, de 10000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076	1,000	x	410,54000 = 410,54000
						Subtotal... 410,54000 410,54000
						DESPESES AUXILIARS 1,50% 0,16545
						COST DIRECTE 421,73545
						DESPESES INDIRECTES 0,00%
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL 421,73545</b>
P- 43	SMARTTV24	u	Smart TV 24". Samsung HD TV 24N4305 - Smart TV de 24", HDR, Ultra Clean View, PurColor, Micro Dimming Pro y Color Negro o similar.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>182,73 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial Import
	Mà d'obra:					
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	1,000	/R x	22,34000 = 22,34000
	A013M000	h	Ajudant muntador	1,000	/R x	19,19000 = 19,19000
						Subtotal... 41,53000 41,53000
	Materials:					
	SMARTTVX	u	smartTV	1,000	x	129,60000 = 129,60000
	SUPORTX	u	Suport TV per a paret	1,000	x	11,60000 = 11,60000
						Subtotal... 141,20000 141,20000
						COST DIRECTE 182,73000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL 182,73000</b>
P- 44	SWITCH5P	u	Switch 5 ports LAN	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>23,89 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial Import
	Mà d'obra:					
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x	22,34000 = 11,17000
						Subtotal... 11,17000 11,17000
	Materials:					
	SWITCH54PX	u	Switch 5 ports LAN	1,000	x	12,72000 = 12,72000
						Subtotal... 12,72000 12,72000
						COST DIRECTE 23,89000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL 23,89000</b>

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 01/10/21

Pàg.: 26

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
P- 45	WSINTEGRAS	u	WebServer per a connexió amb Sentilo. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, dissenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API a plataforma Sentilo. Model Integra S o similar.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>373,33 €</b>	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	1,000 /R x	22,34000 =	22,34000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,250 /R x	19,19000 =	4,79750	
					Subtotal...	27,13750	27,13750
	Materials:						
	WSINTEGRASX	U	Webserver	1,000 x	346,19000 =	346,19000	
					Subtotal...	346,19000	346,19000
					COST DIRECTE		373,32750
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>373,32750</b>

a

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/21

Pàg.: 27

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
ZF1682748	m2	runa de sostre de 22+4cm amb semibiguetes de formigó armat	0,00 €



### VI.3. QUADRE DE PREUS 1

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 01/10/21

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	AG000001	u	Partida unitària per equips de protecció (DOS-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	226,57 €
P- 2	AG0000A1	h	ajusts paletaeria (TRENTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	39,65 €
P- 3	AG000A1	u	Senyalització instal·lació amb senyals triangulars d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic CC sempre en tensió. inclou subministrament i col·locació (QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	4,53 €
P- 4	CABLEMODBUS R	u	Cablatge BUS 2 fils i malla. Aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats. Col·locat sota tub o canal. (TRES EUROS AMB UN CÈNTIMS)	3,01 €
P- 5	EG1447A2	u	Caixa estanca IP65 per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze mòduls i muntada superficialment (VUITANTA EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	80,30 €
P- 6	EG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment (QUINZE EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	15,31 €
P- 7	EG21281H	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment (TRES EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	3,04 €
P- 8	EG21281J	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (DOS EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	2,97 €
P- 9	EG312152	m	Cable 1,5/1,5 kV H1Z2Z2-k, 1x6mm2,col.tub (TRES EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	3,06 €
P- 10	EG3121A3	u	Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors (TRES EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	3,50 €
P- 11	EG312654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (CINC EUROS AMB SET CÈNTIMS)	5,07 €
P- 12	EG3251A2	m	Posta a terra amb Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub Inclou tot el material necessari per realitzar les connexions (DOS EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	2,33 €
P- 13	EG4551A1	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment (VUIT EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	8,96 €
P- 14	EG4823A2	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, muntat en perfil DIN tipus V-Check 4MPT mini o similar (DOS-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	256,03 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 01/10/21

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 15	EG48A4A1	u	Protector per a sobretensions transitòries, (3P), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat per CC tipus 2 tipus PSM3-40/1000PV de cirprotect o equivalent Ucpv 1060V (CENT SETANTA EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	170,17 €
P- 16	EG6K1611	u	Kit de mecanismes 1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor, encastat (VINT-I-NOU EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	29,79 €
P- 17	EGE1A37A	u	Mòdul fotovoltaic 375Wp Canadian Solar Hiku CS3L-375MS o similar. 1765mm. Col·locat sobre suport sobre teulada plana o inclinada. Característiques tècniques d'acord a Projecte. Inclou grua per pujar materials a coberta, col·locació i fixació panells amb grapes subministrades per estructurista i connexió cables entre plaques (CENT TRENTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	132,63 €
P- 18	EGE1E110	u	Estructura inclinada per teulada plana tipus k2 systems S6.10 o similar. Estructura per mòdul FV horitzontal de 1x1,7-2,2m, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar en posició horitzontal, amb inclinació de 10°. inclou tots els elements estructurals (bases, suports, connectors, paravents, cargolera, solar cable manager, miniclam, dome speed porter, grapes). En el cas d'utilitzar un altre fabricant haurà de complir els requeriments mínims del sistema previst i no superar la càrrega kg/m2 prevista, suportant les mateixes accions. Inclou cargols d'acer inoxidable A2, 12 anys garantia, Camió grua per pujar material a coberta, Càlcul justificatiu estructura del fabricant d'acord CTE. unitats per mòduls (SETANTA-CINC EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	75,74 €
P- 19	EGE2A10F	u	Inversor tipus Fronius Symo 10 o similar, per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 10000 W. Característiques d'acord a fitxa tècnica projecte. S'ha de poder comunicar amb Sentilu Inclou instal·lació programa monitorització a ordinador del titular, programació del sistema, comprovació valors i demostració funcions al titular (DOS MIL CENT CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	2.154,26 €
P- 20	EGE3F05K	u	Analitzador Fronius Smart Meter 50kA-3 o similar. Comptador bidireccional per a la optimització del consum a través del control dels fluxes d'energia i registre de la corba de consum. Tensió Nominal 208- 400 V (L-L), Corrent màxima 5kA, Intensitat d'inici 20mA, Comunicació mitjançant protocol MODBUS RTU. (DOS-CENTS SEIXANTA EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	260,17 €
P- 21	EGE4L001	kg	Llasts per estructura.tindran la forma adequada pel tipus d'estructura previst o d'acord a projecte. inclou col·locació a camp d'acord a condicions fabricant estructura fotovoltaica, anivellació mitjançant morter sota blocs en cas que sigui necessari o sistema equivalent a sobre (ZERO EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	0,51 €
P- 22	EP434BA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (UN EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)	1,71 €
P- 23	EP43G411	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària, col·locat (VINT-I-NOU EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	29,42 €
P- 24	EP43G451	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària, col·locat (TRENTA-VUIT EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	38,16 €
P- 25	EY0310A3	u	Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre o paret, de 1 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària Inclou remat de guix o morter un cop passada la canalització (SIS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	6,67 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 01/10/21

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 26	KLBTN002	u	Legalitzacions instal·lació fotovoltaica en edifici de Pública concurrència amb P<15Kw. Inclou: - Sol·licitud i Gestió CAU - Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessaries. Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxa 32,8e - RAC (registre autoconsum Catalunya) per compensació d'excedents  No inclou la tramitació del titular amb la comercialitzadora per modificar el contracte (MIL CENT TRENTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	1.132,84 €
P- 27	P760-DPA1	m2	Membrana de densitat superficial 1,4 kg/m2 i gruix 1,1 mm, d'una làmina d'etilè propilè diè (EPDM), col·locada no adherida (NOU EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	9,89 €
P- 28	PA00001	1	Formació de 3h al personal de l'Ajuntament (VUITANTA-UN EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	81,56 €
P- 29	PA00002	2	Cartells d'acord a FEDER i IDAE (QUARANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	45,31 €
P- 30	PA00003	3	Programació de tots els elements del sistema (inversor, Meter, enviament dades a Sentilu...) (DOS-CENTS SETANTA-SIS EUROS)	276,00 €
P- 31	PA03001	u	Entrada tub exterior a interior a través de tub flexible Ø63mm camp fotovoltaic+anell junta esponjosa+silicona flexible per fora+PU per interior entre tub i paret (VINT-I-TRES EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	23,56 €
P- 32	PA03002	u	Connexió a quadre general nova ISF. inclou adaptacions necessàries, borns, cargols, perforacions a platina o per entrades quadre i qualsevol altre petit material necessari (TRENTA EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	30,81 €
P- 33	PG12-DHEM	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment (DOTZE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	12,50 €
P- 34	PG25-AZHZ	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments (NOU EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	9,31 €
P- 35	PG2J-4BNZ	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (TRETZE EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	13,64 €
P- 36	PG2P-6SZC	m	Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment (TRES EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	3,64 €
P- 37	PG2P-6T02	m	Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	4,51 €
P- 38	PG35-DYD8	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm <sup>2</sup> , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub (ZERO EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	0,99 €
P- 39	PG47-EOHV	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (SETANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	77,59 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 01/10/21

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 40	PG4B-DA40	u	Interruptor diferencial de la classe A autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (TRES-CENTS SEIXANTA EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	360,91 €
P- 41	PG60-77MZ	u	Presa de corrent de superfície, bipolar amb presa de terra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà, muntada superficialment (DEU EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	10,55 €
P- 42	PGG0-HCA1	u	Autotransformador reversible trifàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 3/400 V i tensió de sortida 3/230V, de 10000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat (QUATRE-CENTS VINT-I-UN EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	421,74 €
P- 43	SMARTTV24	u	Smart TV 24". Samsung HD TV 24N4305 - Smart TV de 24", HDR, Ultra Clean View, PurColor, Micro Dimming Pro y Color Negro o similar. (CENT VUITANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	182,73 €
P- 44	SWITCH5P	u	Switch 5 ports LAN (VINT-I-TRES EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	23,89 €
P- 45	WSINTEGRAS	u	WebServer per a connexió amb Sentilo. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, dissenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API a plataforma Sentilo. Model Integra S o similar. (TRES-CENTS SETANTA-TRES EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	373,33 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

## VI.4. QUADRE DE PREUS 2

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 01/10/21

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	AG000001	u	Partida unitaria per equips de protecció Sense descomposició	<b>226,57 €</b> 226,57 €
P- 2	AG0000A1	h	ajusts paletaeria Altres conceptes	<b>39,65 €</b> 39,65 €
P- 3	AG000A1	u	Senyalització instal·lació amb senyals triangulars d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic CC sempre en tensió. inclou subministrament i col·locació Sense descomposició	<b>4,53 €</b> 4,53 €
P- 4	CABLEMODBUSR	u	Cablatge BUS 2 fils i malla. Aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats. Col·locat sota tub o canal.	<b>3,01 €</b>
	CABLEBUS		Cable BUS Altres conceptes	0,90780 € 2,10 €
P- 5	EG1447A2	u	Caixa estanca IP65 per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze mòduls i muntada superficialment	<b>80,30 €</b>
	BG14470A		Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze i per a muntar superficialment	77,94000 €
	BGW14000		Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució Altres conceptes	1,31000 € 1,05 €
P- 6	EG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	<b>15,31 €</b>
	BG161332		Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	6,27000 €
	BGW16000		Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació rectangular Altres conceptes	0,29000 € 8,75 €
P- 7	EG21281H	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment	<b>3,04 €</b>
	BG212810		Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,95880 €
	BGW21000		Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC Altres conceptes	0,13000 € 1,95 €
P- 8	EG21281J	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	<b>2,97 €</b>
	BG212810		Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,95880 €
	BGW21000		Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC Altres conceptes	0,13000 € 1,88 €
P- 9	EG312152	m	Cable 1,5/1,5 kV H1Z2Z2-k, 1x6mm2,col.tub	<b>3,06 €</b>
	BG3121A3		Cable 1,5/1,5kV, H1Z2Z2-K, unipolar 1x6mm2 Altres conceptes	1,79780 € 1,26 €
P- 10	EG3121A3	u	Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors	<b>3,50 €</b>

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 01/10/21

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 11	BG31F1A4		Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors	2,27000 €
			Altres conceptes	1,23 €
	EG312654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	<b>5,07 €</b>
	BG312650		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	3,38640 €
			Altres conceptes	1,68 €
P- 12	EG3251A2	m	Posta a terra amb Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm <sup>2</sup> , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub Inclou tot el material necessari per realitzar les connexions	<b>2,33 €</b>
	BG325150		Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm <sup>2</sup> , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums	0,64260 €
			Altres conceptes	1,69 €
P- 13	EG4551A1	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment	<b>8,96 €</b>
	BG455120		Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	4,12000 €
	BGW45000		Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,26000 €
			Altres conceptes	4,58 €
P- 14	EG4823A2	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, muntat en perfil DIN	<b>256,03 €</b>
	BG4823A1		tipus V-Check 4MPT mini o similar Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, per a muntar en perfil DIN	246,55000 €
	BGW48000		Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,38000 €
			Altres conceptes	9,10 €
P- 15	EG48A4A1	u	Protector per a sobretensions transitòries, (3P), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat per CC	<b>170,17 €</b>
	BG48A4A1		tipus 2 tipus PSM3-40/1000PV de cirprotect o equivalent Ucpv 1060V Protector per a sobretensions CC plantes FV, de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	159,10000 €
	BGW48000		Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,38000 €
			Altres conceptes	10,69 €
P- 16	EG6K1611	u	Kit de mecanismes 1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor, encastat	<b>29,79 €</b>
	BG6K1611		Kit de mecanismes d'1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor	20,47000 €
			Altres conceptes	9,32 €
P- 17	EGE1A37A	u	Mòdul fotovoltaic 375Wp Canadian Solar Hiku CS3L-375MS o similar. 1765mm. Col·locat sobre suport sobre teulada plana o inclinada. Característiques tècniques d'acord a Projecte. Inclou grua per pujar materials a coberta, col·locació i fixació panells amb grapes subministrades per estructurista i connexió cables entre plaques	<b>132,63 €</b>

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>



**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 01/10/21

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 18	BGE1A37A		Mòdul fotovoltaic 375Wp Canadian Hiku CS3-375MS o similar.	110,00000 €
	BGWE1000		Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	2,22000 €
			Altres conceptes	20,41 €
	EGE1E110	u	Estructura inclinada per teulada plana tipus k2 systems S6.10 o similar. Estructura per mòdul FV horitzontal de 1x1,7-2,2m, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar en posició horitzontal, amb inclinació de 10°. Inclou tots els elements estructurals (bases, suports, connectors, paravents, cargoleria, solar cable manager, miniclam, dome speed porter, grapes). En el cas d'utilitzar un altre fabricant haurà de complir els requeriments mínims del sistema previst i no superar la càrrega kg/m2 prevista, suportant les mateixes accions. Inclou cargols d'acer inoxidable A2, 12 anys garantia, Camió grua per pujar material a coberta, Càlcul justificatiu estructura del fabricant d'acord CTE. unitats per moduls	<b>75,74 €</b>
P- 19	BGES11A7		Estructura inclinada tipus k2 system S6.10 o similar	49,84000 €
	BGWE1000		Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	2,22000 €
			Altres conceptes	23,68 €
	EGE2A10F	u	Inversor tipus Fronius Symo 10 o similar, per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 10000 W. Característiques d'acord a fitxa tècnica projecte. S'ha de poder comunicar amb Sentilu Inclou instal·lació programa monitorització a ordinador del titular, programació del sistema, comprovació valors i demostració funcions al titular	<b>2.154,26 €</b>
	BGE2A10F		Inversor tipus Greenheiss GH-IT 2M o similar per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 12.000 W, tensió nominal d'entrada 600 V, tensió MPPT 160-950, rendiment europeu de 98.3%, grau de protecció IP-65, col·locat. Connexió Wifi, RS 485, 2mppt, 2 strings.	2.061,76000 €
	BGWE2000		Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	8,25000 €
			Altres conceptes	84,25 €
P- 20	EGE3F05K	u	Analitzador Fronius Smart Meter 50kA-3 o similar. Comptador bidireccional per a la optimització del consum a través del control dels fluxes d'energia i registre de la corba de consum. Tensió Nominal 208- 400 V (L-L), Corrent màxima 5kA, Intensitat d'inici 20mA, Comunicació mitjançant protocol MODBUS RTU.	<b>260,17 €</b>
	BGE3F05K		Fronius Smart Meter 5kA-3 o similar	233,82000 €
			Altres conceptes	26,35 €
P- 21	EGE4L001	kg	Llasts per estructura tindran la forma adequada pel tipus d'estructura previst o d'acord a projecte. inclou col·locació a camp d'acord a condicions fabricant estructura fotovoltaica, anivellació mitjançant morter sota blocs en cas que sigui necessari o sistema equivalent a sobre	<b>0,51 €</b>
	BGESL001		Llast de formigó per estructura fotovoltaica	0,11000 €
			Altres conceptes	0,40 €
P- 22	EP434BA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	<b>1,71 €</b>
	BP434BA0		Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,08150 €
			Altres conceptes	0,63 €
P- 23	EP43G411	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària, col·locat	<b>29,42 €</b>
	BP43G410		Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària	28,16000 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 01/10/21

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	1,26 €
P- 24	EP43G451	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària, col·locat	<b>38,16 €</b>
	BP43G450		Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària	36,90000 €
			Altres conceptes	1,26 €
P- 25	EY0310A3	u	Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre o paret, de 1 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària Inclou remat de guix o morter un cop passada la canalització	<b>6,67 €</b>
			Altres conceptes	6,67 €
P- 26	KLBTN002	u	Legalitzacions instal·lació fotovoltaica en edifici de Pública concurrència amb P<15Kw. Inclou: - Sol·licitud i Gestió CAU - Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessàries. Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxa 32,8€ - RAC (registre autoconsum Catalunya) per compensació d'excedents  No inclou la tramitació del titular amb la comercialitzadora per modificar el contracte	<b>1.132,84 €</b>
			Sense descomposició	1.132,84 €
P- 27	P760-DPA1	m2	Membrana de densitat superficial 1,4 kg/m2 i gruix 1,1 mm, d'una làmina d'etilè propilè diè (EPDM), col·locada no adherida	<b>9,89 €</b>
	B761-ORPH		Làmina d'etilè propilè diè (EPDM) resistent a la intempèrie de pes 1,4 kg/m2 i gruix 1,1 mm	7,77700 €
			Altres conceptes	2,11 €
P- 28	PA00001	1	Formació de 3h al personal de l'Ajuntament	<b>81,56 €</b>
			Sense descomposició	81,56 €
P- 29	PA00002	2	Cartells d'acord a FEDER i IDAE	<b>45,31 €</b>
			Sense descomposició	45,31 €
P- 30	PA00003	3	Programació de tots els elements del sistema (inversor, Meter, enviament dades a Sentilu...)	<b>276,00 €</b>
			Sense descomposició	276,00 €
P- 31	PA03001	u	Entrada tub exterior a interior a través de tub flexible Ø63mm camp fotovoltaic+anell junta esponjosa+silicona flexible per fora+PU per interior entre tub i paret	<b>23,56 €</b>
			Sense descomposició	23,56 €
P- 32	PA03002	u	Connexió a quadre general nova ISF. inclou adaptacions necessàries, borns, cargols, perforacions a platina o per entrades quadre i qualsevol altre petit material necessari	<b>30,81 €</b>
			Sense descomposició	30,81 €
P- 33	PG12-DHEM	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment	<b>12,50 €</b>
	BG12-0G56		Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40 i per a muntar superficialment	1,84000 €
	BGW2-093M		Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	0,33000 €
			Altres conceptes	10,33 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 01/10/21

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 34	PG25-AZHZ	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments	<b>9,31 €</b>
	BG23-2IXS		Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc	4,55940 €
	BG2C-2YF3		Envà separador per a canal, de PVC, de 40 mm	0,97000 €
	BGW3-0AHE		Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària fins a 110 mm	0,34000 €
			Altres conceptes	3,44 €
P- 35	PG2J-4BNZ	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	<b>13,64 €</b>
	BG29-1ZTH		Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat sendzimir, de 35 mm d'amplària	2,77000 €
	BG2J-0BC9		Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm	2,79000 €
	BGY1-10YQ		Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer electrozincat de 35 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,68000 €
			Altres conceptes	6,40 €
P- 36	PG2P-6SZC	m	Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment	<b>3,64 €</b>
	BG2P-1KUE		Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,34640 €
	BGWC-09N4		Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,13000 €
			Altres conceptes	2,16 €
P- 37	PG2P-6T02	m	Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	<b>4,51 €</b>
	BG2P-1KUG		Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	2,16240 €
	BGWC-09N4		Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,13000 €
			Altres conceptes	2,22 €
P- 38	PG35-DYD8	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm <sup>2</sup> , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub	<b>0,99 €</b>
	BG35-06EX		Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm <sup>2</sup> , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums	0,31620 €
			Altres conceptes	0,67 €
P- 39	PG47-EOHV	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	<b>77,59 €</b>
	BG49-18S4		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	67,53000 €
	BGWD-0AS2		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,38000 €
			Altres conceptes	9,68 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 01/10/21

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 40	PG4B-DA40	u	Interruptor diferencial de la classe A autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	<b>360,91 €</b>
	BG4L-0A40		Interruptor diferencial de la classe A, autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	344,38000 €
	BGWD-0AS3		Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials Altres conceptes	0,34000 € 16,19 €
P- 41	PG60-77MZ	u	Presa de corrent de superfície, bipolar amb presa de terra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà, muntada superficialment	<b>10,55 €</b>
	BG6G-1NY9		Presa de corrent per a muntar superficialment, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà	2,79000 €
	BGW8-0ASJ		Part proporcional d'accessoris per a endolls Altres conceptes	0,36000 € 7,40 €
P- 42	PGG0-HCA1	u	Autotransformador reversible trifàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 3/400 V i tensió de sortida 3/230V, de 10000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat	<b>421,74 €</b>
	BGG0-H7A1		Autotransformador reversible trifàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 3/400 V i tensió de sortida 3/230V, de 10000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076 Altres conceptes	410,54000 € 11,20 €
P- 43	SMARTTV24	u	Smart TV 24". Samsung HD TV 24N4305 - Smart TV de 24", HDR, Ultra Clean View, PurColor, Micro Dimming Pro y Color Negro o similar.	<b>182,73 €</b>
	SMARTTVX		smartTV	129,60000 €
	SUPORTX		Suport TV per a paret Altres conceptes	11,60000 € 41,53 €
P- 44	SWITCH5P	u	Switch 5 ports LAN	<b>23,89 €</b>
	SWITCH54PX		Switch 5 ports LAN Altres conceptes	12,72000 € 11,17 €
P- 45	WSINTEGRAS	u	WebServer per a connexió amb Sentilo. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, dissenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API a plataforma Sentilo. Model Integra S o similar.	<b>373,33 €</b>

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

a

## QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 01/10/21

Pàg.: 7

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

## VI.5. PRESSUPOST

**PRESSUPOST**

Data: 01/10/21

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost 2105013-CANOVELLES  
 Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EGE1E110	u	Estructura inclinada per teulada plana tipus k2 systems S6.10 o similar. Estructura per mòdul FV horitzontal de 1x1,7-2,2m, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar en posició horitzontal, amb inclinació de 10°. Inclou tots els elements estructurals (bases, suports, connectors, paravents, cargoleria, solar cable manager, miniclam, dome speed porter, grapes). En el cas d'utilitzar un altre fabricant haurà de complir els requeriments mínims del sistema previst i no superar la càrrega kg/m2 prevista, suportant les mateixes accions. Inclou cargols d'acer inoxidable A2, 12 anys garantia, Camió grua per pujar material a coberta, Càlcul justificatiu estructura del fabricant d'acord CTE. unitats per mòduls	75,74	28,000	2.120,72
2 P760-DPA1	m2	Membrana de densitat superficial 1,4 kg/m2 i gruix 1,1 mm, d'una làmina d'etilè propilè diè (EPDM), col·locada no adherida	9,89	10,000	98,90
3 EGE4L001	kg	Llasts per estructura.tindran la forma adequada pel tipus d'estructura previst o d'acord a projecte. inclou col·locació a camp d'acord a condicions fabricant estructura fotovoltaica, anivellació mitjançant morter sota blocs en cas que sigui necessari o sistema equivalent a sobre	0,51	1.179,000	601,29
4 EGE1A37A	u	Mòdul fotovoltaic 375Wp Canadian Solar Hiku CS3L-375MS o similar. 1765mm. Col·locat sobre suport sobre teulada plana o inclinada. Característiques tècniques d'acord a Projecte. Inclou grua per pujar materials a coberta, col·locació i fixació panells amb grapes subministrades per estructurista i connexió cables entre plaques	132,63	28,000	3.713,64
5 EGE2A10F	u	Inversor tipus Fronius Symo 10 o similar, per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 10000 W. Característiques d'acord a fitxa tècnica projecte. S'ha de poder comunicar amb Sentilu Inclou instal·lació programa monitorització a ordinador del titular, programació del sistema, comprovació valors i demostració funcions al titular	2.154,26	1,000	2.154,26
<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.01</b>			<b>8.688,81</b>

Obra 01 Pressupost 2105013-CANOVELLES  
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA  
 Títol 3 01 CAIXES I ARMARIS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EG1447A2	u	Caixa estanca IP65 per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze mòduls i muntada superficialment	80,30	3,000	240,90
2 EG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	15,31	1,000	15,31
3 PG12-DHEM	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment	12,50	3,000	37,50
<b>TOTAL</b>	<b>Títol 3</b>	<b>01.02.01</b>			<b>293,71</b>

Obra 01 Pressupost 2105013-CANOVELLES  
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA  
 Títol 3 02 PROTECCIONS I COMANDAMENT

**PRESSUPOST**

Data: 01/10/21

Pàg.: 2

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EG4551A1	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment	8,96	4,000	35,84
2	EG48A4A1	u	Protector per a sobretensions transitòries, (3P), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat per CC tipus 2 tipus PSM3-40/1000PV de cirprotect o equivalent Ucpv 1060V	170,17	2,000	340,34
3	PG4B-DA40	u	Interrupctor diferencial de la classe A autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	360,91	2,000	721,82
4	EG4823A2	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, muntat en perfil DIN tipus V-Check 4MPT mini o similar	256,03	1,000	256,03
5	PG47-EOHV	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 32 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	77,59	2,000	155,18
<b>TOTAL</b>	<b>Titul 3</b>		<b>01.02.02</b>			<b>1.509,21</b>

Obra	01	Pressupost 2105013-CANOVELLES
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Titul 3	03	CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG2J-4BNZ	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	13,64	9,000	122,76
2	PG2P-6T02	m	Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	4,51	0,000	0,00
3	PG2P-6SZC	m	Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment	3,64	3,000	10,92
4	EG21281H	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment	3,04	10,000	30,40
5	PG25-AZHZ	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments	9,31	28,000	260,68
6	EG3251A2	m	Posta a terra amb Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm <sup>2</sup> , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub Inclou tot el material necessari per realitzar les connexions	2,33	160,800	374,66
7	EG312152	m	Cable 1,5/1,5 kV H1Z2Z2-k, 1x6mm <sup>2</sup> ,col.tub	3,06	91,500	279,99
8	EG3121A3	u	Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors	3,50	20,000	70,00

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>



**PRESSUPOST**

Data: 01/10/21

Pàg.: 3

9	PG35-DYD8	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm <sup>2</sup> , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub	0,99	30,000	29,70
10	EG312654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	5,07	26,000	131,82
11	PA03001	u	Entrada tub exterior a interior a través de tub flexible Ø63mm camp fotovoltaic+anell junta esponjosa+silicona flexible per fora+PU per interior entre tub i paret	23,56	2,000	47,12
12	PA03002	u	Connexió a quadre general nova ISF. inclou adaptacions necessàries, borns, cargols, perforacions a platina o per entrades quadre i qualsevol altre petit material necessari	30,81	1,000	30,81

**TOTAL Titol 3 01.02.03 1.388,86**

Obra	01	Pressupost 2105013-CANOVELLES
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Títol 3	04	MECANISMES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG60-77MZ	u	Presa de corrent de superfície, bipolar amb presa de terra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà, muntada superficialment	10,55	2,000	21,10

**TOTAL Titol 3 01.02.04 21,10**

Obra	01	Pressupost 2105013-CANOVELLES
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Títol 3	05	TRANSFORMADOR

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PGG0-HCA1	u	Autotransformador reversible trifàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 3/400 V i tensió de sortida 3/230V, de 10000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat	421,74	1,000	421,74

**TOTAL Titol 3 01.02.05 421,74**

Obra	01	Pressupost 2105013-CANOVELLES
Capítol	03	COMUNICACIONS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EGE3F05K	u	Analitzador Fronius Smart Meter 50kA-3 o similar. Comptador bidireccional per a la optimització del consum a través del control dels fluxes d'energia i registre de la corva de consum. Tensió Nominal 208-400 V (L-L), Corrent màxima 5kA, Intensitat d'inici 20mA, Comunicació mitjançant protocol MODBUS RTU.	260,17	1,000	260,17
2	CABLEMODBU	u	Cablatge BUS 2 fils i malla. Aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats. Col·locat sota tub o canal.	3,01	26,000	78,26
3	WSINTEGRAS	u	WebServer per a connexió amb Sentilo. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, dissenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API a plataforma Sentilo. Model Integra S o similar.	373,33	1,000	373,33
4	EP43G411	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària, col·locat	29,42	3,000	88,26

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**PRESSUPOST**

Data: 01/10/21

Pàg.: 4

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
5	EP43G451	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària, col·locat	38,16	1,000	38,16
6	SWITCH5P	u	Switch 5 ports LAN	23,89	1,000	23,89
7	EP434BA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	1,71	40,000	68,40
8	EG21281J	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	2,97	10,000	29,70
9	EG6K1611	u	Kit de mecanismes 1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor, encastat	29,79	1,000	29,79
10	SMARTTV24	u	Smart TV 24". Samsung HD TV 24N4305 - Smart TV de 24", HDR, Ultra Clean View, PurColor, Micro Dimming Pro y Color Negro o similar.	182,73	1,000	182,73

**TOTAL Capítol 01.03 1.172,69**

Obra 01 Pressupost 2105013-CANOVELLES  
Capítol 04 AJUTS PALETERIA-OBRA CIVIL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EY0310A3	u	Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre o paret, de 1 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària Inclou remat de guix o morter un cop passada la canalització	6,67	4,000	26,68
2	AG0000A1	h	ajuts paletteria	39,65	3,000	118,95

**TOTAL Capítol 01.04 145,63**

Obra 01 Pressupost 2105013-CANOVELLES  
Capítol 05 SEGURETAT I SALUT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	AG000001	u	Partida unitaria per equips de protecció	226,57	1,000	226,57
2	AG000A1	u	Senyalització instal·lació amb senyals triangulars d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic CC sempre en tensió. inclou subministrament i col·locació	4,53	4,000	18,12

**TOTAL Capítol 01.05 244,69**

Obra 01 Pressupost 2105013-CANOVELLES  
Capítol 06 ALTRES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PA00001	1	Formació de 3h al personal de l'Ajuntament	81,56	1,000	81,56
2	PA00002	2	Cartells d'acord a FEDER i IDAE	45,31	1,000	45,31
3	PA00003	3	Programació de tots els elements del sistema (inversor, Meter, enviament dades a Sentilu...)	276,00	1,000	276,00
4	KLBTN002	u	Legalitzacions instal·lació fotovoltaica en edifici de Pública concurrència amb P<15Kw. Inclou: - Sol·licitud i Gestió CAU - Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessàries. Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric,	1.132,84	1,000	1.132,84

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): b4bae5142c95a5879058 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

**PRESSUPOST**

Data: 01/10/21

Pàg.: 5

---

Declaració responsable i taxa 32,8e  
- RAC (registre autoconsum Catalunya) per compensació d'excedents

No inclou la tramitació del titular amb la comercialitzadora per  
modificar el contracte

---

<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.06</b>	<b>1.535,71</b>
--------------	----------------	--------------	-----------------

---

## VI.6. RESUM DEL PRESSUPOST

**RESUM DE PRESSUPOST**

Data: 01/10/21

Pàg.: 1

<b>NIVELL 2: Capítol</b>				<b>Import</b>
Capítol	01.01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA		8.688,81
Capítol	01.02	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA		3.634,62
Capítol	01.03	COMUNICACIONS		1.172,69
Capítol	01.04	AJUTS PALETERIA-OBRA CIVIL		145,63
Capítol	01.05	SEGURETAT I SALUT		244,69
Capítol	01.06	ALTRES		1.535,71
<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>Pressupost 2105013-CANOVELLES</b>		<b>15.422,15</b>
				<b>15.422,15</b>
<b>NIVELL 1: Obra</b>				<b>Import</b>
Obra	01	Pressupost 2105013-CANOVELLES		15.422,15
				<b>15.422,15</b>

## VI.7. ÚLTIM FULL

a

**PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE**

Pàg. 1

---

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	15.422,15
13 % SOBRE 15.422,15.....	2.004,88
6 % SOBRE 15.422,15.....	925,33
<b>Subtotal</b>	18.352,36
21 % IVA SOBRE 18.352,36.....	3.854,00
<b>TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE</b>	€ 22.206,36

---

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

( VINT-I-DOS MIL DOS-CENTS SIS EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS )

---

Es signa aquest document a 20 d'agost del 2021

Ajuntament de Canovelles

Jordi Corominas Rovira  
Enginyer Industrial col. 16855

## Metadades del document

<b>Núm. expedient</b>	2021/0011403
<b>Tipus documental</b>	Estudi
<b>Títol</b>	Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica a la policia local de Canovelles.
<b>Codi classificació</b>	D0506SE05 - Serveis menor

## Signatures

<b>Signatari</b>	<b>Acte</b>	<b>Data acte</b>
COROMINAS ROVIRA JORDI	Signa	01/10/2021 10:41
TCAT P Francisco José de Sárraga Mateo (accidental)	Responsable directiu Servei Promotor	04/10/2021 16:55

## Validació Electrònica del document

<b>Codi (CSV)</b>	<b>Adreça de validació</b>	<b>QR</b>
b4bae5142c95a5879058	<a href="https://seuelectronica.diba.cat">https://seuelectronica.diba.cat</a>	

